

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



Lehrplan

für die Sekundarstufe II
Fachgymnasium



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	30
3.1	Didaktische Leitlinien	30
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	49
5.1	Das Fach und das Projektlernen	49
5.2	Das Projektlernen im 12. Jahrgang	49
5.3	Das Projektlernen im 13. Jahrgang	52
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, veranlasst durch die rasante technische Entwicklung, über die Möglichkeiten und Grenzen der Bio- und Gentechnik geführt wird.

Die Lernvoraussetzungen für Schülerinnen und Schüler des Fachgymnasiums sind - bedingt durch vorherige unterschiedliche Bildungsgänge - sehr unterschiedlich. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass ihnen die Grundzüge naturwissenschaftlichen Arbeitens bekannt sind: Hypothesen zu entwickeln, einfache Experimente selbständig durchzuführen, Ergebnisse zu formulieren und Folgerungen zu ziehen.

Der Biologieunterricht in der Jahrgangsstufe 11 des Fachgymnasiums ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, vorhandene Lücken im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz zu schließen. Das sachgerechte Mikroskopieren, das vielen Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten bereitet, wird geübt und vertieft.

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,

- ein systemisches Verständnis des Lebendigen zu entwickeln
- nachhaltiges Wirtschaften als Prinzip für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen zu internalisieren
- biologische Sachverhalte präzise darzustellen, zu erklären, einzuordnen und kritisch zu reflektieren
- jedes Lebewesen als Individuum zu sehen und jede über das Individuum hinausgehende Aussage als eine statistische zu beurteilen
- den Menschen als Teil biologischer Systeme und seine Verantwortung im Umgang mit diesen Systemen zu erfassen
- das Wissen über die für Lebewesen geltenden Prinzipien (Stoff- und Energiewechsel, Bewegungsfähigkeit, Informationsbildung, -verarbeitung, -weitergabe, Sexualität, Anpasstheit) nutzen und anwenden zu können
- alle biologischen Systeme von der Zelle bis zum Ökosystem als Fließgleichgewicht zu erfassen
- die Komplexität biologischer Systeme zu erfassen und Vorhersagen über die Auswirkungen von Eingriffen zu machen

2.1.2 Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit,

- Experimente rationell, planvoll und sachgerecht durchzuführen
- Daten zu erfassen, auszuwerten, darzustellen und zu interpretieren und Versuchsaufbau und -abläufe zu protokollieren
- sachgerechte und genaue Auswertung und Darstellung von Ergebnissen z.B. in Form von Protokollen, Zeichnungen, Diagrammen und Tabellen vorzunehmen
- mit naturwissenschaftlichen Verfahren gewonnene Ergebnisse zu analysieren und die Grenzen ihrer Aussagekraft zu begreifen
- biologische Problemstellungen mithilfe von Materialien und Medien zu bearbeiten
- zu biologischen Phänomenen Hypothesen zu formulieren und zu überprüfen
- die Gültigkeit von Modellen zu bewerten und eigene Modellvorstellungen zu biologischen Phänomenen zu entwickeln

2.1.3 Selbstkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit und Bereitschaft,

- sorgfältig, geduldig und verantwortungsbewusst mit der Natur umzugehen
- das Ausdrucksvermögen hinsichtlich exakter fachsprachlicher Formulierungen situationsgerecht zu nutzen
- Lernstrategien durch Planen, Durchführen und Auswerten von biologischen oder chemischen Experimenten selbständig zu entwickeln und selbstbewusst zu vertreten
- eigene Bedürfnisse im Umfeld von Natur, Umwelt und Technik zu vertreten sowie Verantwortungsbewusstsein zu entwickeln
- eine kritische, sachbezogene Frage- und Forschungshaltung gegenüber den Erkenntnissen der Biologie einzunehmen
- 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
- korrektes Verwenden der Fachsprache

Mathematischer Bereich

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

Informationstechnologischer Bereich

- Zusammenstellung und Auswertung von Materialien für Vorträge, Projekte, schriftliche Hausarbeiten aus dem Internet
- Computersimulationen (z.B. in Ökologie, Genetik oder Evolution)

Gesellschaftswissenschaftlicher Bereich

- Analyse der Vernetzung kultureller, gesellschaftlicher und naturwissenschaftlicher Hintergründe in Bezug auf bioethische Entscheidungen (z.B. Fragen der Eugenik, der Human- und Veterinärmedizin und der Nutzung der Umwelt)

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 (z.B. Achtung vor dem Leben)

Kapitel 3

Strukturen des Faches

3.1 Didaktische Leitlinien

Biologische Kenntnisse und die Beherrschung naturwissenschaftlicher Methoden sind Voraussetzungen für ein grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Phänomene sowie für die Beschäftigung mit Fragen der Umwelt. Durch die der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise eigene Ausprägung der Sachlichkeit wird eine Haltung vermittelt, die zu einer verantwortungsvollen Teilnahme an der gesellschaftlichen Diskussion über die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Forschung und technischer Entwicklung befähigt. Nur auf der Grundlage solider fachlicher Kenntnisse können in fächerübergreifender Weise komplexe Problemstellungen aus Natur und Technik erfasst und bearbeitet werden, so dass eine verantwortungsvolle Mitarbeit an der Gestaltung der Zukunft möglich ist.

Das Fach Biologie im Fachgymnasium vermittelt ein tiefergehendes biologisches Grundwissen und trägt zu einem naturwissenschaftlich fundierten Weltverständnis bei. Es stehen nicht mehr einzelne Organismen im Vordergrund, sondern es werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede lebender Systeme untersucht. An ausgesuchten Beispielen werden wichtige Lebensprinzipien wie Stoff- und Energiewechsel, Bewegungsfähigkeit, Informationsbildung, -speicherung und -weitergabe, Fortpflanzung und Entwicklung usw. erarbeitet. Differenzierter als in der Sekundarstufe I werden Gestalt und Struktur der Lebewesen im Zusammenhang mit ihrer jeweiligen Funktion betrachtet. Das geschieht sowohl auf der molekular-zellulären als auch auf der organischen und der biosphärischen Ebene.

