

**Immanuel-Kant-Gymnasium Heiligenhaus
Fachbereich Biologie**



Schulinternes Curriculum für das Fach Biologie

(Letzter Fachkonferenzbeschluss am 23. Januar 2012)



Inhaltsübersicht

I. Organisation

II. Ausstattung

III. Zielsetzungen

- A. Schwerpunkt Gesundheitserziehung
- B. Schwerpunkt Sexualerziehung
- C. Schwerpunkt Wissenschaftliches Arbeiten
- D. Projektkurs
- E. Bilingualer Unterricht im Differenzierungsbereich
- F. Der Schulgarten und andere außerunterrichtliche Betätigungsmöglichkeiten

IV. Weitere fächerverbindende und fächerübergreifende Lernziele

- A. Kooperation der naturwissenschaftlichen Fächer und Synergieeffekte
 - 1. Begabtenförderung und Wettbewerbe:*
 - 2. Kooperation mit Universitäten*
 - 3. Synergieeffekte in den Naturwissenschaften nach Sichtung der schulinternen Curricula*
 - 4. Sicherheitsbelehrungen in den naturwissenschaftlichen Fächern und Kunst*
- B. Medienerziehung
- C. Umwelterziehung
- D. Berufsorientierung
- E. Mädchen- und Jungenförderung im Fach Biologie
- F. Individuelle Förderung im Fach Biologie
- G. Evaluation des eigenen Unterrichts
- H. Kooperation mit außerschulischen Partnern
- I. Exkursionen
- J. Ausblick auf die weitere Entwicklung

V. Kriterien der Leistungsbewertung

- 1. Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I
- 2. Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II



VI. Schulinterne Curricula im Fachbereich Biologie

1. Biologie in der Sekundarstufe 1

Prozessbezogene Kompetenzen - Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Prozessbezogene Kompetenzen - Kompetenzbereich Kommunikation

Prozessbezogene Kompetenzen - Kompetenzbereich Bewertung

2. Biologie in der Sekundarstufe 2

3. Schuleigener Arbeitsplan zur Sexualerziehung am IKG Heiligenhaus

4. Projektkurs Biologie – schulinternes Curriculum



I. Organisation

Der Biologieunterricht findet in den Klassen 5, 6 und 9 ganzjährig jeweils zwei Stunden pro Woche statt. In Klasse 7 erfolgt der Unterricht in jeweils einem Halbjahr.

Verfolgt wird in der Stundenverteilung das „Offene 90 Minuten-Modell“, so dass nach Möglichkeiten in den Doppelstunden genügend Zeit für das praktische Arbeiten und einen häufigen Methoden- sowie Sozialformwechsel bleiben.

Klasse/ Jgst.	Anzahl der Biologie- stunden pro Woche (45 Minuten) 1. Hbj./ 2. Hbj.	Anzahl der Klausuren pro Halb- jahr	Dauer der Klausuren
Erprobungsstufe			
5	2/2		
6	2/2		
Mittelstufe			
7	1/0 oder 0/1		
8	0/0		
9	2/2		
Oberstufe/Einführungsphase			
11/EF Halbjahr 1	3	1 Klausur	90 Minuten
11/EF Halbjahr 2	3	1 Klausur	90 Minuten
Oberstufe/Qualifikationsphase GK			
12/Q1 GK Halbjahr 1	3	2 Klausuren	1. Klausur: 90 Minuten 2. Klausur: 135 Minuten
12/Q1 GK Halbjahr 2	3	2 Klausuren bzw. 1 Klausur und 1 Facharbeit	135 Minuten
13/Q2 GK Halbjahr 1	3	2 Klausuren	135 Minuten
13/Q2 GK Halbjahr 2	3	1 Vorabiturklausur und 1 Abitur- klausur	180 Minuten plus 30 Mi- nuten Auswahlzeit



Oberstufe/Qualifikationsphase LK			
12/Q1 LK Halbjahr 1	5	2 Klausuren	1. Klausur: 135 Minuten 2. Klausur: 180 Minuten
12/Q1 LK Halbjahr 2	5	2 Klausuren bzw. 1 Klausur und 1 Facharbeit	180 Minuten
13/Q2 LK Halbjahr 1	5	2 Klausuren	180 Minuten
13/Q2 LK Halbjahr 2	5	1 Vorabiturklausur und 1 Abitur- klausur	240 Minuten plus 30 Mi- nuten Auswahlzeit

