

Ministerium für Bildung,
Wissenschaft, Forschung und Kultur
des Landes Schleswig-Holstein



Lehrplan

für die Sekundarstufe II
Gymnasium, Gesamtschule



Biologie

Herausgeber:

2002 - Ministerium für Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Brunswiker Straße 16-22
24105 Kiel
Lehrpläne im Internet: <http://lehrplan.lernnetz.de>

Druck und Vertrieb:

Glückstädter Werkstätten
Stadtstraße 36
25348 Glückstadt
Telefon (0 41 24) 6 07-0
Telefax (0 41 24) 6 07-1 88

Einführung

Die Lehrpläne für die Sekundarstufe II (Gymnasium, Gesamtschule, Fachgymnasium) gliedern sich - wie die Lehrpläne für die Sekundarstufe I - in zwei aufeinander bezogene Teile: die Grundlagen und die Fachlichen Konkretionen.

I. Grundlagen

Der Grundlagenteil beschreibt das allen Fächern gemeinsame Konzept des Lernens und die aus ihm folgenden Grundsätze der Unterrichtsgestaltung und der Leistungsbewertung.

II. Fachliche Konkretionen

Im Mittelpunkt dieses zweiten Teils stehen die Aufgaben und Anforderungen, die sich aus dem Konzept des Lernens für den jeweiligen Fachunterricht ergeben.

Die im ersten Teil dargestellten Grundsätze (B, Kapitel 1-6) werden im zweiten Teil unter den Gesichtspunkten der einzelnen Fächer aufgenommen und konkretisiert. Diese Grundsätze bestimmen daher auch den Aufbau der Fachlichen Konkretionen:

I. Grundlagen, Abschnitt B	II. Fachliche Konkretionen
1. Lernausgangslage	1. Lernausgangslage
2. Perspektiven des Lernens	2. Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen
3. Das Lernen in den Strukturen von Fächern	3. Strukturen des Faches
4. Grundsätze der Unterrichtsgestaltung	4. Themen des Unterrichts
5. Projektlernen	5. Projektlernen
6. Leistungen und ihre Bewertung	6. Leistungen und ihre Bewertung

Die Lehrpläne geben in beiden Teilen - in den Grundlagen und in den Fachlichen Konkretionen - einen verbindlichen Rahmen für Erziehung, Unterricht und Schulleben vor, der die Vergleichbarkeit und Qualität der schulischen Bildungsgänge und -abschlüsse sicherstellt.

Innerhalb dieses Rahmens eröffnen die Lehrpläne allen an der Schule Beteiligten vielfältige Möglichkeiten zur pädagogischen Gestaltung und Weiterentwicklung ihrer Schule. Insbesondere durch das Konzept des Lernens in fächerübergreifenden Zusammenhängen und Projekten geben die Lehrpläne Anstöße zur Entwicklung und Umsetzung eines curricular begründeten Schulprogramms.

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen	1
A Die gymnasiale Oberstufe	2
1 Ziele der gymnasialen Oberstufe	3
1.1 Vertiefte Allgemeinbildung	3
1.2 Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten	3
1.3 Studier- und Berufsfähigkeit	4
2 Organisationsformen der gymnasialen Oberstufe	5
2.1 Aufbau der gymnasialen Oberstufe	5
2.2 Das Fachgymnasium	7
B Das Konzept des Lernens in der gymnasialen Oberstufe	8
1 Lernausgangslage	9
2 Perspektiven des Lernens	10
2.1 Lernen als Auseinandersetzung mit Kernproblemen	10
2.2 Lernen als Erwerb von Kompetenzen	11
3 Das Lernen in den Strukturen von Fächern	14
3.1 Das Lernen in fachlichen Zusammenhängen	14
3.2 Das Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen	14
4 Grundsätze der Unterrichtsgestaltung	16
4.1 Lernen in thematischen Zusammenhängen	16
4.2 Lernen in vielfältigen Arbeitsformen	17
4.3 Lernen in einer sich öffnenden Schule	17
5 Projektlernen	19
5.1 Methodikunterricht im 11. Jahrgang	19
5.2 Projektlernen im 12. Jahrgang	19
5.3 Projektlernen im 13. Jahrgang	20
6 Leistungen und ihre Bewertung	21
6.1 Bewertungskriterien	21
6.2 Beurteilungsbereiche	22
6.3 Notenfindung	23

II	Fachliche Konkretionen	25
1	Lernausgangslage	26
2	Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen	27
2.1	Der Beitrag des Faches zum Erwerb der Lernkompetenz	27
2.2	Beiträge des Faches zum Lernen in anderen Fächern	29
3	Strukturen des Faches	31
3.1	Didaktische Leitlinien	31
3.2	Bereiche und Sachgebiete	31
4	Themen des Unterrichts	33
4.1	Themenorientiertes Arbeiten	33
4.2	Kursthemen	33
4.3	Aussagen zur Verbindlichkeit	34
4.4	Themen und Inhalte	34
5	Projektlernen	50
5.1	Das Fach und das Projektlernen	50
5.2	Das Projektlernen im 12. Jahrgang	50
5.3	Das Projektlernen im 13. Jahrgang	53
6	Leistungen und ihre Bewertung	55
6.1	Unterrichtsbeiträge	55
6.2	Klausuren	57

Teil I

Grundlagen

Abschnitt A

Die gymnasiale Oberstufe

Die Lehrpläne für die gymnasiale Oberstufe knüpfen an die Bildungs- und Erziehungskonzeption an, die den Lehrplänen für die weiterführenden allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufe I zugrunde liegt. Wie diese gehen sie von dem im Schleswig-Holsteinischen Schulgesetz (SchulG) formulierten Bildungs- und Erziehungsauftrag aus.

Die Lehrpläne berücksichtigen den Rahmen, der durch die „Vereinbarung zur Gestaltung der Gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II“ gesetzt ist (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.07.1972 in der Fassung vom 28.02.1997). Im Sinne dieser Beschlüsse der Kultusministerkonferenz werden die Ziele der gymnasialen Oberstufe im Folgenden unter den Aspekten vertiefte Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik sowie Studien- und Berufsfähigkeit beschrieben.

Kapitel 1

Ziele der gymnasialen Oberstufe

1.1 Vertiefte Allgemeinbildung

Die in der Sekundarstufe I erworbene allgemeine Grundbildung wird in der gymnasialen Oberstufe unter den folgenden Gesichtspunkten vertieft:

Vertiefte Allgemeinbildung

- zielt ab auf die vielseitige Entwicklung von Interessen und Fähigkeiten in möglichst vielen Bereichen menschlichen Lebens
- vermittelt die Einsicht in allgemeine Zusammenhänge und in die alle Menschen gemeinsam angehenden Problemstellungen
- ermöglicht die Orientierung und Verständigung innerhalb des Gemeinwesens und sichert die verantwortliche Teilhabe am öffentlichen Leben. Zur Bildung gehört so auch die Einsicht in die gesellschaftliche Bedeutung des Erlernten und in seine ökonomische Relevanz. In diesem Sinne ist Berufsorientierung ein unverzichtbares Element schulischer Bildung, die damit berufliche Ausbildung weder vorweg nimmt noch überflüssig macht.

Das hier zugrunde gelegte Verständnis von vertiefender Allgemeinbildung schließt das Konzept der Integration behinderter Schülerinnen und Schüler ein. Im gemeinsamen Unterricht von behinderten und nichtbehinderten Schülerinnen und Schülern sind die Lehrpläne daher in der Differenzierung umzusetzen, die eine individuelle Förderung behinderter Schülerinnen und Schüler ermöglicht.

1.2 Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten

Wissenschaftspropädeutisches Lernen erzieht zu folgenden Einstellungen, Arbeits- und Verhaltensweisen:

- zum Erwerb gesicherten fachlichen Wissens und zur Verfügung darüber auch in fachübergreifenden Zusammenhängen

- zum Erwerb von Methoden der Gegenstandserschließung, zur selbständigen Anwendung dieser Methoden sowie zur Einhaltung rationaler Standards bei der Erkenntnisbegründung und -vermittlung
- zur Offenheit gegenüber dem Gegenstand, zur Reflexions- und Urteilsfähigkeit, zur Selbstkritik
- zu verlässlicher sach- und problembezogener Kooperation und Kommunikation.

Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten basiert auf den in der Sekundarstufe I erworbenen Kulturtechniken. Es stärkt insbesondere den sachorientierten Umgang mit der Informationstechnik und den neuen Medien und eröffnet Nutzungsmöglichkeiten, an die im Hochschulstudium sowie in der Berufsausbildung und -tätigkeit angeknüpft werden kann.

1.3 Studier- und Berufsfähigkeit

Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe orientiert sich am Ziel der allgemeinen Studierfähigkeit und der Berufsfähigkeit.

Der erfolgreiche Abschluss der gymnasialen Oberstufe qualifiziert sowohl für ein Hochschulstudium (Allgemeine Hochschulreife) als auch für eine anspruchsvolle Berufsausbildung bzw. -tätigkeit.

Angesichts der Vielzahl der Berufe und der Schnelligkeit, mit der sich Berufsbilder und berufliche Anforderungen weltweit ändern, werden in der gymnasialen Oberstufe Kompetenzen erworben, die für jede Berufstätigkeit von Bedeutung sind, weil sie die Schülerinnen und Schüler befähigen, sich auch in den Zusammenhängen der Arbeitswelt lernend zu verhalten. Im Besonderen geht es darum, eigene Begabungen, Bedürfnisse und Interessen im Hinblick auf die Berufswahl und die Berufsausübung zu erkennen, zu prüfen und zu artikulieren, und zwar unter dem Aspekt sowohl unselbständiger als auch selbständiger Beschäftigung.

Jeder Unterricht vermittelt mit den genannten Kompetenzen auch Kenntnisse von der Berufs- und Arbeitswelt. Dies sind im Einzelnen Kenntnisse über

- Berufsfelder und Studiengänge
- Strukturen und Entwicklungen des Arbeitsmarktes
- Bedingungen und Strategien der Verwertung von Qualifikationen
- Möglichkeiten und Aufgaben der verantwortlichen Mitwirkung an der Gestaltung vorgefundener Arbeitsbedingungen

Wirtschaftliche, rechtliche und gesellschaftliche Zusammenhänge sind Inhalte des Unterrichts in allen Fächern, besonders der Fächer im gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeld. Der Blick auf solche Zusammenhänge und der Erwerb entsprechender Kenntnisse sind darüber hinaus auch eine Aufgabe fächerübergreifenden Arbeitens und des Projektlernens.

Kapitel 2

Organisationsformen der gymnasialen Oberstufe

2.1 Aufbau der gymnasialen Oberstufe

Die gymnasiale Oberstufe gliedert sich in die Einführungsphase (11. Jahrgang) und in die Qualifikationsphase (12. und 13. Jahrgang). Näheres ist in der Oberstufenverordnung (OVO) und in der Fachgymnasiumsverordnung (FgVO) geregelt.

2.1.1 Einführungsphase (11. Jahrgang)

Der Unterricht im 11. Jahrgang hat die Aufgabe, Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der Qualifikationsphase vorzubereiten. Dies geschieht in mehrfacher Hinsicht:

- In den Fächern werden die Grundlagen für wissenschaftspropädeutisches Arbeiten gelegt, zugleich werden Unterschiede in der fachlichen Vorbildung der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und, wenn möglich, ausgeglichen.
- Der Fachunterricht bietet einen Einblick in Strukturen und Methoden des Faches, der Schülerinnen und Schüler befähigt, die Leistungskursfächer sachgerecht zu wählen.
- Im Fachunterricht erfahren Schülerinnen und Schüler auch, dass Lernen nicht an Fächergrenzen endet. Die Einsicht in die Notwendigkeit vernetzten und fächerübergreifenden Denkens und Arbeitens wird weiterentwickelt.
- Im Methodikunterricht werden elementare Formen und Verfahren wissenschaftspropädeutischen Arbeitens, die in allen Fächern gebraucht werden, vermittelt und eingeübt (vgl. Lehrplan Methodik; zum Beitrag des Methodikunterrichts zum Projektlernen vgl. B, Kap. 5). Der Methodikunterricht ist im Gymnasium und in der Gesamtschule als eigenes Fach organisiert (vgl. OVO), im Fachgymnasium kann er auch in den Fachunterricht integriert werden (vgl. FgVO).

2.1.2 Qualifikationsphase (12. und 13. Jahrgang)

In der Qualifikationsphase werden die Jahrgangsklassen durch ein System von Grund- und Leistungskursen abgelöst. Die Kurse sind themenbestimmt. Sie dauern ein halbes Jahr. Im Sinne einer sowohl temporären als auch curricularen Folge bauen sie aufeinander auf. Grund- und Leistungskurse sind bezogen auf das gemeinsame Konzept einer wissenschaftspropädeutisch vertiefenden und um Berufsorientierung erweiterten Allgemeinbildung. In jeweils spezifischer Weise tragen sie zur Vermittlung der allgemeinen Studierfähigkeit und der Berufsfähigkeit bei.