Der Biologieunterricht im Schwerpunkt Ernährung verfolgt das Ziel, biologische Aspekte sowohl als eigenständiges Fach im Leistungskurs als auch im Grundkurs unterstützend zu anderen geeigneten Fächern zu verdeutlichen. Dabei orientieren sich die unterrichtlichen Inhalte stark an beruflichen Bezügen. Die erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten lassen sich somit auf berufliche Bereiche und Situationen übertragen und dort anwenden. Hierdurch eröffnet der Biologieunterricht gleichzeitig Einblicke in die Berufswelt.

Um die im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen zu erreichen, muss der Unterricht so strukturiert werden, dass die Schülerinnen und Schüler schrittweise selbst Verantwortung für den Unterricht übernehmen. Dazu begeben sich Lehrkräfte und Lernende in einen offenen Prozess der Auseinandersetzung mit biologischen Themen, indem sie zunächst kleinere

und später komplexere Unterrichtssequenzen gemeinsam planen. Für die Durchführung dieser Sequenzen organisieren die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit zunehmend selbstständig. Bei der anschließenden Kontrolle ihrer Arbeit erkennen sie Fehler in der Organisation und lernen, für künftige Planungen konkrete Verbesserungsvorschläge zu machen. Diese Arbeitsform ist verbindlich; durch sie werden neben der Sachkompetenz in besonderer Weise die Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz gefördert.

3.2 Bereiche und Sachgebiete

Der Lehrplan Biologie des Fachgymnasiums ist in sieben Bereiche und deren Sachgebiete gegliedert:

Struktur und Funktion lebender Systeme am Beispiel der Zelle

- Vielfalt und Funktion von Zellen
- Kommunikation und Regulation auf zellulärer Ebene
- Informationsspeicherung und Informationsweitergabe
- Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Zelle
- Biotechnische Nutzung von Mikroorganismen

Stoffwechselphysiologie und Gesunderhaltung des Menschen

- Kreislaufsystem des Menschen
- Immunsystem und Immunreaktion
- Atmungsorgane und Atmung
- Exkretionsorgane und Exkretion

Stoffwechselphysiologie der Pflanzen - Nutzung und Unterhaltung von Ökosystemen

- Nutzung von Lichtenergie zum Stoffaufbau
- Ökologische Untersuchungen in einem Lebensraum der Schulregion
- Bewirtschaftung von Ressourcen

Informationsverarbeitung und Verhaltensbiologie

- Reizaufnahme und Reizbeantwortung
- Informationsverarbeitung
- Lernen und Gedächtnis
- Soziobiologie und Verhaltensökologie
- Verhaltensforschung

Evolution der Pflanzen und Tiere unter Einfluss der Menschen

- Geschichte und Entwicklung des Evolutionsgedanken
- Entwicklung der Stammbäume
- Evolution des Menschen
- Zukunft des Menschen

Mikrobiologie, Biotechnologie und Hygiene

- Leben und Vermehrung von Mikroorganismen
- Nutzung von Leistungen von Mikroorganismen und Zellen
- Nutzung von Enzymen
- Hygiene und Gesunderhaltung

Angewandte Genetik und Gentechnologie

- Gene und Merkmalsbildung
- Aspekte der klassischen Genetik mit humanbiologischen Bezug
- Angewandte Genetik - Züchtung
- Angewandte Genetik - Gentechnik

Zu allen Sachgebieten werden verbindliche Inhalte mit fachspezifischen Hinweisen angegeben.

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 Kursthemen entsprechen den unter Kapitel 3.2 formulierten Bereichen. Für die Jahrgangsstufen 11 und 12 werden die Kursthemen wie folgt festgelegt:

- Jahrgangsstufe 11: Struktur und Funktion lebender Systeme am Beispiel der Zelle
- Jahrgangsstufe 12.1: Stoffwechselphysiologie und Gesunderhaltung des Menschen
- Jahrgangsstufe 12.2: Stoffwechselphysiologie der Pflanzen sowie Nutzung und Unterhaltung von Ökosystemen unter dem Einfluss von Menschen

Für die Jahrgangsstufe 13 bietet der Lehrplan vier Kursthemen zur Auswahl an. Diese sind für Grund- und Leistungskurse gleichlautend. Je nach Ausstattung der Schule und Interessen der Schülerinnen und Schüler wird aus der folgenden Liste ausgewählt. Dabei empfiehlt es sich im Sinne des Projektunterrichtes und des Berufsbezuges, besonders den dritten und vierten Vorschlag zu berücksichtigen.

- Informationsverarbeitung und Verhaltensbiologie
- Evolution der Pflanzen und Tiere unter besonderer Berücksichtigung des Menschen
- Mikrobiologie, Biotechnologie und Hygiene
- Angewandte Genetik und Gentechnologie

4.3 Aussagen zur Verbindlichkeit

Der Erwerb der in Kapitel 2 aufgeführten Kompetenzen ist die verbindliche Zielperspektive des Lernens im Fach. Die weiteren Angaben zur Verbindlichkeit ergeben sich aus den im Kapitel 3 unter fachlich-systematischen und dem Kapitel 4 und 5 unter themen- und projektorientierten Gesichtspunkten genannten Aussagen.

Die Kursthemen sind mit den ihnen zugeordneten Sachgebieten und Inhalten verbindlich vorgegeben.

Innerhalb dieses Rahmens können Schwerpunkte gesetzt und ggf. Ergänzungen vorgenommen werden

Die den Bereichen 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).

Der Lehrplan stimmt für Grund- und Leistungskurse prinzipiell in den Bereichen überein. Im Grundkurs werden grundlegende Sachverhalte, Fragestellungen und Arbeitsmethoden vermittelt. Die Auswahl der Beispiele ist begrenzt.