Weitere Unterrichtsangebote:

Jahrgangsstufen 8 und 9: Biologie/Englisch (Differenzierungsbereich)
Jahrgangsstufe 12/Q1: Projektkurs Biologie

Aufgabenverteilung unter den Kolleginnen und Kollegen:

Frau Vera Becke: Organisation und Weiterentwicklung der Materialien zum Stationenlernen
Beraterin für naturwissenschaftliche Berufe

Herr Dominic Böhmer: Beauftragter für die Sexualerziehung
Gesundheitsförderung im Fach Biologie
Sicherheitsbeauftragter im Fach Biologie
Organisation und Pflege des Moores im Schulgarten
Bilingualer Unterricht im Differenzierungsbereich (Englisch/Biologie)

Frau Bianca Gunzer: Fachvorsitzende (stellvert.)
Begabtenförderung im Fach Biologie und in den Naturwissenschaften
Betreuung der Teilnahme an außerschulischen Wettbewerben
Förderung des wissenschaftlichen Arbeitens
Ansprechpartner Kooperation

Frau Melissa Niederhauser: Bilingualer Unterricht im Differenzierungsbereich (Englisch/Biologie)
Organisation und Zusammenstellung des biologischen Übungs- und Arbeitsmaterials für die Übermittagsbetreuung und Vertretungsstunden.

Herr Markus Pfeifer: Fachvorsitzender
Sammlungsleiter
Umwelterziehung im Fach Biologie
Koordination Biotop und Pflege des Kräutergartens
Koordination der Kooperation zwischen den naturwissenschaftlichen Fächergruppen
Projektkurs Biologie



Herr Daniel Schüller:	Organisation und Pflege des Aquariums (zusammen mit Schülern und Eltern) Material- und Methodenorganisation der Jungenförderung im Biologieunterricht (Deeskalationstraining etc.)
Frau Iris Wegat:	Organisation der Beete für die Klassen 5 im Schulgarten Leseförderung im Fach Biologie und Methodenweiterentwicklung Individuelle Förderung im Fach Biologie

II. Ausstattung

Unsere zwei Fachräume sind mit Präparierbestecken, zahlreichen Modellen, Mikroskopen im Klassensatz und Stereolupen sowie Handlupen ausgestattet.

Im Übungsraum steht zudem ein Fernseher mit DVD-Player zur Verfügung. Im Hörsaal arbeiten wir mit einer elektronischen Tafel, die zum Abspielen von Filmen oder Computersimulationen, zu Powerpointpräsentationen und auch zum Anschreiben genutzt werden kann.

Neben weiteren Arbeitsblättern und selbst hergestellten Materialien sind folgende Lehrbücher im Einsatz:

Klassen 5 und 6:	NATURA 1 (Klett-Verlag)
Klassen 7 und 9:	NATURA 2 (Klett-Verlag)
Jahrgangsstufe EF:	NATURA 3 (Klett-Verlag)
Jahrgangsstufen Q1/Q2:	NATURA Qualifikationsphase (Klett-Verlag) (ab dem nächsten Schuljahr) Biologie Heute entdecken Sek. II (Schroedel-Verlag) (im letzten Durchlauf und zukünftig als Ergänzungsmaterial)

III. Zielsetzungen

In fachwissenschaftlicher und fachmethodischer Hinsicht liegen neben der in dem Kernlehrplan für die Sekundarstufe I und dem Lehrplan für die Sekundarstufe II des Landes NRW folgende besonderen Zielsetzungen und Schwerpunkte für das Fach Biologie vor:

A. Schwerpunkt Gesundheitserziehung

Suchtprävention ist eine wichtige und gemeinsame Aufgabe von Eltern und Schule. Eine sinnvolle Prävention sollte zum einen im Vorfeld einer Suchtgefährdung einsetzen mit dem Ziel, die Jugendlichen bei der Lösung von Problemen und der Entwicklung ihrer Persönlichkeit zu unterstützen. Zum anderen sollten altersgerechte und realistische Informationen über Konsummittel die Jugendlichen für den Umgang mit diesen sensibilisieren. Aus diesem Grund sind suchtpreventive Themen im Lehrplan verankert und im Unterricht vorgesehen. Diese werden vor allem in den Fächern Religion, Sozialwissenschaften, Deutsch und Biologie umgesetzt. Das Ziel ist es, die Lebens- und Sozialkompetenz der Schüler und eine angemessene Einstellung gegenüber psychoaktiven Substanzen zu fördern.