Grundkurse

Grundkurse zielen auf

- das Erfassen grundlegender Sachverhalte, Probleme und Zusammenhänge in einem Fach sowie die Sicherung des fachlichen Beitrags zur Allgemeinbildung
- die Beherrschung wesentlicher Arbeitsmethoden des Faches
- die Erkenntnis exemplarischer fächerübergreifender Zusammenhänge

Dies verlangt im Unterricht

- eine Stärkung des fachlichen Grundwissens sowie der Kenntnisse, die einen Überblick über das Fach vermitteln
- besondere Sorgfalt bei der Auswahl fachspezifischer Methoden
- ein Training in Arbeitstechniken, die Transferleistungen ermöglichen

Leistungskurse

Leistungskurse zielen auf

- einen höheren Grad der Reflexion theoretischer Grundlagen und Zusammenhänge in einem Fach
- ein größeres Maß an Selbständigkeit bei der Auswahl und Anwendung von Methoden
- eine engere Verknüpfung von fachbezogenem und fächerübergreifendem Arbeiten

Dies verlangt im Unterricht

- Vertiefung des fachlichen Grundwissens und Einblicke in die theoretischen Grundlagen des Faches
- Vermittlung und Training vielfältiger fachspezifischer Methoden
- Anleitung zur Selbstorganisation bei komplexen, materialreichen Aufgaben

Das besondere Profil der Leistungskurse wird auch deutlich in ihrem Beitrag zum Projektlernen im 12. Jahrgang (vgl. B, Kap. 5).

2.2 Das Fachgymnasium

Die genannten Ziele der gymnasialen Oberstufe gelten für das Gymnasium, die Gesamtschule und für das Fachgymnasium.

Das Fachgymnasium ist als eigenständige Schulart den berufsbildenden Schulen zugeordnet (vgl. SchulG) und unterscheidet sich vom Gymnasium und der Gesamtschule durch Besonderheiten in der Lernausgangslage und durch die besondere Ausprägung der Berufsorientierung.

Besonderheiten der Lernausgangslage

Das Fachgymnasium bietet - nach SchulG und FgVO - Schülerinnen und Schülern mit einem überdurchschnittlichen Realschulabschluss bzw. mit einem gleichwertigen Bildungsabschluss die Möglichkeit, die Allgemeine Hochschulreife zu erwerben.

Auf diese unterschiedlichen Bildungsgänge der Schülerinnen und der Schüler stellt sich der Unterricht im Fachgymnasium, besonders in der Einführungszeit, durch differenzierte und spezifische Lernarrangements ein.

Die besondere Ausprägung der Berufsorientierung

Die besondere Ausprägung der Berufsorientierung zeigt sich in den fünf Schwerpunkten (Zweigen), nach denen das Fächerangebot des Fachgymnasiums zusammengestellt und gegliedert ist: Ernährung, Gesundheit und Soziales, Technik, Wirtschaft sowie Agrarwirtschaft (vgl. FgVO). Diese Schwerpunkte sind bestimmten Wissenschaftsdisziplinen zugeordnet und entsprechen weitgehend einzelnen Berufsfeldern. Durch die Wahl eines berufsbezogenen Schwerpunktfaches, das im 12. und 13. Jahrgang zum zweiten Leistungskursfach wird, entscheiden sich die Schülerinnen und Schüler im 11. Jahrgang für einen dieser Zweige und damit auch für eine Fächerkonstellation, die durch die berufsbezogene ebenso wie durch die wissenschaftspropädeutische Orientierung geprägt ist.

Die Lehrpläne berücksichtigen die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede zwischen dem Gymnasium und der Gesamtschule einerseits und dem Fachgymnasium andererseits auf folgende Weise:

- Die Lehrpläne für alle drei Schularten sind in allen Fächern nach einem gemeinsamen didaktischen Konzept erstellt (vgl. Abschnitt B der Grundlagen). Damit wird der gemeinsamen Zielsetzung ebenso Rechnung getragen wie der Möglichkeit der Kooperation zwischen den Schularten (vgl. FgVO und OVO).
- Die Lehrpläne der Fächer, die sowohl im Fachgymnasium als auch im Gymnasium und in der Gesamtschule unterrichtet werden, sind entweder schulartspezifisch formuliert (Mathematik, Biologie, Chemie, Physik) oder lassen Raum bzw. liefern Hinweise für die Ausgestaltung des jeweiligen Schulartprofils (Deutsch, Fremdsprachen, Bildende Kunst, Musik, Ev. und Kath. Religion, Philosophie, Sport).

Abschnitt B

Das Konzept des Lernens in der gymnasialen Oberstufe

Im Rahmen der dargestellten Ziele und Organisationsformen entfalten die Lehrpläne ein didaktisches Konzept, das schulische Bildung als Prozess und Ergebnis des Lernens versteht: Schulisches Lernen fördert und prägt die Entwicklung der Lernenden nachhaltig und befähigt sie zu einem selbstbestimmten Lernen und Leben.

Das Konzept des Lernens geht aus von der Situation der Lernenden und entfaltet auf sie bezogen die Grundsätze der Unterrichtsgestaltung und der Leistungsbewertung.

Kapitel 1

Lernausgangslage

Die Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe lernen in einem Umfeld, das durch unterschiedliche Lebensformen und Wertorientierungen bestimmt ist. Ihre Entwicklung wird beeinflusst durch verschiedene kulturelle Traditionen, religiöse Deutungen, wissenschaftliche Bestimmungen, politische Interessen. Diesen Pluralismus einer offenen Gesellschaft erfahren sie als eine Bereicherung ihres Lebens, aber auch als Verunsicherung.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in dem Wunsch, an dem Leben dieser Gesellschaft aktiv teilzunehmen und ihre Vorstellungen von einer wünschenswerten Zukunft zu verwirklichen. Dabei erfahren sie auch Widerstände.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in einer Gesellschaft, die durch unterschiedliche Medien und vielfältige Informationsflüsse geprägt ist. Dies erweitert den Horizont ihrer Erfahrungen. Die Zunahme solcher Erfahrungen aus zweiter Hand beeinträchtigt aber auch die Fähigkeit, die Welt auf eigene Weise wahrzunehmen und der eigenen Erfahrung zu trauen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen in einer Welt, in der sich die Strukturen des Wirtschafts- und Arbeitslebens rapide und grundlegend verändern. Sie erfahren diese weltweiten Veränderungen als Chance und als Risiko, wenn sie nach beruflicher Orientierung und Teilhabe am Erwerbsleben suchen.

Die Schülerinnen und Schüler lösen sich Schritt für Schritt aus der Familie und aus ihrer gewohnten Umgebung. Beziehungen zu anderen Menschen und Identifikationen mit Gruppen werden neu entwickelt und gestaltet. Damit werden neue Anforderungen an die Eigenverantwortung und Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler gestellt. Dies führt auch zu veränderten Anforderungen an die Schule.

Kapitel 2

Perspektiven des Lernens

Um das schulische Lernen auf das Notwendige und Mögliche zu konzentrieren, bedarf es leitender Perspektiven. Diese ergeben sich in inhaltlicher Hinsicht aus einem Verständnis des Lernens als Auseinandersetzung mit Kernproblemen, in formaler Hinsicht aus einem Verständnis des Lernens als Erwerb von Kompetenzen.

2.1 Lernen als Auseinandersetzung mit Kernproblemen

Lernen geschieht mit Blick auf Herausforderungen, vor die sich der Lernende gestellt sieht, und zwar

- in Grundsituationen seines individuellen Lebens
- in seinem Verhältnis zur natürlichen Umwelt
- in seinem Verhältnis zur wissenschaftlich technischen Zivilisation und zur Kultur
- in seinem Zusammenleben mit anderen

Kernprobleme artikulieren gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen und Aufgaben, wie sie sich sowohl in der Lebensgestaltung des Einzelnen als auch im politischen Handeln der Gesellschaft stellen. Der Blick auf solche Probleme begründet die individuelle Absicht und die gesellschaftliche Notwendigkeit des Lernens.

Die Beschäftigung mit Kernproblemen richtet sich insbesondere auf

- die Bestimmung und Begründung von Grundwerten menschlichen Zusammenlebens sowie die Untersuchung ihrer Gefährdungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten. Solche Grundwerte sind der Frieden, die Menschenrechte, das Zusammenleben in der Einen Welt mit unterschiedlichen Kulturen, Religionen, Gesellschaftsformen, Völkern und Nationen (Kernproblem 1: „Grundwerte“)
- die Einsicht in den Wert der natürlichen Lebensgrundlagen und der eigenen Gesundheit, in die Notwendigkeit ihrer Pflege und Erhaltung sowie in die Ursachen ihrer Bedrohung (Kernproblem 2: „Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen“)

- die Einsicht in Chancen und Risiken, die in der Veränderung der wirtschaftlichen, technischen und sozialen Lebensbedingungen liegen und die Abschätzung ihrer Folgen für die Gestaltung unserer Lebensverhältnisse (Kernproblem 3: „Strukturwandel“)
- die Bestimmung und Begründung des Prinzips der Gleichstellung von Frauen und Männern, Mädchen und Jungen in Familie, Beruf und Gesellschaft sowie die Untersuchung seiner Gefährdungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten (Kernproblem 4: „Gleichstellung“)
- die Bestimmung und Begründung des Rechts aller Menschen zur Gestaltung ihrer politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebensverhältnisse, zur Mitwirkung und Mitverantwortung in allen Lebensbereichen sowie die Untersuchung der Gefährdungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten dieses Rechts (Kernproblem 5: „Partizipation“).

Die Orientierung an Kernproblemen stellt Kriterien zur Auswahl und Akzentuierung notwendiger Themen für das Lernen in fachlichen und fächerübergreifenden Zusammenhängen bereit.

2.2 Lernen als Erwerb von Kompetenzen

Lernend erwerben Schülerinnen und Schüler Kompetenzen, die ihnen eine Antwort auf die Herausforderungen ermöglichen, denen sie in ihrem Leben begegnen.

Jedes Fach leistet seinen spezifischen Beitrag zum Erwerb dieser Kompetenzen und gewinnt dadurch sein besonderes Profil. Dabei wird das Lernen auch selbst zum Gegenstand des Lernens. Die Schülerinnen und Schüler sammeln Lernerfahrungen, die Grundlage für ein Lernen des Lernens sind.

2.2.1 Erwerb von Lernkompetenz

Der Erwerb von Lernkompetenz schafft die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Weiterlernen und eröffnet die Möglichkeit, sich ein Leben lang und in allen Lebenszusammenhängen lernend zu verhalten.

Lernkompetenz wird unter den Aspekten der Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erworben:

Sachkompetenz meint die Fähigkeit, einen Sachverhalt angemessen zu erfassen, erworbenes Wissen in Handlungs- und neuen Lernzusammenhängen anzuwenden, Erkenntniszusammenhänge zu erschließen und zu beurteilen.

Methodenkompetenz meint die Fähigkeit, das Erfassen eines Sachverhalts unter Einsatz von Regeln und Verfahren ergebnisorientiert zu gestalten; über grundlegende Arbeitstechniken sicher zu verfügen, insbesondere auch über die Möglichkeiten der Informationstechnologie.

Selbstkompetenz meint die Fähigkeit, die eigene Lernsituation wahrzunehmen, d.h. eigene Bedürfnisse und Interessen zu artikulieren, Lernprozesse selbständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, ggf. zu korrigieren und zu bewerten.

Sozialkompetenz meint die Fähigkeit, die Bedürfnisse und Interessen der Mitlernenden wahrzunehmen, sich mit ihren Vorstellungen von der Lernsituation (selbst)kritisch auseinander zu setzen und erfolgreich mit ihnen zusammenzuarbeiten.

Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz bedingen, durchdringen und ergänzen einander. Sie sind Aspekte einer als Ganzes zu vermittelnden Lernkompetenz. Die so verstandene Lernkompetenz ist auf Handeln gerichtet, d.h. sie schließt die Fähigkeit des Einzelnen ein, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Handlungszusammenhängen verantwortlich zu verhalten.

2.2.2 Erwerb von Kompetenzen in fächerübergreifenden Bereichen

Jeder Fachunterricht trägt dazu bei, Kompetenzen auch in den Bereichen zu erwerben, die seiner fachlichen Orientierung nicht unmittelbar zuzuordnen sind, diese aber erweitern und vertiefen. Dadurch begründet der Kompetenzerwerb auch das Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen.