Leistungskurse bieten die Zeit, Theorien ausführlicher zu diskutieren, zu vertiefen, das selbständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler stärker zu fördern und kooperative und produktorientierte Arbeitsweisen als Elemente des Projektlernens zu üben. Gegebenenfalls werden zusätzliche Methoden angewendet. Insgesamt ist eine höhere Komplexität anzustreben.

4.4 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel werden jahrgangswise zu den Bereichen didaktische Bemerkungen formuliert, mögliche Themen zu ihrer Bearbeitung angegeben und die zugehörigen Sachgebiete inhaltlich erläutert.

4.4.1 Struktur und Funktion lebender Systeme am Beispiel der Zelle (Jahrgangsstufe 11)

Im 11. Jahrgang sind grundlegende Kenntnisse und Methoden für den erfolgreichen Unterricht im 12. und 13. Jahrgang so zu vermitteln, dass der Blick vom Einzelfall auf das zugrunde liegende Prinzip gerichtet wird. Außerdem soll der hierarchische Aufbau lebender Systeme herausgearbeitet werden. Auf den verschiedenen Systemstufen werden aus dem Zusammenschluss und der Vernetzung gleicher oder verschiedener Systemelemente neue Einheiten. Die Zunahme der Komplexität ist ein Grundprinzip des Lebendigen. In den folgenden Themen steht die Funktionseinheit „Zelle“ mit typischen Lebenserscheinungen im Vordergrund der Betrachtungen.

Der Lehrplan ist für einen dreistündigen Unterricht konzipiert. Falls der Unterricht zweistündig erteilt wird, sind sinnvolle Kürzungen unter Beachtung der geplanten folgenden Halbjahre vorzunehmen.

Themen

- Sport - biologisch betrachtet
- Hefe - ein vielseitiger Helfer in der Biotechnologie
- Lebewesen entwickeln sich nach Plan
- Enzyme im Alltag
- Dialyse - ein Leben mit der künstlichen Niere
- Evolution der Zelle
- Veredlung von Nahrungsmitteln mithilfe von Mikroorganismen

Sachgebiet: Vielfalt und Funktion von Zellen

Inhalte	Hinweise
Pro- und Eukaryoten, Zellen, Ein- und Vielzeller	– Faszination des Lebendigen: LM und EM Bild der pflanzlichen und tierischen Zelle
Gewebe, Organ, Organismus	– Anatomie und Morphologie anhand pflanzlicher und tierischer Beispiele (z.B. Niere, Muskulatur, Darm, Herz, Leber...)
Organismen in Biozöosen	– Produzenten, Konsumenten, Destruenten

Sachgebiet: Kommunikation und Regulation auf zellulärer Ebene

Inhalte	Hinweise
Stofftransport der Zelle	– Diffusion und Osmose; Carrier-Transport; aktiver Transport; Endo- und Exozytose
Bau und Funktion der Biomembran	– Modelle zum Aufbau von Biomembranen
Kompartimentierung und Endosymbiontenhypothese	– Protoplasma, Zytoplasma, Plastiden, Mitochondrien; Golgi-Apparat

Sachgebiet: Informationsspeicherung und Informationsweitergabe

Inhalte	Hinweise
Feinbau der Chromosomen	– chemische Bestandteile des Zellkerns, ER, Ribosomen
Struktur der DNS und Replikation	– chemische Bestandteile der Nucleinsäuren
Struktur der RNS und Proteinbiosynthese	– chemische Bestandteile der RNS; Vorgang der Proteinbiosynthese
Funktion und Ablauf der Mitose	– Zellzyklus
Funktion und Ablauf der Meiose	– Crossing over und Chiasmata
Genetische Variabilität durch unterschiedliche Keimzellen	– Genkopplung, Aufhebung der Genkopplung
Störung im Ablauf der Meiose	– Genom- und Chromosomenmutation, Chromosomenaberration

Sachgebiet: Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Zelle

Inhalte	Hinweise
Aufbau von Enzymen	– chemischer Aufbau modellartig
Wirkungsweisen von Enzymen	– Enzymwirkung an z.B. Waschmitteln oder Kosmetika
Bau und Funktion von Hormonen	– hormonelle Störungen beim Menschen am Beispiel (Diabetes Mellitus, Schilddrüsenfehlfunktion)

Sachgebiet: Biotechnische Nutzung von Mikroorganismen

Inhalte	Hinweise
Bau, Leben und Vermehrung	– LM und EM; Abbildungen, Gestalt und Größenordnung der MO, Bakterienkulturen, Einflüsse abiotischer Faktoren auf die Vermehrungsrate
Biotechnische Nutzung	– Züchtung und Kultivierung von MO, Massenproduktion; Einsatz des Bioreaktors, Anwendung der MO exemplarisch auf den Gebieten: z.B. der Lebensmittelherstellung, der Arzneimittelherstellung, der Landwirtschaft, des Umweltschutzes, der Gesundheit

4.4.2 Stoffwechselfysiologie und Gesunderhaltung des Menschen (Jahrgangsstufe 12.1)

Zunehmende vielfältige Umwelteinflüsse führen zu Belastungen und Erkrankungen des menschlichen Organismus. Daher kommt der Gesunderhaltung besondere Bedeutung zu. Die Fähigkeit des Menschen, mithilfe medizinischer Maßnahmen die Gesundheit zu stabilisieren bzw. wiederherzustellen, erfordert auch grundlegende Kenntnisse über Organfunktionen und -reaktionen. Hierzu sind die Kenntnisse über Bau und Funktion der lebenden Zelle aus dem 11. Jahrgang erforderlich.

Im Grundkurs sind die ersten beiden Sachgebiete obligatorisch zu unterrichten, von dem dritten und vierten Sachgebiet ist eines fakultativ zu behandeln. Für den Leistungskurs sind alle vier Sachgebiete obligatorisch zu vermitteln.