Die Suchtprophylaxe beginnt in der Klasse 5 im Rahmen der Unterrichtssequenz „Gesunde Ernährung“ und wird in der Klasse 9 (Projekt: Alkohol mit Materialien der BZGA) noch einmal aufgegriffen. Eine weitere Vertiefung erfolgt in der Oberstufe (Q2) während der Aufklärung zur Wirkung diverser Drogen im Rahmen der Unterrichtssequenz Neurobiologie.

Der Biologieunterricht greift dabei auf das am IKG etablierte Konzept zur Suchtprophylaxe zurück. Die Suchtprävention des IKG beinhaltet zum einen die freiwillige Teilnahme einzelner Klassen ab Jahrgangsstufe 6 an der Kampagne „Be Smart - Don't Start“ zur Prävention des



Rauchens als eine bewusste Entscheidung der teilnehmenden Gruppe für den vorgegebenen Zeitraum „rauchfrei“ zu bleiben.

Kernstück der Arbeit am IKG ist die Suchtprävention in der Jahrgangsstufe 8, die für alle Klassen parallel durchgeführt wird.

Die Jahrgangsstufe 8 ist nach unseren Erfahrungen für die Prävention am besten geeignet, da die Schüler in dieser Altersstufe hinreichendes Verständnis und Problembewusstsein für die Gefährdung durch die unterschiedlichen Drogen entwickeln.

Ziel des Projekts ist sowohl die Stärkung des Selbstbewusstseins der Jugendlichen und ihrer Argumentationsfähigkeit, in Verführungssituationen zu bestehen, aber auch die Aufklärung über Gefahren des Drogenkonsums.

Die Vielzahl der Drogen macht eine Beschränkung notwendig, die sich auf die für das Alter der Schüler relevanten Substanzen bezieht. Hier stehen im Vordergrund Alkohol und Cannabis. Ecstasy, die Substanz, die lange Zeit als Modedroge der Jugendlichen galt, ist derzeit nach Expertenaussagen (Drogenberatung/Kommissariat Vorbeugung) von rückläufigem Interesse, dafür ist Speed in den Vordergrund gerückt, sodass die Thematisierung der Gefahren durch synthetische Drogen weiterhin ein Angebot der Suchtwoche darstellt.

Das Konzept unserer Arbeit beruht auf einer allgemeinen Einführung über die Vielfalt der Süchte, die an der realen Erfahrung der Jugendlichen anknüpft und die in Gesprächsrunden thematisiert wird.

Die Prozesshaftigkeit der Sucht stellt den ersten inhaltlichen Schwerpunkt der Erarbeitung dar. Alle Inhalte werden mittels vorbereiteter Materialien an „Lernstationen“ von den Schülern selbständig erarbeitet. Die Suchtprävention wird am IKG in einem Modulsystem durchgeführt, sodass alle Klassen im Laufe der Woche alle Bausteine „durchlaufen“ können.

Diese Module beinhalten neben den oben beschriebenen „Lernstationen“ auch Expertenbesuche von der Drogenberatung und dem Kommissariat für Vorbeugung des Kreis Mettmann sowie der Jugendgerichtshilfe. Neben diesen Modulen gibt es für alle Klassen einen weiteren Baustein, der einen eher erlebnispädagogischen Ansatz vertritt und den Jugendlichen vermitteln soll, dass man auch ohne Drogen Selbstbewusstsein entwickeln und sich selbst behaupten kann.

Vor der eigentlichen Projektwoche findet regelmäßig ein Elternabend statt, der mit Unterstützung der Drogenberatung und des Kommissariats für Vorbeugung durchgeführt und von den Eltern recht gut angenommen wird. Die Beteiligung der Eltern ist uns sehr wichtig, weil vor allem sie Veränderungen ihrer Kinder wahrnehmen sollten und zudem über Zielsetzungen und Inhalte der Suchtprävention informiert sein sollten.

Das Konzept der Suchtprävention des IKG unterliegt einer ständigen Überarbeitung, da sich das Konsumverhalten der Jugendlichen verändert und wir immer vor der Frage stehen, welche der zahlreichen Süchte in das Programm aufzunehmen wären. Zudem wird es durch das Fach Biologie in regelmäßigen Abständen immer wieder aufgegriffen.