Alle Fächer unterstützen den Kompetenzerwerb in folgenden Bereichen:

Deutschsprachlicher Bereich

- mündlicher und schriftlicher Ausdruck in der deutschen Sprache, Umgang mit Texten; sprachliche Reflexion

Fremdsprachlicher Bereich

- Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben in fremden Sprachen

Mathematischer Bereich

- Umgang mit mathematischen Symbolen und Modellen, mit Methoden mathematisierender Problemlösung; Entwicklung und Anwendung von computergestützten Simulationen realer Prozesse und Strukturen

Informationstechnologischer Bereich

- Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien

Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich

- Erfassen von Bedingungen (historischen, geographischen, politischen, ökonomischen, ökologischen) des individuellen wie des gesellschaftlichen Lebens, Denkens und Handelns

Naturwissenschaftlicher Bereich

- empirisch-experimentelles Forschen, Entdecken und Konstruieren in Naturwissenschaften und Technik

Ästhetischer Bereich

- ästhetisches Wahrnehmen, Empfinden, Urteilen und Gestalten

Sportlicher Bereich

- sportliches Agieren, Kenntnis physiologischer Prozesse und Bedingungen; regelgeleitetes und faires Verhalten im Wettkampf

Philosophisch-religiöser Bereich

- Denken und Handeln im Horizont letzter Prinzipien, Sinndeutungen und Wertorientierungen

Für die Ausprägung der Studierfähigkeit sind die in den ersten drei Bereichen erworbenen Kompetenzen von herausgehobener Bedeutung (vgl. KMK-Vereinbarung vom 28.02.1997).

Kapitel 3

Das Lernen in den Strukturen von Fächern

3.1 Das Lernen in fachlichen Zusammenhängen

Das fachliche Lernen ist eine der grundlegenden Formen schulischen Lernens. Der Fachunterricht baut Lernkompetenz unter fachlichen Gesichtspunkten auf und leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur vertiefenden Allgemeinbildung. Er entfaltet im Hinblick auf die Fachwissenschaft Lerngegenstände und eröffnet den Lernenden eine Möglichkeit, die Welt zu verstehen und sie sich aktiv zu erschließen. Er führt in die speziellen Denk- und Arbeitsformen des Faches ein und gibt dadurch dem Lernprozess eine eigene sachliche und zeitliche Systematik. In seiner Kontinuität begründet fachliches Lernen die Möglichkeit, Lernfortschritte zu beobachten und zu beurteilen.

Der Fachunterricht ist jedoch nicht nur durch seinen Bezug auf die jeweilige Fachwissenschaft und Systematik bestimmt, sondern immer auch durch die didaktische und methodische Durchdringung seiner Inhalte sowie durch den Beitrag des Faches zur Bildung und Erziehung.

Mit der Arbeit in den Fächern verbindet sich ein Lernen, das weiterführende Lebens-, Denk- und Handlungszusammenhänge eröffnet, in denen die Schülerinnen und Schüler den Sinn des zu Lernenden erfassen und erfahren können.

3.2 Das Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen

Das Zusammenwirken von fachlichem und fächerübergreifendem Lernen ermöglicht den Erwerb von Lernkompetenz. Der Bezug auf andere Fächer gehört zum wissenschaftlichen und didaktischen Selbstverständnis eines jeden Faches sowie zu seinem pädagogischen Auftrag. Ebenso grundlegend bestimmt das Prinzip fachlich gesicherten Wissens das fächerübergreifende Lernen. Der Zusammenhang beider ist ein wesentliches Merkmal wissenschaftspropädeutischen Arbeitens.

Fächerübergreifende Fragestellungen und Themen entwickeln sich zum einen aus dem Fach selbst und thematisieren so auch die Grenzen des Faches. In diesem Sinne ist fächerübergreifendes Arbeiten Unterrichtsprinzip und verbindliches Element des jeweiligen Fachunterrichts.

Fächerübergreifende Fragestellungen und Themen ergeben sich zum anderen aus der Kooperation verschiedener Fächer in der Bearbeitung eines Problems. In diesem Sinne ist fächerübergreifendes Arbeiten verbindlich im Methodikunterricht, in den Projektkursen und in den Grundkursen, die Grundkurse eines anderen Faches substituieren (vgl. OVO).

Darüber hinaus erweitern die Schulen im Rahmen der Entwicklung eines Schulprogramms oder eines Oberstufenprofils die Möglichkeiten fächerübergreifenden Arbeitens.

Kapitel 4

Grundsätze der Unterrichtsgestaltung

Die Orientierung des Lernens an der Auseinandersetzung mit Kernproblemen und am Erwerb von Kompetenzen verlangt eine Unterrichtsgestaltung, die zum einen das Lernen in thematischen Zusammenhängen und zum anderen das Lernen in bestimmten Arbeits- und Sozialformen sicher stellt.

4.1 Lernen in thematischen Zusammenhängen

Im Mittelpunkt des Unterrichts stehen Themen, die den fachbezogenen und den fächerübergreifenden Unterricht auf notwendige Fragestellungen konzentrieren. Solche Themen haben sinnstiftende und ordnende Funktion und bilden in sich geschlossene Lernzusammenhänge. Diese Zusammenhänge ergeben sich - in unterschiedlicher Gewichtung - aus:

- den Erfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler
- der Auseinandersetzung mit den Kernproblemen und dem Erwerb von Kompetenzen
- dem fachlichen Bemühen um Wissen, Können und Erkenntnis

Themenorientiertes Arbeiten ist verbindlich.

Ein solches Lernen ist

- handlungsorientiert, d.h.
 - es ist Lernen für Handeln. Es bezieht sich auf Herausforderungen und Aufgaben, die die Lernenden in ihrem privaten, beruflichen und politischen Leben bewältigen müssen
 - es ist Lernen durch Handeln. Lernen durch Handeln vertieft und verstärkt Lernprozesse
 - es ist damit angelegt auf ein ganzheitliches Erfassen des individuellen und gesellschaftlichen Lebens
- lebensweltbezogen, d.h.
 - es erwächst aus Situationen, die für das Leben der Lernenden bedeutsam sind und knüpft an diese an
 - es bleibt im Lernprozess auf die Erfahrungen der Lernenden bezogen

- erkenntnisgeleitet, d.h.
 - es übt ein Verhalten, das sich um Einsichten bemüht und sich durch Einsichten bestimmen lässt
 - es verändert Verhalten durch Einsicht
 - es leitet das Handeln durch die Reflexion auf die Komplexität von Handlungszusammenhängen (ökonomische, ökologische, soziale, politische)

4.2 Lernen in vielfältigen Arbeitsformen

Lernen in der gymnasialen Oberstufe zielt auf die Selbständigkeit und Selbsttätigkeit der Lernenden im Lernprozess. Es sind darum solche Arbeits- und Sozialformen zu bevorzugen, die den Lernenden eigene Entscheidungsspielräume und Verantwortung einräumen und ihnen die Chance geben, sich in selbstgesteuerten Lernprozessen mit einem Lerngegenstand aktiv und reflektierend, kreativ und produktiv auseinander zu setzen.

Im einzelnen ergeben sich daraus folgende Forderungen für die Gestaltung des Unterrichts:

- Die Formen des Unterrichts orientieren sich am kooperativen Lernen: Kooperative Arbeitsformen - von der Planung bis zur Präsentation von Ergebnissen - versetzen die Schülerinnen und Schüler in die Lage, eigene Annahmen und Ideen zu Problemlösungen in der Diskussion mit anderen zu überprüfen und zu modifizieren oder auch im Team zu gemeinsam erarbeiteten Ergebnissen zu kommen.
- Die Formen des Unterrichts orientieren sich am Transfer: Lernprozesse sollen auf Anwendung und Übung ausgerichtet sein. Dabei sollen Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit von Erkenntnissen und Verfahren deutlich werden.
- Die Formen des Unterrichts orientieren sich an komplexen Problemen: Die Entwicklung von Kompetenzen verlangt den Umgang mit komplexen lebens- und berufsnahe, ganzheitlich zu betrachtenden Problembereichen. Dafür sind komplexe Lehr- und Lernarrangements wie das Projektlernen in besonderer Weise geeignet (vgl. B, Kap. 5).

Auch solche Arbeitsformen haben ihren Stellenwert, die geeignet sind, fachliche Inhalte und Verfahren lehrgangsartig einzuführen oder einzuüben. Alle Formen des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe sind so zu gestalten, dass in ihnen Lernen als Erwerb von Kompetenzen gefördert wird.

4.3 Lernen in einer sich öffnenden Schule

Die genannten Arbeitsformen der gymnasialen Oberstufe verbinden sich mit den Lernmöglichkeiten einer sich öffnenden Schule. Auch die Öffnung der Schule zielt darauf, dass die Schülerinnen und Schüler zunehmend selbst initiativ werden, sich selbst informieren und für ihre Bildung Verantwortung übernehmen.

4.3.1 Lernorte in der Berufs- und Arbeitswelt

In den Unterricht zu integrieren sind Begegnungen der Schülerinnen und Schüler mit der Arbeitswelt in Form der

- Wirtschaftspraktika
- Betriebserkundungen
- Projektstage zur beruflichen Orientierung
- Simulationen für betriebs- und volkswirtschaftliche Prozesse
- Teilnahme an Hochschulveranstaltungen
- Gründung und Betrieb von Schulfirmen

Diese den Unterricht ergänzenden und vertiefenden Lernangebote dienen besonders auch der beruflichen Orientierung. Sie bieten den Schülerinnen und Schülern eine Möglichkeit, die im fachlichen wie im fächerübergreifenden Lernen erworbenen Kompetenzen zu erproben und erschließen ihnen dadurch eine wirklichkeitsnahe Erfahrung der Berufs- und Arbeitswelt.

4.3.2 Andere außerschulische Lernorte

Zu den außerschulischen Lernorten, die den Erwerb von Kompetenzen in besonderer Weise fördern, gehören die folgenden:

- Die Teilnahme an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen im Rahmen der Schulpartnerschaften eröffnen neue transnationale sprachliche und kulturelle Erfahrungen sowie eine Förderung der Persönlichkeitsbildung. Projektgebundene Maßnahmen im Rahmen europäischer Schulpartnerschaften wie auch von Studienfahrten erlauben überdies eine Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen und Fertigkeiten in neuen Zusammenhängen.
- Durch die Teilnahme Einzelner oder Gruppen von Schülerinnen und Schüler an Wettbewerben, die sich an Spitzenleistungen orientieren, erfährt das Lernen eine Dimension, in der nachhaltig verschiedene fachliche, methodische und soziale Kompetenzen erprobt werden können. Diese Wettbewerbe machen den besonders Begabten vielfältige Angebote zur Teilnahme.

Kapitel 5

Projektlernen

In allen Fächern bildet das Projektlernen einen integralen Bestandteil des Lehrplans.

Beim Projektlernen handelt es sich um ein komplexes Lehr- und Lernarrangement, das wichtige Elemente sowohl für wissenschaftliches als auch für berufliches Arbeiten bereitstellen und somit Studier- und Berufsfähigkeit in besonderer Weise fördern kann.

Diese Form des Lernens wird in der gymnasialen Oberstufe schrittweise erweitert und mit ihren steigenden Anforderungen an selbständiges und methodenbewusstes Arbeiten verbindlich gemacht:

Der Methodikunterricht ist der erste Schritt des Projektlernens in der gymnasialen Oberstufe. Dieser Weg wird in den Leistungskursen des 12. Jahrgangs mit der Durchführung eines Projekts fortgesetzt und schließlich in den Projektkursen des 13. Jahrgangs abgeschlossen.

5.1 Methodikunterricht im 11. Jahrgang

Im Methodikunterricht des 11. Jahrgangs werden für das Projektlernen Grundlagen gelegt bzw. weiterentwickelt, indem Themen methodenbewusst und fächerübergreifend erarbeitet werden (vgl. Lehrplan Methodik).

Der Methodikunterricht ist im Gymnasium und in der Gesamtschule als eigenes Fach organisiert (vgl. OVO), im Fachgymnasium kann er auch in den Fachunterricht integriert werden (vgl. FgVO).

5.2 Projektlernen im 12. Jahrgang

Die Leistungskurse des 12. Jahrgangs nehmen den Ansatz des Projektlernens aus dem Methodikunterricht auf und üben im Rahmen ihrer fachlichen Orientierung insbesondere kooperative und produktorientierte Arbeitsweisen als Elemente des Projektlernens ein. Hierbei nutzen sie die neuen Informationstechniken.

Im Verlauf des 12. Jahrgangs ist in jedem Leistungskursfach ein Unterrichtsthema als Projekt zu erarbeiten. Leistungen, die im Zusammenhang des Projektlernens erbracht werden, sind sowohl im Beurteilungsbereich Unterrichtsbeiträge als auch im Beurteilungsbereich Klausuren entsprechend zu berücksichtigen (vgl. B, Kap. 6).

In den Grundkursen können - je nach fachlichen und situativen Gegebenheiten und in Abstimmung mit den Leistungskursen des 12. Jahrgangs - projektorientierte Arbeitsformen in den Unterricht integriert werden.

5.3 Projektlernen im 13. Jahrgang

Projektkurse sind im Gymnasium und in der Gesamtschule Pflichtgrundkurse in der Jahrgangsstufe 13. Sie können auch als Wahlgrundkurse in der Jahrgangsstufe 12 angeboten werden (vgl. OVO).

Im Fachgymnasium können in den Jahrgangsstufen 12 und 13 Projektkurse (auch schwerpunktübergreifend und als Wahlgrundkurse) angeboten werden (vgl. FgVO).