Themen

- HIV - Problem des Immunsystems?
- Organe - Ersatzteile auf Bestellung?
- Sport - Ersetzt Höhentraining Doping?
- Allergien - Geißel der Umwelt ?

Sachgebiet: Kreislaufsystem des Menschen

Inhalte	Hinweise
Funktion des Herzens und Möglichkeiten der Überprüfung	– Systole, Diastole, Herzerregungsbildung, EKG
Blut und Lymphe in ihrer Bedeutung für den Gesamtstoffwechsel	– Zusammensetzung, Blutbildung, Blutgerinnung, Blutgruppen, Gastransport, Höhentraining
Blut- und Lymphgefäße, Zusammenhang von Bluthochdruck, Gefäßquerschnitt und Strömungsgeschwindigkeit	– Arterien, Venen, Kapillaren, Regulation des Blutdruckes
Ursachen und Verlauf von Herz- und Kreislauferkrankungen sowie Möglichkeit und Vorbeugung der Erkrankungen	– Herzinfarkt, Schlaganfall, Arteriosklerose, Angina Pectoris, Herzmuskelstörung

Sachgebiet: Immunsystem und Immunreaktion

Inhalte	Hinweise
Anatomie und Wirkungsweise der Immunorgane	– z.B. Mandel, Milz, Lymphknoten
Unspezifische und spezifische Abwehrsysteme und deren Zusammenwirken	– Resistenz (z.B. Lysozyme, Interferon), Immunität, Antigen-Antikörper-Reaktion, zelluläre und humorale Immunantwort, Immungedächtnis (z.B. Grippe)
Verlauf von Infektionskrankheiten und Therapiemöglichkeiten	– Seuchenbekämpfung und -verhütung, aktive und passive Immunisierung, z.B. Polio, Masern, Diphtherie, Tetanus, Grippe, „Impf-Lücke“
Ursachen und Verlauf von Immunstörungen	– z.B. HIV, Allergie, Autoimmunstörung, Transplantationen, gesundheits- und sozialpolitische Aspekte
Anwendungen der Immunreaktionen	– Serumreaktion, monoklonale Antikörper

Sachgebiet: Atmungsorgane und Atmung

Inhalte	Hinweise
Anatomie, Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit der Lunge	– Haut und Lunge, Gasaustausch, Atemtechnik, Ventilation
Regulation der Atmung und ihre biologische Bedeutung	– Zentralsteuerung, Rezeptoren
Pathophysiologische Lungenfunktionsstörungen	– z.B. maligne Tumore, Allergien, Asthma, Krupp

Sachgebiete: Exkretionsorgane und Exkretion

Inhalte	Hinweise
Anatomie, Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit	– Bau und Funktion, osmotische Regulation, Primär- und Sekundärharn, Wasserbilanz
Pathophysiologie der Nieren	– Urämie, Niereninsuffizienz

4.4.3 Stoffwechselphysiologie der Pflanzen sowie Nutzung und Unterhaltung von Ökosystemen unter dem Einfluss des Menschen (Jahrgangsstufe 12.2)

Die täglich zunehmende Versiegelung unserer Erde zu Bau- und Verkehrszwecken engt die Möglichkeiten der Nahrungsproduktion und des Naturschutzes ein. Dem sinnvollen verantwortungsbewussten Umgang mit unserer Umwelt gilt es, besonderes Augenmerk zu verleihen. Die Fotosynthese als lebenswichtiger Prozess sowie deren Leistungsabhängigkeit

von örtlichen Bedingungen soll in der schulischen Region vor Ort erkundet und bewertet werden. Arten- und Formenkenntnisse sind dabei zu vertiefen.

Der verantwortliche Umgang mit Ressourcen im Umfeld der Schule soll beispielhaft unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten beleuchtet werden. Dazu sollen die Schülerinnen und Schüler möglichst eigenständig die erforderlichen Informationen beschaffen. Es gilt Ökologie als Wissenschaft und berufsfeldbezogen im Unterricht zu vermitteln.

Im Grundkurs sind das erste und dritte Sachgebiet zu unterrichten, im Leistungskurs sind alle drei Sachgebiete zu vermitteln.

Themen

- Die Eiche - Lebensraum, Wirtschaftsfaktor, Symbol
- Raps - ein nachwachsender Rohstoff
- Die Brennnessel - Ärgernis oder wertvoller Lebensraum
- Brachland - Konflikte zwischen Nutzung und Kulturland
- Agenda 21 - alle in einem Boot?
- Kartoffel - von der Pflanze zum Lebensmittel
- Mais - eine Hochleistungspflanze ?

Sachgebiet: Nutzung der Lichtenergie zum Stoffaufbau

Inhalte	Hinweise
Fotosynthese	– abiotische Faktoren, Fotosyntheseverlauf, Fotosynthesereaktionsorte, Primärproduktion
Fotosynthespezialisten	– C3/C4 - Pflanzen, CAM-Pflanzen

Sachgebiet: ökologische Untersuchungen in einem Lebensraum der Schulregion

Inhalte	Hinweise
quantitative Bestimmungen abiotischer Faktoren im gewählten Ökosystem	
einfache Beziehungen zwischen Organismengruppen und abiotischen Habitatfaktoren	
Wechselbeziehungen zwischen Organismen und Umweltfaktoren	– Toleranzbereich, Zeigerwerte
Wechselbeziehungen zwischen Populationen sowie Populationsdynamik	– ökologische Nische, inter- und intraspezifische Konkurrenz

Sachgebiet: Bewirtschaftung von Ressourcen unter Verantwortung für die Umwelt am Beispiel

Inhalte	Hinweise
Integrierter Landbau oder ökologischer Landbau oder naturnaher Waldbau oder Fischteich oder Kiesgrube	

4.4.4 Informationsverarbeitung und Verhaltensbiologie (Jahrgangsstufe 13)

Im alltäglichen Handeln des Menschen werden evolutiv erworbene Mechanismen der Verhaltenssteuerung wirksam. Verhalten beruht auf der sensorischen Wahrnehmung, Speicherung und dem Abruf der gemachten Erfahrung sowie der Aktivierung von motorischen Programmen. Das Wechselspiel von Wahrnehmen, Empfinden, Erinnern und Handeln basiert auf der Struktur des Nervengewebes, seiner ionogenen und molekularen Vorgänge und seiner Beziehung zu den komplexen geistigen Vorgängen. Eine vertiefende Erarbeitung von Reizaufnahme, Erregungsbildung und Erregungsweiterleitung gibt eine Antwort auf die Fragen, wie Nervensystem und Gehirn organisiert sind und funktionieren und wie Verhalten durchschaubarer, erklärbarer wird. Dadurch gelingt auch eine Reflexion der Schülerinnen und Schüler über sich selbst.