B. Schwerpunkt Sexualerziehung

Ein weiterer Schwerpunkt unserer Gesundheitserziehung liegt im Bereich der Aidsaufklärung. Damit beginnen wir im Rahmen der Sexualerziehung im zweiten Halbjahr des sechsten Schuljahres. Mit Hilfe von externen Referenten der Organisation „pro familia“ wird in Projekttagen in geschlechtshomogenen Gruppen über Verhütungsmittel informiert. Auch sonstige Fragen zu Sexualität und Partnerschaft sind Thema dieses Projekts.

Im Rahmen der Sexualerziehung in der Klasse 9 sind zudem für die Mädchen der Besuch einer Frauenarztpraxis sowie für die Jungen der Besuch eines Urologen ein fester Bestandteil des Unterrichts. Auch in diesem Rahmen bereichern Referenten von „pro familia“ und „donum vitae“ den Unterricht. *(Weitere Hinweise finden sich im Unterpunkt VI.3 „Schuleigener Arbeitsplan zur Sexualerziehung“.)*

Der Fachunterricht in der Klasse 6 im Rahmen der Sexualerziehung erfolgt im Rahmen des „gender mainstreamings“ teils in koedukativen und teils in geschlechtshomogenen Gruppen, so dass die sensiblen Themen wie „Menstruation und Hygiene“ oder der erste praktische Umgang mit Kondomen in geschlechtshomogenen Gruppen erfolgt. Auch die Gesprächsrunden mit den externen Beratern erfolgt nach Geschlechtern getrennt, um einen möglichst offenen und ungehemmten Umgang zu ermöglichen.

C. Schwerpunkt Wissenschaftliches Arbeiten

Wir streben an, unseren Schülerinnen und Schülern ein biologisches Basiswissen zu vermitteln und damit in Zusammenarbeit mit Chemie und Physik ein naturwissenschaftliches Allgemeinwissen zu erzielen, zu dem auch der Erwerb von fachlichen, fachübergreifenden und allgemeinen Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) gehört. Wir legen Wert auf ein gelungenes formales Arbeiten (z. B. gute Heftführung, das Anfertigen fachspezifischer Zeichnungen oder Skizzen, die Anfertigung eines Protokolls, die Planung, Durchführung und Bewertung eines Experimentes, aber auch den taktvollen Umgang mit allen Einrichtungsgegenständen der Schule u. anderes mehr). Des Weiteren ist unser Ziel, jungen Menschen durch das Einüben wissenschaftspropädeutischen Arbeitens und entsprechender Techniken zur Studierfähigkeit zu verhelfen und gerade im Bereich der Biologie Interesse für neue Berufsfelder zu wecken.

Dank des Fördervereins konnten wir realisieren, dass jedem Schüler ein Mikroskop zur Verfügung steht und zudem auch mit Stereolupen gearbeitet werden kann.

D. Projektkurs

Ab dem Schuljahr 2010/11 bietet der Fachbereich Biologie für die Jahrgangsstufe Q1 einen Projektkurs zum Schwerpunkt „Verhaltensbiologische Studien“ an. Ziel ist es, den Schülerinnen und Schülern ein selbstständiges und kooperatives Arbeiten zu ermöglichen, das stark praxisorientiert und wissenschaftspropädeutisch ist. Außerdem werden außerschulische Partner wie Zoos, Unis oder Imker mit einbezogen. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten einzeln oder in Kleingruppen an selbst ausgewählten Teilprojekten innerhalb des Rahmenthemas und werden am Schuljahresende ihre Ergebnisse präsentieren.

Zudem werden Wettbewerbe wie „Jugend forscht“ mit in den Projektkurs integriert.

(Weitere Hinweise finden sich unter Punkt VI. 4 „schulinternes Curriculum des Projektkurses Biologie“)

E. Bilingualer Unterricht im Differenzierungsbereich

Ab dem Schuljahr 2011/12 wird das Wahlangebot im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 8 und 9 durch das Fach „Biologie/Englisch“ ergänzt.

Grundsätzlich steht im bilingualen Biologieunterricht die Vermittlung biologischer Sachverhalte im Vordergrund. Die Kommunikation erfolgt jedoch weitestgehend in englischer Sprache. Me-



thodisch-didaktisch sollen möglichst zahlreiche Gelegenheiten geschaffen werden, biologische Sachverhalte mit einem Lebensweltbezug praktisch zu erfahren.