Die Projektkurse bieten Schülerinnen und Schülern die Chance, Formen des Projektlernens in einem größeren Zeitrahmen selbständig und handelnd zu erproben und zu vertiefen.

In den Projektkursen werden fächerübergreifende Projekte durchgeführt. Ein solches Projekt ist im Wesentlichen gekennzeichnet durch:

- eine Themenwahl, die auch Verbindungen zur Berufs- und Arbeitswelt herstellt und nutzt
- eine selbstverantwortete Gestaltung des Lern- und Arbeitsprozesses
- eine konkrete Problemlösung und ihre Dokumentation

Kapitel 6

Leistungen und ihre Bewertung

Die Förderung von Leistungsbereitschaft und -fähigkeit ist für die individuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler sowie für die Gesellschaft von großer Bedeutung. Leistungen werden nach fachlichen und pädagogischen Grundsätzen ermittelt und bewertet.

Leistungsbewertung wird verstanden als Beurteilung und Dokumentation der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes. Sie berücksichtigt sowohl die Ergebnisse als auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Leistungsbewertung dient als Rückmeldung für Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrkräfte und ist eine wichtige Grundlage für die Beratung und Förderung.

6.1 Bewertungskriterien

Die Grundsätze der Leistungsbewertung ergeben sich aus dem Beitrag des jeweiligen Faches bzw. Kurses zum Erwerb von Kompetenzen. Neben den Leistungen im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz sind auch Stand und Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenz zu bewerten. Dazu gehören solche Fähigkeiten und Einstellungen, die für das selbständige Lernen und das Lernen in Gruppen wichtig sind.

Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden am Anfang eines jeden Schulhalbjahres in jedem Fach oder Kurs den Schülerinnen und Schülern offen gelegt und erläutert.

Auch die Selbsteinschätzung einer Schülerin bzw. eines Schülers oder die Einschätzung durch Mitschülerinnen und Mitschüler können in den Beurteilungsprozess einbezogen werden. Dies entbindet die Lehrkraft jedoch nicht von der alleinigen Verantwortung bei der Bewertung der individuellen Leistung.

Schülerinnen und Schülern mit Behinderungen, die in der Gymnasialen Oberstufe unterrichtet werden, darf bei der Leistungsermittlung und -bewertung kein Nachteil aufgrund ihrer Behinderung entstehen. Auf die Behinderung ist angemessen Rücksicht zu nehmen und ggf. ein Nachteilsausgleich zu schaffen (vgl. Landesverordnung über Sonderpädagogische Förderung sowie den Lehrplan Sonderpädagogische Förderung mit seinen Ausführungen zur Leistungsbewertung).

6.2 Beurteilungsbereiche

In der Leistungsbewertung der gymnasialen Oberstufe werden drei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge, Klausuren sowie eine Besondere Lernleistung.

6.2.1 Unterrichtsbeiträge

Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören

- mündliche Leistungen
- praktische Leistungen
- schriftliche Leistungen, soweit es sich nicht um Klausuren handelt.

Bewertet werden können im Einzelnen z.B.

- Beiträge in Unterrichts- und Gruppengesprächen
- Vortragen und Gestalten
- Beiträge zu Gemeinschaftsarbeiten und zu Projektarbeiten
- Erledigen von Einzel- und Gruppenaufgaben
- Hausaufgaben, Arbeitsmappen
- praktisches Erarbeiten von Unterrichtsinhalten
- schriftliche Überprüfungen
- Protokolle, Referate, Arbeitsberichte
- Projektpräsentationen
- Medienproduktionen

6.2.2 Klausuren

Klausuren sind alle schriftlichen Leistungsnachweise in den Fächern oder Kursen, deren Zahl und Dauer in den entsprechenden Verordnungen bzw. Erlassen festgelegt sind. Diese Klausuren können sich auch aus fächerübergreifendem Unterricht und dem Projektlernen ergeben.

6.2.3 Besondere Lernleistungen

Besondere Lernleistungen können in unterschiedlichen Formen erbracht werden (vgl. OVO und FgVO). Sie können auch die Ergebnisse eines umfassenden, ggf. fächerübergreifenden Projektes sein und in die Abiturprüfung eingebracht werden.

6.3 Notenfindung

Die Halbjahresnote in den Fächern und Kursen wird nach fachlicher und pädagogischer Abwägung aus den Noten für die Unterrichtsbeiträge und ggf. für die Klausuren gebildet. Bei der Gesamtbewertung hat der Bereich der Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht als der Bereich der Klausuren (vgl. OVO und FgVO).

Teil II

Fachliche Konkretionen

Kapitel 1

Lernausgangslage

Die Schülerinnen und Schüler wachsen heran in einer Welt, die nachhaltig durch die Naturwissenschaften und durch ihre Anwendungen geprägt ist. Biologische Zusammenhänge sind ihnen vertraut durch die Beschäftigung mit ihrer eigenen körperlichen Entwicklung sowie im Kontext der Erhaltung ihrer naturnahen Umwelt. Sie kennen wichtige Probleme der Zukunft, wie Ernährung und Gesundheit, und wissen um die Diskussion, die durch die rasante technische Entwicklung im Bereich der Bio- und Gentechnik über deren Möglichkeiten und Grenzen geführt wird.

Nach einem in der Regel fünfjährigen Fachunterricht in der Sekundarstufe I haben die Schülerinnen und Schüler gelernt, genau zu beobachten, zu beschreiben und zu vergleichen. Sie können makroskopisch und mikroskopisch untersuchen und im Sinne naturwissenschaftlicher Arbeitsweise Hypothesen entwickeln, einfache Experimente selbständig durchführen, Ergebnisse formulieren und Folgerungen ziehen. Arten- und Formenkenntnisse sind schulstandortbezogen vermittelt worden. Diese Kenntnisse bedürfen der ständigen Wiederholung und werden in der gymnasialen Oberstufe erweitert.

Kapitel 2

Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen

2.1 Der Beitrag des Faches zum Erwerb der Lernkompetenz

Das Fach Biologie leistet einen spezifischen Beitrag zum Erwerb der Lernkompetenz und entwirft damit sein charakteristisches Lernprofil. Die vier Aspekte der Lernkompetenz (Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz) bedingen und durchdringen einander in vielfältiger Weise. Ihre Unterscheidung soll helfen, Lernprozesse zu organisieren und zu beurteilen.

2.1.1 Sachkompetenz

die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit,

- Wissen über die für Lebewesen geltenden Prinzipien zu erlangen und infolgedessen ein systemisches Verständnis des Lebendigen zu entwickeln
- biologische Sachverhalte präzise darzustellen
- jedes Lebewesen als Individuum zu sehen und jede über das Individuum hinausgehende quantitative und qualitative Aussage als eine statistische zu beurteilen
- jedes Lebewesen als Teil biologischer Systeme zu erfassen
- aus der Stellung des Menschen in biologischen Systemen dessen Verantwortung im Umgang mit diesen Systemen zu erfassen
- die Aussagekraft von Modellen zu bewerten und eigene Modellvorstellungen zu biologischen Phänomenen zu entwickeln
- Vorhersagen über die Auswirkungen von Eingriffen in komplexe biologische Systeme zu machen

- Veränderungen in der Natur in ihrer Bedeutung für den evolutiven Prozess des Lebens zu beurteilen
- Bedingungen und Prinzipien für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen zu begreifen und darzustellen

2.1.2 Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit,

- Experimente effizient, planvoll und sachgerecht durchzuführen
- Beobachtungsdaten zu erfassen, auszuwerten, darzustellen und zu interpretieren und Versuchsaufbauten und -abläufe zu protokollieren
- sachgerechte und genaue Auswertung und Darstellung von Ergebnissen vorzunehmen
- Einzelvorgänge in Systemzusammenhänge zu stellen
- zu biologischen Phänomenen Hypothesen zu formulieren und Konzepte zu ihrer Überprüfung zu entwickeln
- mit naturwissenschaftlichen Verfahren gewonnene Ergebnisse zu analysieren und die Grenzen der Aussagekraft zu begreifen und darzustellen
- biologische Problemstellungen mithilfe von Materialien und Medien zu bearbeiten

2.1.3 Selbstkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit und Bereitschaft,

- sorgfältig und verantwortungsbewusst mit der Natur umzugehen
- die Langfristigkeit evolutiver Prozesse zu verstehen
- das Ausdrucksvermögen hinsichtlich exakter fachsprachlicher Formulierungen situationsgerecht zu nutzen
- Lernstrategien durch selbständiges Planen, Durchführen und Auswerten von biologischen oder chemischen Experimenten zu entwickeln
- im Lernprozess erworbene Kenntnisse und Einstellungen für die Lebensbewältigung zu nutzen und selbstbewusst zu vertreten
- eigene Bedürfnisse im Umfeld von Natur, Umwelt und Technik zu vertreten und Verantwortungsbewusstsein zu entwickeln
- eine kritische, sachbezogene Frage- und Forschungshaltung gegenüber den Erkenntnissen der Biologie einzunehmen
- naturwissenschaftliche Phänomene zu formulieren, zu erklären, einzuordnen und kritisch zu reflektieren sowie gewonnene Einsicht zur Problemlösung heranzuziehen
- fachbezogene geschlechtsstereotype Rollenerwartungen und Verhaltensmuster zu reflektieren und selbstbewusst eigene Lern- und Berufsinteressen zu entwickeln

2.1.4 Sozialkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit und Bereitschaft,

- sich für Natur und Umwelt verantwortungsvoll einzusetzen
- sich bewusst zu machen, dass politische und ethische Entscheidungen nicht allein durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse begründet werden können
- auf Fehler anderer in der naturwissenschaftlichen Argumentation angemessen zu reagieren sowie Hilfestellungen anzubieten oder um Hilfe zu bitten
- beim Aufbauen, Durchführen oder Auswerten naturwissenschaftlicher Experimente zielorientiert zu kooperieren
- stereotype männliche und weibliche Rollenmuster in der Zusammenarbeit zu erkennen, zu reflektieren und zu überwinden

2.2 Beiträge des Faches zum Lernen in anderen Fächern

Das Fach Biologie leistet Beiträge zum Erwerb von Kompetenzen, die seiner fachlichen Orientierung nicht unmittelbar zuzuordnen sind, diese aber erweitern und vertiefen. Damit werden auch Möglichkeiten fächerübergreifenden Arbeitens aufgezeigt.

Deutschsprachlicher Bereich

- Formulieren von Beobachtungen und Hypothesen
- Erfassen und Interpretieren von Texten und Diagrammen
- folgerichtiges Argumentieren, Zusammenfassen und Vortragen

Fremdsprachlicher Bereich

- Auswerten von fremdsprachlichen Texten aus Fachzeitschriften, Fachbüchern oder elektronischen Medien

Mathematischer Bereich

- Anwenden mathematischer Modelle z.B. bei der Populationsökologie und -genetik
- Fehlerbetrachtung bei statistischen Erhebungen
- Computersimulationen biologischer Prozesse

Informationstechnologischer Bereich

- Zusammenstellen und Auswerten von Materialien für Vorträge, Projekte, schriftliche Hausarbeiten aus dem Internet
- Kommunizieren mit Experten über fachbezogene Sachverhalte

Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich

- Analyse der Vernetzung kultureller, gesellschaftlicher und naturwissenschaftlicher Hintergründe in Bezug auf bioethische Entscheidungen

Ästhetischer Bereich

- bewusstes Erleben und Erfahren von Natur

Sportlicher Bereich

- Kenntnis physiologischer Abläufe im Körper des Menschen bei Bewegung unter Berücksichtigung energetischer Zusammenhänge

Philosophisch-religiöser Bereich

- Erkenntnis der Nichtbegründbarkeit ethischer Vorstellungen aus naturwissenschaftlichen Ergebnissen
- Wissen um Grenzen des naturwissenschaftlichen Handelns in Abhängigkeit von Sinn- und Wertdeutungen

Kapitel 3

Strukturen des Faches

3.1 Didaktische Leitlinien

Biologische Kenntnisse tragen zu einem naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnis bei. Die Biologie unterscheidet sich von den Naturwissenschaften Physik und Chemie durch Eigenart und Komplexität ihres Untersuchungsgegenstandes, des Lebendigen. Lebende Systeme sind dynamisch. Sie haben sich im Laufe der Erdgeschichte entwickelt und werden ohne Berücksichtigung der historischen Dimension nur unzureichend erfasst. Die Fähigkeit zur Selbstregulation bedingt die erstaunliche Stabilität und Anpassungsfähigkeit sowohl für einzelne biochemische Prozesse als auch für ganze Ökosysteme. Diese Komplexität des Lebendigen kann erst in der Oberstufe anspruchsvoll bearbeitet werden. Die Zusammenarbeit mit anderen Fächern ist dabei zum Verständnis des Lebendigen geradezu zwingend. Der Umgang mit der Natur und die technischen Anwendungen biologischer Erkenntnisse erfordern eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragen.