Im Unterricht sollten besonders im Grundkurs deutliche Schwerpunkte gesetzt werden. Man sollte sich entweder mehr für einen neurobiologischen oder einen verhaltensbiologischen Schwerpunkt entscheiden.

Themen

- Nutzen und Risiken von Pharmaka
- Drogen - Genuss mit Folgen
- Lernen - Erinnern - Träumen
- Aggression - angeboren oder erlernt?
- Eigennutz vor Gemeinnutz
- Familie, Schule, Freizeit - STRESS
- Vom Reiz zum Sinneseindruck
- Lernen macht flexibel

Sachgebiet: Reizaufnahme und Reizbeantwortung

Inhalte	Hinweise
Bau und Funktion von Neuronen	– Neuronentypen, Gliazellen
Erregungsentstehung und Erregungsleitung	– Ionenvorgänge an den Membranen
Erregungsübertragung an Synapsen	– elektrische und chemische Synapsen, neuromuskuläre Synapsen, Neurotransmitter
Wirkungsmechanismus von Drogen und Arzneimitteln	– Synapsengifte, Wirkungsweise von Drogen auf Psyche und Bewegung des Menschen, Beta-Blocker
Willkürliche und unwillkürliche Reaktionen	– Reflexe, Reflexbögen, Koordination von Bewegung

Sachgebiet: Informationsverarbeitung

Inhalte	Hinweise
Aufbau des Gehirns und Funktion von Gehirnbereichen (Großhirn und Kleinhirn)	– Asymmetrie des Gehirns, Methoden der Hirnforschung, EEG, Erkrankungen des Gehirns, Präparation Schweinegehirn, PET - Analyse
Belohnungssystem des Gehirns, Koordination mit dem Hormonsystem	– Einfluss auf das Lernen, Endorphine, Enkephaline
Medikamentöse Regulation	– Veränderung des Schmerzempfindens durch psychoaktive Pharmaka
Verarbeitung von Informationen im Gehirn	– Sehsystem, optische Täuschungen als Beispiel für erkennbare Informationsverarbeitung, medizinische Hilfsmittel (Brille, Hörgerät), Strategien der Werbung

Sachgebiet: Lernen und Gedächtnis

Inhalte	Hinweise
Lernformen: Konditionierung; Habituation; Lernen am Erfolg, am Misserfolg; Prägung	– Prägung bei Tieren und prägungsähnliche Vorgänge beim Menschen, Durchführung einfacher Lernversuche z.B. Lerntypentest, Lernmethoden, Fingerlabyrinthversuch, Lidschlussreflex
Komplexes Lernen: Nachahmung, Bildung von Traditionen, Werkzeuggebrauch, spontan neukombiniertes Verhalten, averbales Denken, Abstrahieren	
Gedächtnis	– Schlaf, Traum, UKZ, KZG, LZG

Sachgebiet: Soziobiologie/Verhaltensökologie

Inhalte	Hinweise
Soziobiologische und verhaltensökologische Denkansätze: Gesamtfisestheorie, Verwandtenselektion, Fortpflanzungsstrategien, Konflikte um Ressourcen	– Kosten - Nutzen Analyse des Verhaltens (Zusammenhang zwischen ökologischen Bedingungen, Anpassung und Reproduktionsverhalten), proximate und ultimate Ursachen von Verhalten (z.B. Aggression, Kommunikation, Rangordnung)
Verhaltensbiologische und kulturelle Evolution des Menschen	– Hospitalismus, Kinderbetreuung in verschiedenen Kulturkreisen, Sozialisationsphasen
Verhaltensentwicklung	– frühkindliches Verhalten, Mimik, Aggression, Altruismus, Partnerwahl

Sachgebiet: Verhaltensforschung

Inhalte	Hinweise
Fragen und Methoden zur Klassifizierung und Quantifizierung von Verhaltensbeobachtungen	– Beobachungskriterien, Ethogramm, Kaspar-Hauser-Experimente, Wandkontaktverhalten von Labormäusen
Verhalten beeinflussende innere und äußere Faktoren	– kritische Auseinandersetzung mit Modellen zur Erklärung von Instinktverhalten

4.4.5 Evolution der Pflanzen und Tiere unter besonderer Berücksichtigung des Menschen (Jahrgangsstufe 13)

Die Evolutionstheorie ist die grundlegende Theorie in der Biologie. Mit dem Evolutionsgedanken sind die Schülerinnen und Schüler schon in der Sekundarstufe I vertraut gemacht worden. Mit diesem Kursthema sollen sie über eine Zusammenfassung und Erweiterung von Kenntnissen 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 diesen Bereich: einerseits die Rekonstruktion der Geschichte des Lebens und andererseits die Fragen 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“ sollte im Zusammenhang mit der Evolution des Menschen nicht mehr verwendet werden.