So wird inhaltlich in Klasse 8 der Mensch und damit der eigene Körper im Vordergrund stehen; im darauffolgenden Schuljahr 9 werden terrestrische und aquatische Ökosysteme, also Lebensräume vor der Haustür, zum Thema gemacht.

Anhand von z.B. Stationenlernen, Projekten (z.B. zu Wirbellosen) und Präsentationen sollen bedeutsame Lerngelegenheiten geschaffen werden, bei denen die englische Sprache als Kommunikationsmedium unverzichtbar ist.

Die schülerzentrierte und weitestgehend produktorientierte Herangehensweise ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern sich individuelle und interessen geleitete Ziele zu setzen, biologische Inhalte bei Bedarf zu vertiefen und ihre Sprachkompetenzen gezielt zu nutzen bzw. zu erweitern und erfüllt somit alle Grundsätze individueller Förderung.

F. Der Schulgarten und andere außerunterrichtliche Betätigungsmöglichkeiten

Im Frühjahr 2010 hat die Fachschaft Biologie gemeinsam mit einem Gartenbauunternehmen, Eltern und SchülerInnen den Schulgarten hergerichtet, der mit seinem Teich, dem Kräutergarten und den übrigen bepflanzten Beeten gleichermaßen als Lernort für den Unterricht sowie als Ort der Ruhe und Entspannung während den Pausen dient. Gepflegt wird der Schulgarten von der „Biotop-AG“, die Unterstützung durch das Gartenbauunternehmen und Eltern erhält.

Im Rahmen dieser AG werden auch immer wieder in Zusammenarbeit mit engagierten Eltern kurze Projekte für alle interessierten Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I angeboten, in denen Naturprodukte wie etwa Holunderblütengelee hergestellt werden.

Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen haben außerdem die Möglichkeit, ihre naturwissenschaftliche Begabung in der AG „Jugend forscht“ unter der Leitung von Frau Korb und Frau Gunzer einzubringen.

IV. Weitere fächerverbindende und fächerübergreifende Lernziele

A. Kooperation der naturwissenschaftlichen Fächer und Synergieeffekte

Alle in den naturwissenschaftlichen Fächergruppen (Biologie, Chemie, Physik, Informatik) unterrichtenden Lehrkräfte unterstützen ihren regen Austausch durch eine mindestens einmal pro Halbjahr stattfindende Dienstbesprechung. Bei dieser werden die fächerverbindenden und fachübergreifenden Unterrichtsinhalte abgestimmt, die Synergieeffekt offengelegt, gemeinsame Ziele formuliert und gemeinsame die Profilierung der Naturwissenschaften am Immanuel-Kant-Gymnasium vorangetrieben.

Organisation und Koordination:

1. Herr Markus Pfeifer (Biologie)
2. Herr David Kohlen (Physik)
3. Herr Christian Galle (Physik und Chemie)

Gemeinsame Ziele und Umsetzungen:

1. Begabtenförderung und Wettbewerbe:

- Prinzipiell soll den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit eröffnet werden, an allen ausgeschriebenen Wettbewerben teilzunehmen und diese darin zu unterstützen.
- Schwerpunktmäßig ist die Teilnahme an den Wettbewerben „Schüler experimentieren“, „Jugend forscht“ und am „Dr. Hans-Riedel-Fachpreis“ forciert.