Biologieunterricht fördert Methoden naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung: Beobachten, Beschreiben, Experimentieren, Hypothesen-, Modell- und Theoriebildung. Kenntnisse und Arbeitsweisen der Physik und Chemie, aber auch der Mathematik, sind wichtige Bestandteile der Biologie. Auch wenn im Oberstufenunterricht nicht mehr einzelne Organismen, sondern Lebenserscheinungen wie z.B. Stoff- und Energiewechsel, Bewegungsfähigkeit, Informationsbildung, -speicherung und -weitergabe, Fortpflanzung und Entwicklung im Vordergrund stehen, darf nie vergessen werden, dass die Basis der Biologie die Lebewesen sind. Die Achtung vor Einzellebewesen sowie die Vermittlung der Formenkenntnis gehört daher auch im Oberstufenunterricht zum verbindlichen Unterrichtsinhalt.

3.2 Bereiche und Sachgebiete

Der Lehrplan Biologie ist in fünf Bereiche und deren Sachgebiete gegliedert:

3.2.1 I. Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit

- Sachgebiet I-1: Vielfalt und Funktion von Zellen
- Sachgebiet I-2: Kommunikation und Regulation auf zellulärer Ebene
- Sachgebiet I-3: Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Zelle
- Sachgebiet I-4: Energiefluss in Zellen
- Sachgebiet I-5: Informationsspeicherung und Informationsweitergabe

3.2.2 II. Angewandte Genetik und deren Grundlagen

- Sachgebiet II-1: Gene und Merkmalsbildung
- Sachgebiet II-2: Aspekte der klassischen Genetik und ihre Anwendung im humanbiologischen Bereich
- Sachgebiet II-3: Aspekte der Gentechnik und Biotechnologie: Nutzung der Fähigkeiten biologischer Systeme in der Produktion
- Sachgebiet II-4: Immunbiologie

3.2.3 III. Entwicklung und Veränderung lebender Systeme

- Sachgebiet III-1: Verlauf der Evolution
- Sachgebiet III-2: Grundlagen evolutiver Veränderungen
- Sachgebiet III-3: Evolution des Menschen
- Sachgebiet III-4: Vorstellungen und Theorien über die Geschichte des Lebens (Leistungskurs)

3.2.4 IV. Ökosysteme und deren Veränderung durch den Menschen

- Sachgebiet IV-1: Analyse eines Ökosystems
- Sachgebiet IV-2: Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen
- Sachgebiet IV-3: Produktivität und Energiefluss
- Sachgebiet IV-4: Natur - und Umweltschutz

3.2.5 V. Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Verhalten

- Sachgebiet V-1: Reiz - Erregung - Reaktion
- Sachgebiet V-2: Informationsverarbeitung im Gehirn
- Sachgebiet V-3: Tierisches und menschliches Verhalten
- Sachgebiet V-4: Soziobiologie/Verhaltensökologie bei Tieren und beim Menschen

Kapitel 4

Themen des Unterrichts

4.1 Themenorientiertes Arbeiten

Die Themen verbinden die fachlichen Konzepte der Biologie mit lebensweltlichen Problemstellungen, die für die Lernenden sowohl von gegenwärtigem als auch von zukünftigem Interesse sind. Es soll sowohl ein Anschließen an die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler, als auch die Möglichkeit der Auseinandersetzung mit den Kernproblemen gewährleistet sein. In diesem Sinne ist themenorientiertes Arbeiten verbindlich (vgl. Kap. 4.4). Im Unterricht wird es neben themenorientiertem Arbeiten Phasen geben, in denen Inhalte und Verfahren der Biologie lehrgangsartig erarbeitet werden. Für das themenorientierte Arbeiten finden sich Beispiele auch in Kapitel 5 (Projektlernen).

4.2 Kursthemen

Die Formulierung der Kursthemen für die jeweilige Jahrgangsstufe orientiert sich an den behandelten Sachgebieten. In der Jahrgangsstufe 11 wird die Thematik „Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit“ behandelt. Für die Jahrgangsstufen 12 und 13 werden hier zwei Beispiele von Kursabfolgen (s. Kap. 4.3) vorgestellt:

1. Beispiel:

- Jahrgangsstufe 12.1: Angewandte Genetik
- Jahrgangsstufe 12.2: Evolution I/Ökologie I
- Jahrgangsstufe 13.1: Ökologie II/Evolution II
- Jahrgangsstufe 13.2: Neurobiologie/Verhaltensbiologie

2. Beispiel

- Jahrgangsstufe 12.1: Angewandte Genetik
- Jahrgangsstufe 12.2: Neurobiologie/Ökologie I
- Jahrgangsstufe 13.1: Ökologie II/Evolution I
- Jahrgangsstufe 13.2: Evolution II/Verhaltensbiologie

4.3 Aussagen zur Verbindlichkeit

Der Erwerb der in Kapitel 2 aufgeführten Kompetenzen ist die verbindliche Zielperspektive des Lernens im Fach. Aus ihr ergeben sich auch die Aussagen zur Verbindlichkeit, die in Kapitel 3 unter fachlich-systematischen sowie in den Kapiteln 4 und 5 unter themen- und projektorientierten Gesichtspunkten entfaltet werden.

Im 11. Jahrgang sind die Sachgebiete mit den ihnen zugeordneten Inhalten verbindlich, können aber innerhalb dieser Jahrgangsstufen anders angeordnet werden. Bei zweistündigem Unterricht können Inhalte in Kurse des 12. bzw. 13. Jahrgangs verlagert werden. Über die Verteilung der Sachgebiete des 12. und 13. Jahrgangs und somit über die Kursfolge entscheidet die Fachkonferenz.

Die den Kursthemen zugeordneten Themen sind Vorschläge, die ergänzt oder verändert werden können. Bei der Auswahl und Bearbeitung der Themen sind die bei den Sachgebieten aufgeführten Inhalte zu berücksichtigen (vgl. Kap. 4.4).

Im Grundkurs werden grundlegende Sachverhalte, Fragestellungen und Arbeitsmethoden vermittelt. Die Auswahl der Beispiele ist begrenzt. Der Leistungskurs bietet eine höhere Komplexität und größere Vielfalt der Anwendungsbezüge und unterscheidet sich damit vom Grundkurs in seiner Arbeitsweise. Praktisches Arbeiten in Form von Beobachtungen, Untersuchungen oder Experimenten ist für Grund- und Leistungskurse verbindlich. Im Leistungskurs wird ein Thema im Laufe des 12. Jahrgangs projektorientiert erarbeitet (vgl. Kap. 5).

Der Lehrplan ist für einen dreistündigen Unterricht konzipiert. Bei einem zweistündigen Unterricht muss gekürzt werden. Diese durch (*) gekennzeichneten Kürzungen sind Vorschläge und betreffen auf der einen Seite bestimmte Inhalte, müssen sich aber auch im Umfang der Behandlung der verbleibenden verbindlichen Inhalte auswirken oder ggf. an anderer Stelle nachgearbeitet werden.

4.4 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel werden zu jedem Kursthema didaktische Zielsetzungen und Themen für ihre Bearbeitung formuliert. Die zugehörigen Sachgebiete werden hinsichtlich ihrer Inhalte mit fachspezifischen Hinweisen erläutert. Zusätzlich werden Verknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Sachgebieten genannt.

4.4.1 I. Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit (11. Jahrgang)

Kenntnisse und Methoden aus der Sekundarstufe I werden aufgegriffen, vertieft und verallgemeinert, so dass der Blick vom Einzelfall auf das zugrunde liegende Prinzip gerichtet wird. Diese verallgemeinernde Sicht wird schon beim ersten Sachgebiet deutlich. Der hierarchische Aufbau lebender Systeme wird herausgearbeitet. In den folgenden Sachgebieten steht die Funktionseinheit Zelle mit typischen Lebenserscheinungen im Vordergrund der Betrachtungen.

Themen

- Dialyse - ein Leben mit der künstlichen Niere
- Hefe - ein vielseitiger Helfer in der Biotechnologie
- Enzyme im Alltag
- Produktion von Nahrungsmitteln durch Mikroorganismen
- 10.000 m im Sprinttempo - ist das möglich?
- Kommunikation in der Zelle

Sachgebiet I-1: Vielfalt und Funktion von Zellen

Inhalte	Hinweise
Pro- und Eukaryoten, Zellen, Ein- und Vielzeller	– Einführung in die Vielfalt des Lebendigen an Beispielen (Mikroskopische Übungen); Licht- und elektronenmikroskopisches Bild der Zelle
Gewebe - Organ - Organismus	
Organismen in Biozöosen (*)	

Sachgebiet I-2: Kommunikation und Regulation auf zellulärer Ebene

Inhalte	Hinweise
Diffusion, Osmose, aktiver Transport	– Experimentelle Erarbeitung; Ionenfallenprinzip; Umkehrosmose bei der Meerwasserentsalzung; Funktion der Niere; Dialyse; Pflanzen an Extremstandorten
Bau und Funktion von Biomembranen	– Prinzip der Modellbildung; Experimentelle Untersuchung von Lipiden, Kohlenhydraten, Fetten; Antigen - Antikörper - Reaktion
Kompartimentierung und Endosymbiontenhypothese (*)	

Sachgebiet I-3: Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Zelle

Inhalte	Hinweise
Bau von Enzymen	– Modellartige Behandlung des chemischen Aufbaus
Wirkungsweise von Enzymen	– Prinzip der Wirkungsweise von Katalysatoren; Modelle der Enzymwirkung; Experimente zur Beeinflussung der Enzymaktivität durch pH-Wert, Temperatur, Substratkonzentration; Enzyme in Alltagsprodukten (z.B. Waschmittel, Kosmetika)
Bau und Funktion von Hormonen (*)	– Erarbeitung an einem Beispiel; Hormonelle Störungen beim Menschen, z.B. Diabetes, Zwergwüchsigkeit, Schilddrüsenfehlfunktion

Sachgebiet I-4: Energiefluss in Zellen

Inhalte	Hinweise
Grundlegendes Prinzip des Energieflusses	– vom Energieträger Licht zum Energieträger Moleküle; Elektronentransportkette; Zelle als offenes System
Fotosynthese: Abhängigkeit von Außenfaktoren (*)	– quantitative Messungen der Fotosyntheserate, z.B.in Abhängigkeit von der Kohlenstoffdioxidkonzentration, Beleuchtungsstärke, Temperatur, Wellenlänge des Lichts
Einblicke in den biochemischen Ablauf der Fotosynthese	– Primär- und Sekundärvorgänge der Fotosynthese; Feinbau der Chloroplasten; Isolierung von Blattfarbstoffen
Zellatmung	– Versuche zur Atmung; Bau und Funktion von Mitochondrien; Grundprinzipien bei der Glycolyse, der β -Oxidation und dem Citronensäurezyklus; ATP-Bildung und -Verbrauch; anaerobe und aerobe Prozesse bei der Bewegungsbelastung (Sportbiologie)
Anaerober Abbau von Glucose (Gärung)	– Versuche zur Gärung; Herstellung und Bedeutung von Alkohol; Mikroorganismen in der Nahrungsmittelproduktion: (Sauermilch, Joghurt, Käse)

Sachgebiet I-5: Informationsspeicherung und Informationsweitergabe

Inhalte	Hinweise
Feinbau der Chromosomen	– chemische Bestandteile des Zellkerns: Proteine und Nucleinsäuren
Struktur der DNA und Replikation	– Watson-Crick-Modell; Versuche von Meselso/Stahl
Funktion und Ablauf der Mitose	– mikroskopische Untersuchungen (z.B. Wurzelspitzen von Zwiebeln)
Funktion und Ablauf der Meiose (*)	– (*) muss im Kurs „Angewandte Genetik und ihre Grundlagen“ nachgeholt werden
Genetische Variabilität durch unterschiedliche Keimzellen (*)	– Genkopplung, Aufhebung der Genkopplung (Chiasmata und Crossing over) – (*) muss im Kurs „Angewandte Genetik und ihre Grundlagen“ nachgeholt werden
Störungen im Ablauf der Meiose (*)	– Genom- und Chromosomenmutationen; Karyogramm; Genetische Veränderungen als Folge von Umweltbelastungen (Chemikalien, UV-Strahlung, Radioaktivität) und Drogen (Alkohol) – (*) muss im Kurs „Angewandte Genetik und ihre Grundlagen“ nachgeholt werden

4.4.2 II. Angewandte Genetik und ihre Grundlagen (12./13. Jahrgang)

Die im 11. Jahrgang erworbenen Kenntnisse über Bau und Funktion der lebenden Zelle sind Voraussetzung für die Arbeit im 12. und 13. Jahrgang. Molekulargenetische Prozesse bilden die Grundlage der Merkmalsausprägung von Individuen.