Themen

- Einsicht und Begreifen - Trends in der Primatenevolution
- Der Steinbruch - Zeuge der Vergangenheit
- Der moderne Mensch im Zwiespalt zwischen biologischem Ursprung und kulturellem Entwicklungsstand
- Geheimnisse der Partnerwahl

Sachgebiet: Geschichte und Entwicklung des Evolutionsgedankens

Inhalte	Hinweise
Schöpfungsgeschichte der Bibel	– Unveränderlichkeit der Arten
Georges Cuvier	– Paläontologie, Katastrophentheorie
Lyell	– Aktualitätsprinzip

Sachgebiet: Evolutionstheorien und deren kontroverse Diskussion

Inhalte	Hinweise
Lamarck	
Darwin	
Synthetische Theorie	– Artbegriff, Evolutionsfaktoren, Artbildung und Isolationen, Rahmenbedingungen und Grenzen, Transspezifische Evolution, Soziobiologie
Frankfurter Schule	

Sachgebiet: Entwicklung der Stammbäume

Inhalte	Hinweise
Stammbäume der Pflanzen	– z.B. Homologien, Analogien, Artbildung, Tatsachen der Evolution
Stammbäume der Tiere	– z.B. Homologien, Analogien, Brückentiere, Artbildung, Tatsachen der Evolution
Stellung des Menschen im System	

Sachgebiet: Evolution des Menschen

Inhalte	Hinweise
Tatsachen	
Ahnenreihe	– Entwicklungstendenzen in der Primatenreihe am Bsp. z.B.: Nervensystem, Verhalten,
kulturelle Evolution	– Sozialverhalten, kulturelle Entwicklung

Sachgebiet: Zukunft des Menschen

Inhalte	Hinweise
Regulation der Genaktivität	– Einblick in die Embryonalentwicklung
Hormonelle Regulation	– Hormonausschüttungen, Störungen und Folgen davon z.B.: Stress, Zivilisationskrankheit Diabetes, Stress und Auswirkungen auf die Ausschüttungen von Sexualhormonen bzw. auf das Altern
Gentechnik	– Plan- und Veränderbarkeit des menschlichen Genoms als Konsequenz der kulturellen Evolution

4.4.6 Mikrobiologie, Biotechnologie und Hygiene (Jahrgangsstufe 13)

Die Nutzung von Mikroorganismen in Fermentationsprozessen nennt man Biotechnologie. Sie weist Elemente der Biologie, der Chemie und der Verfahrenstechnik auf. Im modernen Unterricht vermittelt die Lehrkraft in der traditionellen Biotechnik wichtige biologische Grundlagen der Daseinsvorsorge. Als mündige Bürger müssen die Schülerinnen und Schüler über die Chancen und Risiken der Biotechnologie informiert sein, um als zukünftige Entscheidungsträger über den Einsatz der Biotechnologie, die erhebliche Zukunftsbedeutung erlangt, mitentscheiden zu können. Dazu müssen sie erfahren, welche Probleme aus dem Einsatz der Biotechnologie entstehen und welche Anwendungsgebiete dem Menschen nützlich sein können.

Der in allen Biowissenschaften explosionsartig zunehmende Wissenszuwachs erfordert die Beschränkung auf das Wesentliche der zentralen Anwendungsgebiete (Chemisch-Pharmazeutische Industrie, Medizin, Landwirtschaft und Ernährung und Umwelttechnik) und Verfahren (Gentechnik, Zellkulturtechnik, Kultur von Mikroorganismen, Neukonstruktion von Proteinen und Einsatz monoklonaler Antikörper). Es sollten auch Verfahren der ökonomischen Analyse und ethischen Begründung mit einbezogen werden.

Themen

- Trinkwasser - tägliche Kostbarkeit ?
- Knöllchenbakterien - alleinige Stickstoffdüngung?
- Mikroorganismen - Segen und Fluch zugleich?
- Abwasser - Last der Zivilisation
- Hygiene kontra Mikroorganismen
- Menschen verbünden sich mit Pilzen im Kampf gegen Bakterien
- Biotechnik oder Gentechnik?

Sachgebiet: Leben und Vermehrung von Mikroorganismen

Inhalte	Hinweise
Erscheinungsformen und Eigenschaften	– Bakterien, Viren, Pilze, Algen, Protozoen
Bedeutung der Mikroorganismen	– Gesundheit des Menschen, Ernährung des Menschen, Umweltaspekte (Fäkal-schlammabbau)
Kultivierung der Mikroorganismen	– Wachstum, Vermehrung, Kultivierung
Mikrobiologische Arbeitstechniken	– Arbeitshygiene, Sicherheitsstufen im Umgang mit Mikroorganismen, Sterilisation, Desinfektion

Sachgebiet: Nutzung von Leistungen von Mikroorganismen und Zellen

Inhalte	Hinweise
Lebensmittel- und Getränkeherstellung	– fermentierte Lebensmittel, Milchprodukte, Alkoholika, Essig
Pharmakaherstellung	– Antibiotika
Landwirtschaftliche Produktion	– biologische Stickstofffixierung, Knöllchenbakterien
Produktion nachwachsender Rohstoffe	– Hefe-Vergärung, Bio-Ethanol, Bio-Sprit
Gewebekulturen	

Sachgebiet: Nutzung von Enzymen

Inhalte	Hinweise
Einsatz im Lebensmittelbereich	– Backwarenherstellung, Milchwirtschaft, Zuckerindustrie, Frucht- und Gemüsesaftherstellung