Die Fähigkeit des Menschen, heute an fast jeder Stelle in molekulargenetische Prozesse eingreifen zu können, und die damit verbundenen Möglichkeiten und Risiken müssen einen Schwerpunkt des Unterrichts bilden. Dabei ist eine intensive ethische Reflexion zur Anwendung gentechnischer Verfahren in der Tier- und Pflanzenzüchtung und in der Humanmedizin notwendig. Intensiv heißt, dass für ethische Fragen ein genügend großer Zeitraum im Unterricht zur Verfügung gestellt werden muss. Das gilt für den Leistungskurs genauso wie für den Grundkurs.

Wegen der großen Bedeutung der Molekulargenetik muss bei der Behandlung von Themen der so genannten Klassischen Genetik darauf geachtet werden, dass für die moderne Genetik genügend Unterrichtszeit eingeplant wird. Anzustreben ist eine verstärkte experimentelle Bearbeitung molekulargenetischer Themen.

Themen

- Diabetes mellitus - eine Krankheit wird zunehmend beherrschbar
- Chorea Huntington - ein monogenes Erbleiden und seine Bedeutung für die Betroffenen
- PKU - ein Leben mit Einschränkungen
- Kinderwunsch - für immer unerfüllt?
- Sind genetisch manipulierte Nahrungsmittel unbedenkliche „Novel-Food-Produkte“?
- Vollständige Pflanzen aus Pollen
- DNA-Reparatur - hilft die Zelle sich gegen Krebs?
- Leben mit einem fremden Organ
- Organspende - Organhandel

Sachgebiet II-1: Gene und Merkmalsbildung (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Genetischer Code und Grundprinzip der Proteinbiosynthese	– vereinfachtes Modell der Proteinbiosynthese
Umsetzung genetischer Information in eine Merkmalsausprägung; Genmutation	– Merkmalsausprägung als Produkt einer Stoffwechselkette; Beispiel einer Stoffwechselerkrankung als Folge eines Gendefekts; Polygenie; Polyphänie
Einflüsse der Umwelt bei einer Merkmalsausprägung (Modifikation, Variabilität, Reaktionsbreite)	– genetische und modifikatorische Variabilität

Sachgebiet II-1: Gene und Merkmalsbildung (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Entschlüsselung des genetischen Codes	– Nachvollzug der Geschichte der Entschlüsselung
Proteinbiosynthese	– Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese
Regulation der Proteinbiosynthese	– Pro- und Eukaryonten, Genregulation bei der Embryonalentwicklung
Umsetzung genetischer Information in Merkmalsausprägungen, Polygenie, Polyphänie, Genmutation	– Merkmalsausprägungen als Produkte von Stoffwechselketten; Beispiele von Stoffwechselerkrankungen als Folge von Gendefekten
Nichtchromosomale Vererbung	– Züchtung Maultier, Maulesel
Einflüsse der Umwelt bei Merkmalsausprägungen (Modifikation, Variabilität, Reaktionsbreite)	– genetische und modifikatorische Variabilität

Sachgebiet II-2: Aspekte der klassischen Genetik und ihre Anwendung im humanbiologischen Bereich (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Mendel-Regeln, Chromosomentheorie der Vererbung	– Interpretation der Mendel-Regeln unter Einbeziehung der molekulargenetischen Kenntnisse
Chromosomen und Geschlecht, x-chromosomale Vererbung; Chromosomenanomalien beim Menschen	– Stammbaumanalyse, Genetische Beratung, pränatale Diagnostik, Therapie, Eingriff in die Keimbahn, daraus resultierende ethische und evolutive Konsequenzen
Genbegriff in der klassischen und molekularen Genetik	– Genbegriff bei Pro- und Eukaryoten

Sachgebiet II-2: Aspekte der klassischen Genetik und ihre Anwendung im humanbiologischen Bereich (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Mendel-Regeln	– Erklärung der Mendel-Regeln Mithilfe der molekular-genetischen Kenntnisse
Wahrscheinlichkeit und Signifikanz	– statistische Natur der Mendel'schen Regeln
Chromosomen und Geschlecht, x-chromosomale Vererbung	– Geschlechtsentwicklung; Intersexualität
Chromosomentheorie der Vererbung	– Drosophilagenetik; relative Lage der Gene; Riesenchromosomen
Chromosomenanomalien beim Menschen, erblich bedingte Krankheiten, Früherkennung und Therapie	– Stammbaumanalyse, Genetische Beratung, pränatale Diagnostik, Therapie, Eingriff in die Keimbahn, daraus resultierende ethische und evolutive Konsequenzen
Genbegriff in der klassischen und molekularen Genetik	– Genbegriff bei Pro- und Eukaryoten

Sachgebiet II-3: Aspekte der Gentechnik und Biotechnologie: Nutzung der Fähigkeiten biologischer Systeme in der Produktion (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Einblick in die Viren- und Bakteriengenetik	– Bau und Vermehrung von Bakterien, Transformation; Bau und Vermehrung von Viren
Einblicke in Methoden der Gentechnik und Biotechnologie	– Anwendungen bei Mikroorganismen; Anwendungen in der Pflanzenzucht; Anwendungen in der Tierzucht;
Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung gentechnischer Methoden beim Menschen	– Polymerase Kettenreaktion (PCR); genetischer Fingerabdruck; Gendiagnose; Gentherapie; Ethische Reflexion

Sachgebiet II-3: Aspekte der Gentechnik und Biotechnologie: Nutzung der Fähigkeiten biologischer Systeme in der Produktion (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Bakterien- und Virengenetik	– Mikrobiologische Versuche mit Bakterien und Phagen; Transformation, Transduktion, Konjugation
Künstliche DNA-Reproduktion, Polymerase-Kettenreaktion (PCR), Gensonden	– DNA-Schneidetechnik mit Restriktionsenzymen, Gelelektrophorese, Genkartierung, Human Genome Project; Genetischer Abstammungsnachweis; genetischer Fingerabdruck
Isolierung, Darstellung und Veränderung genetischer Strukturen	– Gentherapie, Gentransfer; Proteinproduktion durch Zellklone; Zell- und Gewebekulturen; Anwendungen in der Humanmedizin: Herstellung von Enzymen, Impf- und Testseren, Tumorthherapie; Einsatz von gentechnisch veränderten Mikroorganismen im Umweltschutz: Abbau von Umweltgiften
Tier- und Pflanzenzüchtung	– Geschichte der Tier- und Pflanzenzüchtung, Auslese-, Kombinations-, Heterosis- und Mutationszüchtung, Hybridisierung, Transgene Pflanzen (Schädlings- und Krankheitsresistenz, Herbizidtoleranz); Transgene Tiere; Erörterung von Nutzung und wirtschaftlicher Bedeutung der Gentechnik sowie möglicher Beeinflussung von Evolutionsprozessen
Reproduktionstechnik	– künstliche Besamung, in-vitro-Fertilisation, Embryotransfer; Klonierung; Anwendung beim Menschen - ethische und rechtliche Fragen (Embryonenschutzgesetz)

Sachgebiet II-4: Immunbiologie (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Bestandteile und Funktion des Immunsystems, genetische Grundlagen	– unspezifische und spezifische Immunreaktion;
Antigen-Antikörper-Reaktion	– Vorgänge bei der spezifischen Immunreaktion, Histokompatibilität
Verlauf verschiedener Infektionskrankheiten und Möglichkeiten der Therapie	– aktive und passive Immunisierung; (Gefahr der „Impflücke“); HIV; Ebola-Fieber; infektiöse Proteine;
Störungen des Immunsystems	– Krebs, Autoimmunerkrankungen, Allergien; Immungedächtnis
Verwendung von Immunreaktionen	– Serumreaktion; Monoklonale Antikörper

4.4.3 III. Entwicklung und Veränderung lebender Systeme - Evolution der Vielfalt des Lebendigen (12./13. Jahrgang)

Ein wesentliches Ziel dieses Kursthema ist es, den Schülerinnen und Schülern bewusst zu machen, dass die Evolutionstheorie die grundlegende Theorie in der Biologie ist. Mit dem Evolutionsgedanken sind sie schon während der ganzen Schulzeit im Biologieunterricht vertraut gemacht worden. Mit diesem Kurs sollen sie über eine Zusammenfassung und Erweiterung von Einzelkenntnissen zu einer wissenschaftspropädeutischen Auseinandersetzung mit dem Theoriecharakter der Evolutionslehre angeregt werden. Aussagen zum Ablauf und zu den Ursachen der Evolution sind Wahrscheinlichkeitsaussagen.

Zwei Hauptgesichtspunkte bestimmen den Themenbereich Evolution, zum einen die Rekonstruktion der Geschichte des Lebens und zum anderen die Frage nach den Ursachen der Evolution. Sie sollen bei den Schülerinnen und Schülern zu einem Bewusstsein für Geschichtlichkeit und Ganzheitlichkeit des Lebendigen, d.h. zu einer systemischen Sicht führen. Beide Gesichtspunkte, nämlich Verlauf und Ursachen der Evolution, finden Anwendung bei der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Menschen. Dabei soll deutlich werden, dass eine allgemein befriedigende Rekonstruktion der Stammesgeschichte des Menschen bis heute nicht gelungen ist. Der Begriff „Rasse“ wird im Zusammenhang mit der Evolution des Menschen nicht verwendet.

Themen

- Der moderne Mensch im Zwiespalt zwischen biologischem Ursprung und kulturellem Entwicklungsstand
- Ein Steinbruch - Zeuge der Vergangenheit
- Geheimnisse der Partnerwahl
- Immer noch die alten Affen?!

Sachgebiet III-1: Verlauf der Evolution (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Ergebnisse und Methoden der Evolutionsforschung	– Homologie, Analogie; Homologiekriterien; Hypothesenbildung über Verwandtschaftsbeziehungen; Fossilien
Übersicht über die Entwicklung von Lebewesen am Beispiel einer Pflanzen- oder Tiergruppe	– Stammbäume und das natürliche System; Lebende Fossilien, Brückentiere, missing link

Sachgebiet III-1: Verlauf der Evolution (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Ergebnisse und Methoden der Evolutionsforschung	– Homologie, Analogie; Homologiekriterien; Rudimentäre Organe; Atavismen; Untersuchungsergebnisse aus der vergleichenden Ethologie, Embryologie, Parasitologie; aus der Verbreitung von Tieren und Pflanzen; aus der Biochemie und Molekularbiologie; Hypothesenbildung über Verwandtschaftsbeziehungen
Fossilien	– Fossilienfunde, Fossilisation, Methoden der Altersbestimmung; Aufgreifen aktueller Berichte über Fossilienfunde
Übersicht über die Entwicklung von Lebewesen	– Stammbäume und das natürliche System; Lebende Fossilien, Brückentiere, missing link
Entstehung des Lebens auf der Erde	– Entstehung biogener Moleküle und zellulärer Strukturen

Sachgebiet III-2: Grundlagen evolutiver Veränderungen (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Evolutionsfaktoren und deren Zusammenwirken	– Variabilität, Rekombination, Mutation, Selektion (Selektionsfaktoren, transformierende Selektion, stabilisierende Selektion, disruptive Selektion), Isolationsmechanismen
Artbildung	– biologischer Artbegriff, Gendrift, adaptive Radiation, Separation, Hybridisierung
Koevolution	– Blütenpflanzen und deren Bestäuber

Sachgebiet III-2: Grundlagen evolutiver Veränderungen (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Evolutionsfaktoren und deren Zusammenwirken	– Variabilität, Rekombination, Mutation, Selektion (Selektionstypen), Mastergene, Isolationsmechanismen
Populationsgenetik	– Hardy-Weinberg-Regel
Artbildung	– biologischer Artbegriff, Gendrift, adaptive Radiation, Separation, sympatrische und allopatrische Artbildung; Fallanalysen für Evolutionsgeschehen (z.B. Kontinentalverschiebungstheorie, Eiszeittheorie) Probleme der Makroevolution
Koevolution	– Blütenpflanzen und deren Bestäuber (Verhaltensbeobachtungen)

Sachgebiet III-3: Evolution des Menschen (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Stellung des Menschen im System der Primaten	– vergleichende Betrachtungen zur Morphologie, Physiologie, Genetik, Ethologie von Mensch und Menschenaffen
Rekonstruktion und Erklärung der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Menschen	– Stammbaumproblematik vor dem Hintergrund der Interpretation der vorliegenden Belege
Einblick in die kulturelle Evolution	– Verschränkung der biogenetischen und tradigenetischen Evolution: Verhaltensökologische Phänomene und Individualfitness; Analyse früher Kulturen und ursprünglicher Menschengruppen

Sachgebiet III-3: Evolution des Menschen (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Stellung des Menschen im System der Primaten	– vergleichende Betrachtungen zur Morphologie, Physiologie, Genetik, Ethologie von Mensch und Menschenaffen
Fortbewegung bei Primaten	– Vierfüßigkeit, Knöchelgehen, Hangeln, Zweifüßigkeit; aufrechter Gang des Menschen und die damit verbundenen anatomischen Veränderungen
Rekonstruktion und Erklärung der stammesgeschichtlichen Entwicklung des Menschen	– Datierung und Interpretation von Fossilien; Stammbaumproblematik vor dem Hintergrund der Interpretation der vorliegenden Belege
Herkunft des modernen Menschen und seine heutige Vielfalt	– Hypothesen über den multiregionalen und den afrikanischen Ursprung des Menschen (Untersuchungen von mitochondrialer DNA und Y-Chromosom); Genetische Distanz zwischen Populationen; Problematik des Rassenbegriffs
Kulturelle Evolution	– Verschränkung der biogenetischen und tradigenetischen Evolution: Verhaltensökologische Phänomene und Individualfitness; Analyse früher Kulturen und ursprünglicher Menschengruppen

Sachgebiet III-4: Vorstellungen und Theorien über die Geschichte des Lebens (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Vergleichende Betrachtungen verschiedener Evolutionstheorien	– Analyse und Vergleich von Texten: z.B. Cuvier, Lamarck, Wallace, Darwin, Haeckel; Synthetische Theorie der Evolution; Theorie der Evolution nach der „Frankfurter Schule“ (Gutmann u.a.); Missbrauch evolutionärer Vorstellungen im Sozialdarwinismus
Wissenschaftstheoretische Reflexion der Evolutionstheorie	– Anforderungen an Theorien, Kriterien zur Beurteilung von Theorien, Auseinandersetzung mit den Einwänden gegen die Evolutionstheorie

4.4.4 IV. Ökosysteme und deren Veränderung durch den Menschen (12./13. Jahrgang)

In der Sekundarstufe I haben die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Lebewesen in Körperbau und Lebensweise an ihre jeweiligen Lebensbedingungen angepasst sind. Sie haben weiterhin Lebensgemeinschaften untersucht und Beziehungsgefüge von Organismen in einem Lebensraum kennen gelernt. Auch die Beeinflussung von Lebensgemeinschaften und Lebensräumen durch den Menschen ist ihnen an Beispielen gezeigt worden.

Aufbauend auf diesen Kenntnissen soll die Komplexität von Ökosystemen bewusst gemacht werden. Ein praxisorientierter Zugang soll helfen, den Blick für das vernetzte Biotop-Biozönose-Gefüge zu schulen. Dazu sind Untersuchungen in möglichst schulnahen Ökosystemen unerlässlich, wobei die in der Sekundarstufe I erworbenen Formenkenntnisse und Methoden zur Erfassung abiotischer Faktoren erweitert werden. Durch die selbständige Ermittlung von Daten erfahren die Schülerinnen und Schüler, wie schwierig es ist, unter den Bedingungen des Freilands reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten. Diese Daten müssen daher in der Regel durch Literaturdaten ergänzt werden. Um den praxisorientierten Zugang zu erleichtern, sollte dieser Bereich auf die Vegetationszeit von etwa Mitte April bis Mitte Oktober verteilt werden, d.h. auf Teile der Kurse 12.2 und 13.1.

In einem Bereich muss die Doppelrolle des Menschen als Teil und Gegenüber der Natur deutlich herausgearbeitet werden. Der Mensch stößt u.a. aufgrund seines Populationswachstums an seine ökologischen Grenzen. Wird es dem Menschen durch eigene Einsicht gelingen, seine Populationsgröße so zu begrenzen, dass er langfristig überleben kann, oder wird er wie viele Millionen Arten vor ihm von dieser Erde verschwinden? Solche Fragen aufzuwerfen ist für Schülerinnen und Schüler wichtig. Es ist aufzuzeigen, dass die Mitarbeit der Einzelnen an der Entwicklung von Überlebensstrategien notwendig und möglich ist. Aus dem Wissen muss ein verantwortungsbewusstes Handeln resultieren. In diesen Zusammenhang gehört eine gründliche Beschäftigung mit der „Nachhaltigkeit“, die seit der UNO-Konferenz in Rio de Janeiro 1992 zu einem Synonym für neues, ökologisches Denken und Handeln geworden ist.

Themen

- Stadtökologie
- Ökosystem Fließgewässer/See/Moor/Wattenmeer/Wald ...
- Natur- und Umweltschutz an ausgewählten Beispielen aus dem regionalen Umfeld
- Agenda 21: Auseinandersetzung mit globalen Aspekten des Umweltschutzes
- Wasser - eine begrenzte Ressource
- Welternährung
- Raps - ein nachwachsender Rohstoff
- Brachland - Konflikte zwischen Nutzung und Naturschutz

Sachgebiet IV-1: Analyse eines Ökosystems (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Qualitative und quantitative Bestandsaufnahme biotischer und abiotischer Faktoren	– Arten- und Formenkenntnis; Messen und Darstellen; Vergleich mit wissenschaftlichen Untersuchungen
Wirkung von Umweltfaktoren	– ökologische Toleranz, aut- und synökologisches Optimum, Lebensformtypen, Modifikation, Wirkung abiotischer Faktoren (Licht, Kohlenstoffdioxid, Wasser) auf die Fotosyntheseleistung. Bei Stundenkürzungen im 11. Jg. hier ergänzende Behandlung der Fotosynthese aus ökologischer Sicht
Ökologische Nische	– Einnischung, Konvergenz und Stellenäquivalenz; Bioindikatoren; Verhaltensökologie
Sukzession und Klimax	

Sachgebiet IV-2: Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Strategien des Zusammenlebens	– Konkurrenz, Koexistenz, Parasitismus, Symbiose, Koevolution
Nahrungsbeziehungen	– Nahrungsketten, Nahrungsnetze, Trophieebenen, Akkumulation von Schadstoffen
Intra- und interspezifische Konkurrenz	– Konkurrenz und Einnischung; Räuber-Beute-Beziehungen; Probleme von Monokulturen; Schädlingsbekämpfung (chemisch, biologisch, integriert)
Populationsdynamik	– Wachstum von Populationen; Populations- und Dichteregulation

Sachgebiet IV-3: Produktivität und Energiefluss (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Einblick in Stoffkreisläufe	– Produzenten, Konsumenten, Destruenten; Kohlenstoff- oder Stickstoff- oder Phosphatkreislauf
Energiefluss	– Brutto- und Nettoproduktion auf verschiedenen Trophieebenen; Einbahnstraße des Energiestroms; produktionsbiologische Betrachtungen

Sachgebiet IV-3: Produktivität und Energiefluss (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Stoffkreisläufe	– Produzenten, Konsumenten, Destruenten; Kohlenstoff-, Stickstoff-, Phosphatkreislauf
Energiefluss in natürlichen und anthropogenen Systemen	– Brutto- und Nettoproduktion auf verschiedenen Trophieebenen; Energiebilanzen; Einbahnstraße des Energiestroms; produktionsbiologische Betrachtungen, Welternährung und landwirtschaftliche Produktion; Problem der Eiweißlücke, nachwachsende Rohstoffe
Wirtschaftliche Nutzung von Ökosystemen	– Ökobilanzen und deren Bedeutung

Sachgebiet IV-4: Natur- und Umweltschutz (Grundkurs)

Inhalte	Hinweise
Doppelrolle des Menschen (Teil und Gegenüber der Natur)	– Bevölkerungswachstum; Bevölkerungsdichte und deren Konsequenzen
Prinzip der Nachhaltigkeit	– lokale und globale Umweltprobleme, z.B. Bodenbelastung, Wasserverschmutzung und Wassermangel, Luftverschmutzung, Erhaltung der Biodiversität

Sachgebiet IV-4: Natur- und Umweltschutz (Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Auseinandersetzung mit Verfügbarkeit und Nutzung von Ressourcen	– z.B. Landwirtschaft und Düngung, Weltmodelle (z.B. Club of Rome)
Vergleich eines naturnahen mit einem anthropogen veränderten Ökosystem	– z.B. Urlandschaft - Kulturlandschaft
Doppelrolle des Menschen (Teil und Gegenüber der Natur)	– Bevölkerungswachstum; Bevölkerungsdichte und deren Konsequenzen
Prinzip der Nachhaltigkeit	– lokale und globale Umweltprobleme, z.B. Bodenbelastung, Wasserverschmutzung und Wassermangel, Luftverschmutzung, Erhaltung der Biodiversität
Umweltgesetzgebung	– Grundprinzipien der Umweltschutzgesetzgebung (Verursacherprinzip); Einblicke in Umweltschutzgesetze, Unterschutzstellung von Landschaftsteilen

4.4.5 V. Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Verhalten (12./13. Jahrgang)

In der Sekundarstufe I haben die Schülerinnen und Schüler Grundkenntnisse über Bau und Funktion der Sinnesorgane und des Nervensystems des Menschen erworben und an so genannten Sinnestäuschungen gesehen, welche Bedeutung das Gehirn für die Auswertung der Sinneswahrnehmungen hat. Eine vertiefende Erarbeitung von Reizaufnahme, Erregungsbildung und Erregungweiterleitung bildet die Grundlage für Einblicke in die Arbeitsweise von Nervensystem und Gehirn.

Die Arbeitsweisen von Nervensystem und Gehirn stoßen in der Regel auf großes Interesse bei den Schülerinnen und Schülern. Ein ebenfalls großes Interesse finden die Erkenntnisse der Verhaltensbiologie, insbesondere wenn soziobiologische und verhaltensökologische Themen unter Einbeziehung des Menschen angesprochen werden.

Es wird empfohlen, im Unterricht deutliche Schwerpunkte zu setzen. Das gilt insbesondere für den Grundkurs. Hier sollte man sich entweder für einen neurobiologischen oder für einen verhaltensbiologischen Schwerpunkt entscheiden.

Von den vier Sachgebieten sind im Grundkurs mindestens zwei, im Leistungskurs mindestens drei Sachgebiete zu bearbeiten.

Themen

- Von der Umwelt zur Innenwelt: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns
- Angeboren und erlernt - stammesgeschichtliche und individuelle Anpassungen im Verhalten der Tiere und des Menschen
- Das Leben in der Gruppe bei Tieren und beim Menschen
- Wie Mensch und Tiere lernen und wie Gelerntes behalten wird
- Emotionen und Stimmungen: Wie körpereigene und körperfremde Substanzen unser Leben bestimmen
- Drogen - Schlüssel zur Bewältigung von Problemen ?
- Strategien der Werbung - angewandte Verhaltensbiologie

Sachgebiet V-1: Reiz - Erregung - Reaktion (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Bau und Funktion von Neuronen	– Vertiefung der Kenntnisse aus der Sekundarstufe I; Neuronentypen, Gliazellen
Reiz, Erregung, Erregungsleitung	– Ionenvorgänge an den Membranen, Modellversuche zur Membranspannung und Erregungsleitung
Prinzip der Erregungsübertragung an Synapsen	– elektrische und chemische Synapsen; neuromuskuläre Synapsen; Neurotransmitter; Synapsengifte und Wirkungsweise von Drogen auf Psyche und Bewegung beim Menschen
Unwillkürliche und willkürliche Reaktionen	– Knie-Sehnen-Reflex; Reflexe bei Neugeborenen

Sachgebiet V-2: Informationsverarbeitung im Gehirn (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Verarbeitung von Informationen im Gehirn	– Beispiel Sehsystem; optische Täuschungen als Beispiele für erkennbare Informationsverarbeitung; selektive und subjektive Wahrnehmung
Aufbau des Gehirns und Funktionen von Gehirnbereichen	– Präparation: Schweinegehirn; Methoden der Hirnforschung (z.B. PET-Analysen), Erkrankungen des Gehirns
Formen des Lernens	– Prägung bei Tieren und prägungsähnliche Vorgänge beim Menschen, Konditionierung, Habituation, Lernen durch Erfolg und Misserfolg, komplexe Lernleistungen, Lerntypen, Lernstrategien
Gedächtnis, Erkenntnis, Intelligenz, Bewusstsein	– Versuche zum Kurz- und Langzeitgedächtnis; Hirnregionen und Gedächtnis; Explizites und implizites Gedächtnis

Sachgebiet V-3: Tierisches und menschliches Verhalten (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Methoden der Verhaltensbiologie	– Verhaltensbeobachtungen im Freiland, Tiergarten, Labor; Entwickeln von Beobachtungskriterien; Quantifizierung von Verhaltensbeobachtungen; Dokumentation; Attrappenversuche; Kaspar-Hauser-Versuche; Methoden zur Analyse menschlichen Verhaltens und deren Grenzen
Reflexion der Problematik von Anthropomorphismen	– kritische Analyse von Tierfilmen, Tierbeschreibungen, Verhaltensbeobachtungen
Verhalten: Wechselwirkung zwischen genetisch bedingten und umweltabhängigen Faktoren	– proximate Ursachen von Verhalten; Vererbung und Evolution von Verhalten; kritische Auseinandersetzung mit Modellen zur Erklärung von Instinktverhalten

Sachgebiet V-4: Soziobiologie/Verhaltensökologie bei Tieren und beim Menschen (Grundkurs/Leistungskurs)

Inhalte	Hinweise
Soziobiologische und verhaltensökologische Interpretationen von Verhalten	– ultimate Ursachen von Verhalten; Abkehr vom Prinzip der Arterhaltung als Triebfeder des Verhaltens; Kosten-Nutzen-Analyse des Verhaltens; Theorie der Gesamtfitness; Verwandtenselektion, Fortpflanzungsstrategien
Einblicke in die verhaltensbiologische und kulturelle Evolution des Menschen	– frühkindliches Verhalten; Mimik; Aggression; Altruismus; Partnerwahl

Kapitel 5

Projektlernen

5.1 Das Fach und das Projektlernen

In allen Fächern bildet das Projektlernen einen integralen Bestandteil des Lehrplans. Diese Form des Lernens wird in der Oberstufe schrittweise erweitert. Vom Methodikunterricht im 11. Jahrgang über projektorientierte Unterrichtseinheiten in den Leistungskursen im 12. Jahrgang bis hin zum fächerübergreifenden Projektunterricht im 13. Jahrgang werden die Anforderungen an selbständiges Arbeiten kontinuierlich erhöht. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler in Vorbereitung auf Studium und Beruf zu befähigen, kooperativ und eigenverantwortlich zu lernen und dabei Methoden in fächerübergreifenden Zusammenhängen kritisch anzuwenden.