Sachgebiet: Hygiene und Gesunderhaltung

Inhalte	Hinweise
Gesundheitliche Gefahren nach Teilgebieten der Hygiene	– z.B. Arbeits-, Umwelt-, Sozial- und Sexualhygiene
Überwachung und Sicherung von Hygienemaßnahmen	– z.B. Gesundheitsämter, Gewerbeaufsichtsämter, Veterinärämter
Bakterielle Infektionskrankheiten	– z.B. Tuberkulose, Wundstarrkrampf, Syphilis
Viröse Infektionskrankheiten	– z.B. Grippe, Windpocken, Röteln, Hepatitis
Erkrankung durch Pilze	– Hautpilze
Erkrankung durch Protozoen	– z.B. Plasmodien (Malaria), Amöben (Amöbenruhr), Toxoplasmen, Trichomonaden
Seuchenbekämpfung und -verhütung	– z.B. Meldepflicht, Isolierung, Desinfektion, Trinkwasserüberwachung, Lebensmittelüberwachung, Schutzimpfungen, physikalische und chemische Entkeimungsmaßnahmen
Hygiene des Trinkwassers	– Wasserkreislauf, Wasservorkommen, Wasserbedarf, Trinkwasserbereitstellung, Trinkwasserverordnung, DIN 2000, Schadstoffe
Hygiene des Abwassers	– Haushaltsabwässer, industriell-gewerbliche Abwässer und deren jeweilige Belastung, Abwasserbehandlung, ökologische Folgen der Einleitung in Vorfluter/Seen/Meere
Hygiene des Arbeitsplatzes	– Lärm, Luft, Ergonomie

4.4.7 Angewandte Genetik und Gentechnologie (Jahrgangsstufe 13)

Molekulargenetische Prozesse bilden die Grundlage der Merkmalsausprägung von Individuen. Die Inhalte und Methoden der Genetik, der Entwicklungsbiologie und Molekularbiologie stellen vielfältige Verknüpfungen zu Anwendungsbezügen aus der Pharmakologie, Medizin, Zellkulturtechnik und Pflanzenzucht her. Die Gentechnik ist eine aktuelle Forschungsrichtung, die Methoden zur Untersuchung und Änderung des Erbmaterials auf molekularer Ebene bereitstellt. Sie eröffnet Möglichkeiten zur Veränderung des Erbmaterials, um die Lebensgrundlage des Menschen in Bezug auf Gesundheit, Ernährung und Umwelt zu verbessern. Aber auch die Gefahren und Risiken im Umgang mit der Gentechnik, ihre missbräuchliche Anwendung und der Schutz von Mensch und Umwelt müssen aufgezeigt werden. Dabei ist ebenso die ethische Reflexion zur Anwendung gentechnischer Verfahren in der Tier- und Pflanzenzüchtung und in der Humanmedizin notwendig.

Themen

- Krebs - Gene außer Kontrolle
- DNA-Reparatur - Selbstschutz der Zelle
- Chorea-Huntington - monogenes Erbleiden
- Mucoviscidose - genetisch bedingte Stoffwechselstörung heilbar?
- Genetisch veränderte Pflanzen - Risiko oder Gewinn?
- Antibiotika - Hemmstoffe in jedem Fall
- Vaterschaft - absolut sichere Indizien
- Gentechnik und Biotechnik - Fluch oder Segen ?

Sachgebiet: Gene und Merkmalsbildung

Inhalte	Hinweise
Proteinbiosynthese	– Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese, Prokaryoten, Eukaryoten
Regulation der Genaktivität	– Induktion, Repression, Embryonalentwicklung, Gentechnik, Züchtung, Altern
Ursachen für Merkmalsausprägung	– Polygenie, Polyphänie, Mutation, Mutagene
Genetische Variabilität	– Modifikation, Variabilität

Sachgebiet: Aspekte der klassischen Genetik mit humanbiologischem Bezug

Inhalte	Hinweise
Mendelsche-Regeln	– Erklärung der Regeln mithilfe der molekulargenetischen Kenntnisse
Chromosomentheorie der Vererbung	– Drosophilagenetik, relative Lage der Gene
Chromosomen und Geschlecht, X-chromosomale Vererbung	– Intersexualität, Geschlechtsentwicklung
Erblich bedingte Krankheiten, Früherkennung und Therapie (Genomanalyse)	– Stammbaumanalyse, genetische Beratung, pränatale Diagnostik, Therapie, Eingriff in die Keimbahn, evolutive und ethische Konsequenzen

Sachgebiet: Angewandte Genetik - Züchtung

Inhalte	Hinweise
Auslese- und Selektionszucht	– Genetische Variabilität, Genverarmung
Kreuzungs- und Hybridzucht	– Heterosis
Mutationszucht und Polyploidisierung	– Entstehung des Saatweizens
Transgene Tiere und Pflanzen	– Schädlingsresistenz, Krankheitsresistenz, Herbizidtoleranz, Herbizidversuch

Sachgebiet: Angewandte Genetik - Gentechnik

Inhalte	Hinweise
Bakterien- und Virengenetik	– mikrobiologische Versuche mit Bakterien und Phagen, Transformation, Konjugation, Transduktion
Künstliche DNA-Reproduktion, Polymerase Kettenreaktion (PCR), Gensonden	– DNA-Schneidetechnik mit Restriktionsenzymen, Gelelektrophorese, Genkartierung, genetischer Abstammungsnachweis, genetischer Fingerabdruck, Human Genomprojekt
Isolierung, Darstellung und Veränderung genetischer Strukturen	– Gentherapie, Gentransfer, Proteinproduktion durch Zellklone, Zell- und Gewebekulturen, Enzymherstellung, Impf- und Testserienherstellung, gentechnisch veränderte MO im Umweltschutz (Abbau von Umweltgiften)
Reproduktionstechnik	– künstliche Besamung, in vitro Fertilisation, Embryotransfer, Klonierung, ethische und rechtliche Fragen (Embryonenschutzgesetz)

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 im Laufe der Oberstufe über projektorientierte Unterrichtseinheiten schrittweise erweitert. Dabei 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

Im zweiten Halbjahr des 12. Jahrgangs ist die Durchführung eines etwa vierwöchigen Projekts im Leistungskurs verbindlich. 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. 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 geeignetes Projektthema.

- Organspende - in jedem Fall und um jeden Preis?
- Gentechnik: Was kann der Mensch - Was darf der Mensch?
- Nahrungsmittel - ökologischer oder konventioneller Herkunft?
- 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 der 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

Die folgenden Beispiele sollen die Eckpunkte der Planung eines Fachprojekts verdeutlichen.

Thema: Organspende - in jedem Fall und um jeden Preis?

Jeder Mensch kann in seinem Leben zum Organspender, Blutspender oder Organempfänger werden. Die Entscheidung Organspender (Lebendspender, Spende nach dem Tod) oder Blutspender zu werden, bedarf fundierter Information, Beschäftigung mit sich selbst und der Reflexion. Eine Transplantation birgt zum einen ein Risiko aus immunbiologischer Sicht, zum anderen die Problematik aus ethischer Sicht mit einem fremden Organ, Ersatzteil zu leben.

Ein mögliches Projekt umfasst die Sachgebiete Organe, Immunbiologie, Teilgebiete aus der Wirtschaftslehre und Religion bzw. Philosophie.

Vorphase

- Die Schülerinnen und Schüler diskutieren mögliche Aspekte des Themas, sammeln Fragestellungen, erörtern Teilthemen und stellen gemeinsam eine erste Materialsammlung auf.

Einstiegsphase

- Bilden und Zusammenstellen der Projektgruppen, Klärung der Rollen, Festlegen der Arbeitsregeln und des zeitlichen Ablaufs, Festlegen der Bewertungskriterien, Diskutieren der Produkt- und Repräsentationsform, Verteilen der Teilthemen, z.B.

zum Blut (Nachfrage nach Blutkonserven, Kontrolle des Blutes (Laboranalysen), Blutspendetermine, Eigenblutspende, Handel mit Blut), zu den Organen (Dialyse, Patientenschicksal, Kostenträger, Organhandel, Transplantationskriterien, Spenderorgane), zum beruflichen Umfeld (Labor, Krankenhaus, Dialysezentrum, Gesundheitsamt, Institutionen)

Erarbeitungsphase

- Arbeitsziele und Arbeitsschritte festlegen, Zeitbedarf schätzen und Zeitplan aufstellen, Lernorte bestimmen, Termine organisieren

Produkterstellung und Präsentation

- Infotafeln, Fotografien, Interview (Video, Kassettenrecorder), Beratungsgespräch, Rollenspiel, Internetseite erstellen, Zeitung

Reflexionsphase

- Reflexion des Themas, Reflexion der Gruppensituation und Gruppenarbeit

Thema: Nahrungsmittel - ökologischer oder konventioneller Herkunft?

Die Entscheidung eines Menschen, sich von ökologisch oder konventionell erzeugten Lebensmitteln zu ernähren, hängt z.B. von philosophischen, wirtschaftlichen oder sozialen, auch medizinisch bedingten Rahmenbedingungen ab. Es lohnt sich, den Begriff „Bio“ näher zu untersuchen und eigene Schlussfolgerungen zu ziehen. Der Begriff „Qualität“ ist in vielfältiger Weise auf das Projektthema zu beziehen.

Ein mögliches Projekt umfasst die Sachgebiete Immunbiologie und Teilgebiete aus der Wirtschaftslehre und Religion und Philosophie

Mögliche Teilthemen

- Milchherstellung, Fleischproduktion, artgerechte Tierhaltung, artgerechte Tierernährung
- Mineralische oder organische Düngung, Pflanzenschutzmaßnahmen, zeitgerechte Erntemaßnahmen (Tomaten)
- Ökologisch wirtschaftender Betrieb, konventionell wirtschaftender Betrieb, Vermarktungseinrichtungen, Qualitäts- und Herkunftskontrolle, Verbraucherorganisation

Thema: Stadtökologie

Mögliche Teilthemen:

- Stadtklima
- Stadtklima und Pflanzen: Bäume, Flechten
- 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

Mögliche Teilthemen

- 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
- Die Ausbreitungsgeschichte des modernen Menschen
- Evolution des Menschen auf der Grundlage von DNA- und Protein Analyse

5.3 Das Projektlernen im 13. Jahrgang

Im 11. Jahrgang haben die Schülerinnen und Schüler im Fachunterricht Methodenkompetenz erworben, die sie im 12. Jahrgang auf der Grundlage erweiterter fachlicher Kompetenzen bei den Fachprojekten genutzt und vervollkommen haben. Auf dieser Grundlage bietet der Projektunterricht im 13. Jahrgang die Möglichkeit, das selbstverantwortete und selbstgestaltende Arbeiten in fächerübergreifenden Projekten zu vertiefen.

Im projektorientierten Unterricht kann das Fach Biologie mit vielen Fächern verbunden werden.

5.3.1 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, Philosophie, Religion, Wirtschaftslehre)

- Tierhaltung in der Landwirtschaft
- Tierzüchtung 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, Wirtschaft/Politik, Mathematik)

Gen-Farmen: Datenbanken

(Biologie, Wirtschaftslehre, Philosophie, Wirtschaft/Politik)

- Pflanzliche und tierische Genreserven
- Gentechnische Kreativität: Erlaubt ist was gefällt?!
- Gentechnik - wirtschaftspolitische Macht?

BSE - Fluch der Ernährung?

(Biologie, Wirtschaftslehre, Mathematik, Ernährungslehre, Religion, Philosophie)

- Tierschutz
- Verbraucherschutz
- Wert der Mitgeschöpfe
- Betriebszweig/Wirtschaftszweig

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 (z.B. Wiedergabe von Wissen; Zusammenfassen neu erschlossener Inhalte; Auswerten von Arbeitsmaterialien, Untersuchungsergebnissen, Experimenten; problemerschließende Diskussionsbeiträge; Aufgreifen und Verarbeiten von Fremdbeiträgen)
- Auswerten von Hausaufgaben (z.B. vorbereitendes Erarbeiten eines Sachtextes, grafisches Aufbereiten von Messergebnissen, Anfertigen von Protokollen, Sammeln und Auswerten feldbiologischer Daten, Erschließen eines fremdsprachlichen fachlichen Textes)
- 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 Kreativität
- 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
- Grad der Selbständigkeit

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 FgVO 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.