5.2 Das Projektlernen im 12. Jahrgang

Die folgenden fachbezogenen Projekte aus den Bereichen „Angewandte Genetik und ihre Grundlagen“, „Entwicklung und Veränderung lebender Systeme“ und „Ökosysteme und deren Veränderung durch den Menschen“ sind Vorschläge für die Leistungskurse im 12. Jahrgang. Es sind auch andere Projekte möglich. Bei der Durchführung der Projekte ist anzustreben, Fachleute aus außerschulischen Einrichtungen einzubeziehen.

5.2.1 Themen

Die Lehrkraft formuliert nach Möglichkeit mit den Schülerinnen und Schülern zusammen ein Projektthema. Folgende Themen sind denkbar:

- Was kann der Mensch - Was darf der Mensch? (Gentechnik)
- Stadtökologie
- Evolution des Menschen

5.2.2 Produkt- und Präsentationsformen

Da das Engagement der Schülerinnen und Schüler für die Arbeit in Projekten häufig von der Art des Produkts und der Präsentation abhängt, kommt deren Wahl besondere Bedeutung zu. Zur Dokumentation des Verlaufs und der Ergebnisse sollten Textverarbeitungs- und Grafikprogramme eingesetzt werden.

Aus der folgenden Vorschlagsliste für Produkt- und Präsentationsformen lässt sich zusammen mit der Lerngruppe vor der eigentlichen inhaltlichen und organisatorischen Planung eine für das gewählte Thema passende Form bestimmen.

Verlauf und Ergebnisse eines Projekts lassen sich

- durch Referate präsentieren
- auf Wandzeitungen/Informationstafeln darstellen
- zu einem „Projektbuch“ zusammenfassen
- in der Schülerzeitschrift, vielleicht sogar in einer Fachzeitschrift oder auf der Homepage der Schule veröffentlichen
- auf Video, Diskette oder CD dokumentieren
- in einer Podiumsdiskussion darstellen

5.2.3 Beispiele

Das folgende Beispiel einer Projektskizze soll die Eckpunkte in der Planung eines Fachprojekts verdeutlichen. Bei den beiden anderen vorgeschlagenen Projekten werden nur die thematischen Schwerpunkte aufgeführt.

Thema: Was kann der Mensch - Was darf der Mensch? (Gentechnik)

Vorphase

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren mögliche Aspekte des Themas, sammeln Fragestellungen, erörtern Teilthemen und stellen gemeinsam eine erste Materialsammlung auf. Die Beschaffungsmöglichkeiten der zu benutzenden Literatur werden besprochen.

Einstiegsphase

Bilden der Projektgruppen, Klären der Rollen, Festlegen der Arbeitsregeln und des zeitlichen Ablaufs, Festlegen der Bewertungskriterien, Diskutieren der Produkt- und Präsentationsform, Verteilen von Themen für Arbeitsgruppen.

Thematische Schwerpunkte

- Transgene Mikroorganismen für Arzneimittel, Lebensmittel, Umweltschutz, Landwirtschaft
- Transgene Pflanzen: Was ist auf dem Markt? Welche Eigenschaften sind verändert worden? Richtlinien für den Anbau
- Transgene Pflanzen: Ökologische Zeitbomben?

- Gentechnisch veränderte Lebensmittel: Welche gibt es? Kennzeichnungspflicht, in Deutschland, in der EU, in den USA?
- Gentechnisch veränderte Lebensmittel: Was macht dem Verbraucher Sorge? Allergien?
- Transgene Tiere: Gen-Farming, Genmäuse
- Gentechnik beim Menschen: Gen-Screening, Patente auf Humangenomen, Gendiagnose - Gentherapie
- Gentechnik: Pfuscht der Mensch Gott ins Handwerk? Wie stehen Kirchenvertreter zur Gentechnik? Genetik - Genethik

Hauptphase

Erarbeitung: Die Teilgruppen legen ihre Arbeitsziele fest, planen die Arbeitsschritte, Methoden und Lernorte, erstellen eine Ablaufskizze und legen die Produkt- und Präsentationsform in Absprache mit den anderen Teilgruppen fest.

Produkterstellung und Präsentation: Referate, Arbeitspapiere, Informationstafeln, Podiumsdiskussion

Schlussphase

Auswertung der Projektarbeit: Reflexion des Prozesses und der Inhalte

Thema: Stadtökologie

Thematische Schwerpunkte

- Stadtklima
- Stadtklima und Pflanzen: Bäume, Flechten
- Vertrittgesellschaft
- Lebensbedingungen in den Wohnräumen, Dachböden, Kellerräumen
- Hausfauna: Schädlinge an Nahrungsmitteln, Textilien, Sammlungen
- Hausfauna: Milben, Spinnen, Asseln, Laufkäfer
- Wildtiere in der Stadt: Säuger, Vögel, Kulturfolger
- Tiere zwischen und unter Steinen
- Umweltprobleme der Stadt: Müll:Vermeiden, Verwerten-Entsorgen
- Stadtklima und die Folgen für die Gesundheit

Thema: Evolution des Menschen

Thematische Schwerpunkte

- Fossilien und ihre Bedeutung für die Interpretation der Stammesgeschichte (an Beispielen)
- Entstehung der Sprache in der Evolution des Menschen

- So genannte Sonderstellung: Der Menschen und die Primaten
- Kunst in der Geschichte der Menschheit
- Theorien zur Evolution des aufrechten Ganges
- Die heutige Vielfalt der Menschen: Rassen oder Populationen
- Die Ausbreitungsgeschichte des modernen Menschen
- Evolution des Menschen auf der Grundlage von DNA- und Protein-Analyse

5.3 Das Projektlernen im 13. Jahrgang

Die Projektkurse im 13. Jahrgang bieten die Möglichkeit, das selbstverantwortete und selbstgestaltende Arbeiten in fächerübergreifenden Projekten zu vertiefen. In den Projektkursen werden in der Regel Schülerinnen und Schüler aus unterschiedlichen Grund- und Leistungskursen zusammenarbeiten. So können sie lernen, ihre unterschiedliche Fachkompetenz bei der Bearbeitung eines Projektes anzuwenden. Im fächerübergreifenden Unterricht der Projektkurse kann das Fach Biologie mit vielen Fächern verbunden werden.

Themen

Bei den folgenden Projektthemen kann die Biologie Leitfachfunktion übernehmen. Sie werden nur grob inhaltlich beschrieben. Die Struktur der Projekte entspricht den für den 12. Jahrgang Leistungskurs vorgeschlagenen Fachprojekten.

Natur als Vorbild: Biophysik - Bionik

(Biologie, Physik, Chemie, Informatik)

- Funktionsbionik (z.B. Flugmechanik Vogel, Insekt, Flugzeug)
- Informationsbionik (z.B. neuronale Netze - künstliche Intelligenz)
- Materialbionik (z.B. Wespennestmaterial - Holz bei der Papierherstellung)
- Prinzipbionik (z.B. Stoffkreisläufe in der Natur - Abfallverwertung)
- Strukturbionik (z.B. Knochenbau - Fachwerk)

Zoologische Gärten: Für und Wider

(Biologie, Erdkunde, Geschichte)

- Geschichte der zoologischen Gärten und der Tierhaltung (Von der Menagerie zum „Safaripark“)
- Typen zoologischer Gärten (z.B. Wildpark, Themenzoo, Haustierzoo) und Aufgabenbereiche (z.B. Arterhaltung, Rückzüchtung, Bildungseinrichtung, Freizeitgestaltung)
- Gesellschaftliche Einbindung von Tiergärten: Untersuchung vor Ort über Besucherströme und Besucherzusammensetzung; wirtschaftliche Aspekte von Tiergärten; Einbeziehung von Tiergärten in wissenschaftliche Arbeiten

Naturschutz und Umweltschutz

(Biologie, Erdkunde)

- Artenschutz
- Biotopschutz
- gefährdete Ökosysteme
- rechtliche Grundlagen

Nutzung von Tieren durch den Menschen

(Biologie, Erdkunde)

- Tierhaltung in der Landwirtschaft
- Tierzucht bis hin zu Gentechnik
- Dressur (vom Blindenhund bis zur Raubtierdressur)
- Missbrauch von Tieren (vom Schoßhund bis zum Kampfhund)

Klimaveränderungen und deren biologische und gesellschaftliche Auswirkungen

(Biologie, Erdkunde, Physik, Geschichte)

Kapitel 6

Leistungen und ihre Bewertung

Die folgenden fachspezifischen Hinweise knüpfen an die für alle Fächer geltenden Aussagen zur Leistungsbewertung an, wie sie im Grundlagenteil dargestellt sind. In der Leistungsbewertung der gymnasialen Oberstufe werden drei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge, Klausuren und Ergebnisse einer Besonderen Lernleistung. In die Bewertung der Unterrichtsbeiträge und Klausuren sind neben den Leistungen im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz auch Stand und Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenz einzubeziehen, sofern sie die Qualität und den Umfang der fachlichen Leistungen berühren.

6.1 Unterrichtsbeiträge

6.1.1 Formen der Unterrichtsbeiträge

Unterrichtsbeiträge werden in mündlicher, schriftlicher und praktischer Form erbracht.

Mündliche Unterrichtsbeiträge

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- Auswerten von Hausaufgaben
- Engagement bei Partner- und Gruppenarbeit
- Vortragen von Referaten
- Präsentieren von Ergebnissen aus Gruppen- und Partnerarbeitsphasen und aus Projekten

Schriftliche und praktisch-gestalterische Unterrichtsbeiträge

- schriftliche Überprüfungen
- Hausaufgaben
- Protokolle, Arbeitspapiere, Referate, Projektberichte, Projektprodukte

6.1.2 Bewertungskriterien

Die Kriterien der Bewertung sind nach den vier Aspekten der Lernkompetenz geordnet. Ihre Definition hängt eng mit den Kompetenzbeschreibungen des Kapitels 2 zusammen. Aus der folgenden Aufstellung werden je nach fachlichen und pädagogischen Erfordernissen Kriterien zur Beurteilung von Einzelbeiträgen ausgewählt und spezifiziert.

Sachkompetenz

- Sach- und Themenbezogenheit
- fachliche Fundierung und Korrektheit
- sprachliche und fachterminologische Präzision
- Problembewusstsein und Entwicklung von Fragestellungen (insbesondere auch beim Projektlernen)
- Originalität und Eigenständigkeit
- fachbezogene Urteilsfähigkeit

Methodenkompetenz

- Technik des Zitierens und Bibliographierens
- Unterscheidung eigener und fremder Aussagen
- Logik der Gedankenführung
- Planung und Durchführung der Arbeitsschritte beim Projektlernen
- Einhaltung konzeptioneller Vorgaben und Entscheidungen (insbesondere auch beim Projektlernen)
- Klarheit, Gliederung, Visualisierung bei der Präsentation von Informationen
- Medieneinsatz bei der Erarbeitung und Präsentation
- Angemessenheit und Ökonomie der Mittel in Bezug auf ein Arbeitsvorhaben
- Methodenreflexion

Selbstkompetenz

- Engagement
- Fragebereitschaft
- Verdeutlichung und Begründung der eigenen Position
- Kritikfähigkeit

Sozialkompetenz

- Eingehen auf Impulse und Lernbedürfnisse anderer
- Zuverlässigkeit in Partner- und Gruppenarbeit
- Gesprächs- und Argumentationsfähigkeit
- Kompromissfähigkeit bei gemeinsamen Gestaltungen

6.2 Klausuren

Zahl, Umfang und Art der Klausuren richten sich nach den Angaben der OVO sowie der einschlägigen Erlasse in den jeweils gültigen Fassungen. Die Formen der Klausuren und die Bewertungskriterien orientieren sich an den jeweiligen Fachanforderungen für die Abiturprüfung, den Abiturprüfungsverordnungen (APVO) und den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA).

Der Schwierigkeitsgrad der Klausuren ist im Verlaufe der Oberstufe schrittweise den Anforderungen an die Abiturklausuren anzupassen.