- Dazu bieten Frau Gunzer (Biologie/Chemie) und Frau Korb (Mathematik/Physik) eine AG „Jugend forscht“ an.
- Für Schüler und insbesondere auch zur Mädchenförderung in den Naturwissenschaften für Schülerinnen, die an der Begabtenförderung im Fachbereich der Naturwissenschaften teilnehmen, besteht nach Rücksprache mit den Eltern und den beteiligten LehrerInnen ein Drehtür-Modell, das es den SchülerInnen ermöglicht, innerhalb der Schulzeit an ihren Projekten zu arbeiten, sofern sicher gestellt ist, dass der versäumte Unterrichtsstoff nachgearbeitet wird. Ob eine Schülerin oder ein Schüler an dem Drehtür-Modell teilnehmen darf, wird von Fall zu Fall entschieden.
- Mit dem Ende des ersten Schuljahre, in dem Projektkurse angeboten werden (2012) entsteht der „Tag der Naturwissenschaften“ am Immanuel-Kant-Gymnasium. Am Ende des Schuljahres präsentieren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der naturwissenschaftlichen Projektkurse (Biologie und Physik) ihre Ergebnisse der Schulgemeinschaft. Außerdem werden von den Fachlehrerinnen und Fachlehrern herausragende Facharbeiten aus dem naturwissenschaftlichen Bereich prämiert, die ebenfalls an diesem Tag vorgestellt werden. Die bei außerschulischen Wettbewerben eingereichten Arbeiten runden die Vorträge und Ausstellungen ab. Für die Oberstufenschülerinnen und –schüler ist zu diesem Anlass ein Professor der Uni-Essen eingeladen, der einen Fachvortrag für Schüler hält.
- (Eine Ausweitung des „Tages der Naturwissenschaften“ ist in Planung. Die Schülervorträge sollen um einen anschließenden Experimentiertag ergänzt werden, an dem alle Klassen im Verband eigenständig selbstgewählte Experimente entwickeln und auswerten, die am Ende in Form eines Rundgangs allen zugänglich werden.)

2. Kooperation mit Universitäten

- Erster Ansprechpartner für die einmal im Schuljahr am Immanuel-Kant-Gymnasium stattfindenden Fachvorträge für Oberstufenschülerinnen und –schüler, gehalten von Universitätsprofessoren, ist Herr Prof. Pretzler und damit die Universität Düsseldorf erster Ansprechpartner.
- Insbesondere der Fachbereich erweitert diese Kontakte um die Universität Duisburg-Essen für Fachvorträge (Ansprechpartner Herr Prof. Gunzer) und um die Universitäten Bochum und Wuppertal für Besuche der Schülerlaboratorien.



3. Synergieeffekte in den Naturwissenschaften nach Sichtung der schulinternen Curricula:

Gemeinsam erarbeitet und festgestellt sind Synergieeffekte der naturwissenschaftlichen Fächer einerseits hinsichtlich der konzeptbezogenen und andererseits der prozessbezogenen Kompetenzen.

Die konzeptbezogenen Kompetenzen äußern sich vor allem in den folgenden inhaltlichen Überschneidungen:

Synergie	BIO	CH	PH
Auge	6: Aufbau / Auge als Sinnesorgan 9: Bildentstehung auf der Netzhaut, Fehlsichtigkeit		6: Auge als Lichtempfänger 7: Strahlengang, Bildkonstruktion
Ohr	6: Aufbau und Funktion		6: Schall als Schwingung
Aggregatzustände		7: Aggregatzustände mit Teilchenmodell ausführlich	6: Einführung und Bezeichnung der Übergänge
Zusammensetzung der Luft	5: Bestandteile / Grundvorgang der Fotosynthese und Atmung	7: Quantitativer Nachweis	
Energie	5: Energie als Brennwert in Lebensmitteln 7: Sonnenenergie und Fotosynthese	7: Energie bei chemischen Reaktionen, Aktivierungsenergie	6: Einführung der Energie (qualitativ) 8: mechanische Energieformen 9: physikalische Definition elektrische Energie
Atommodell		8: Verschiedene Atommodelle (von Dalton bis Bohr)	9: kurze Wiederholung Atommodelle
Dichte		7: Behandlung des Dichtebegriffs (experimentell und rechnerisch)	8: kurze Wiederholung
Mol		8: Behandlung des Molbegriffs	
Stromkreise	9: Erregungsleitung Nervenbahnen	8: Leitfähigkeit (Voraussetzung: geschlossene Stromkreise) 9: Aufbau und Funktion Batterie	6: Schülerexperimente zu Reihen- und Parallelschaltung (inkl. Schaltskizzen und Schaltzeichen) 9: Einführung quantitativer Stromgrößen

Die prozessbezogenen Kompetenzen sind in den fächerübergreifenden Methoden- und Medienabsprachen der naturwissenschaftlichen Fächer festgelegt:

Unterrichtsmethoden:			
	Biologie	Chemie	Physik
Kugellager	durchgehend: Hausaufgabenüberprüfung	8: Salze und Salzlösungen	Wenn sinnvoll bei der Hausaufgabenbesprechung 8: Energieproblem heute und in der Zukunft
Gruppenpuzzle/ Lerntempoduett	5: Überwinterungsstrategien bei Tieren 5: Zusammensetzung des Blutes 9: Blutgruppen 9: allergischen Reaktion 9: Humanevolution (Sexualerziehung)	7: Atombau EF: Wiederholung Grundlagen AC/OC EF: Oxidationsreihe der Alkane	6: Längenausdehnung von Körpern 9: Strahlenschutz
EggRace	5: Überwinterung beim Igel, Isolierung von Körperbedeckungen 9: Wie funktioniert die Anti-Baby-Pille?	7: Trennverfahren 7: Massengesetze EF: Gleichgewichte	9: Strahlenschutzmöglichkeiten
StationenLernen (Lernzirkel)	5: Rind/Katze 6: Sexualerziehung 7: Entwicklung von Insekten 9: Immunsystem	7: Stoffeigenschaften 7: Kerze 7: Brände 7: Wasser	6: UND- und ODER-Schaltungen 7: Brechung 9: Elektrostatik
Arbeit in Kleingruppen	durchgehend: Internetrecherchen und Versuchdurchführungen 5: Beurteilung von Lebensmittelzusammensetzungen 7: Kurzreferate zum Treibhauseffekt	durchgehend Schülerexperimente	durchgehend: Schülerexperimente durchgehend: bei Referaten



Rollenspiel	5: Rauchen 6: Mein Körper gehört mir (Sexualerziehung) 7: Nahrungsbeziehungen (Ökologie)		
--------------------	--	--	--

Arbeitsmethoden:			
	Biologie	Chemie	Physik
Lesestrategien (z.B. 5-Schritt-Lesetechnik)	5: Einführung: Wildschwein 9: Entdeckung Antibiotika		6: Energieketten
Mindmap	5: Verwertung des Rindes 6: Pubertät 7: Wald (Einstieg)	7: Backen und Kochen 7: Trinkwasser 9: Vom Traubenzucker zum Alkohol EF: Wiederholung OC/AC Q1: Reaktionsstern	6: zu allen Teilbereichen der Physik 7: Optik
C-Map	9: Schilddrüsenhormon	7: Brandbekämpfung 9: saure und alkalische Lösungen	9: Radioaktivität
Heftführung	5: Einführung durchgehend	durchgehend	durchgehend
Portfolioarbeit	5: Tiere in extremen Lebensräumen 9: Evolution	9: Säuren und Basen Q2: Farbstoffe	8: Kraftwerke
Präsentieren und Visualisieren	5: Steckbriefe zu Haus- und Heimtieren 7: Kurzreferate zum Treibhauseffekt 9: Erstellung von Informationsplakaten zu den Infektionswegen des HI-	8: Salze und Gesundheit 9: Korrosionsschutz 9: Alkohol EF: Ammoniaksynthese	6: Kurzreferate zu Möglichkeiten des Energietransports 7: Wiederholung Optik Kl. 6 8: Energie



	Virus	Q2: Farbstoffe	
Recherchieren	9: virale Infektionskrankheiten (historischer Bezug und Meilensteine der Medizin) 9: Internetrecherche und Referate zu Geschlechtskrankheiten	8: Salze und Gesundheit	8: Kraftwerke 9: Strahlenschäden und Strahlenschutz 9: Nutzen und Risiken der Kernenergie
Selbstüberprüfung	5-9: Diagnosebögen zu prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen	8: Selbsttest am Ende GP Atombau 9: saure und alk. Lösungen	durchgehend: Diagnosebögen zu eigenen Kompetenzen und zu Gruppenarbeiten
Zeitplanung	Durchgehend: Gruppenarbeiten und Experimente	durchgehend	durchgehend: Gruppenarbeit, Experimente, Übungen und bei allen kooperativen Lernformen
Projektplanung	5: „Klassengarten“ anlegen im Schulgarten	7: Trennverfahren (Robinsonade)	Optional in 8: Mausefallenrennen
Anwendung und Interpretation von Abb. und Schemata	7: Stoffkreisläufe 9: Regelkreis (Blutzucker, Hormone u.a.) 9: Stammbäume und Kombinationsquadrate	durchgehend ab 8: Formelschreibweise, Periodensystem 9/EF/Q1: Redoxgleichungen Q1: Titrationskurven Q1: Spannungsreihe Q1: pK _s -Werte	durchgehend, Beispiele: 6: Energieketten 7: Brechungsdiagramme 7: Regenbogen 8: Prozesse in Kraftwerken 9: Zerfallsprozesse



Fachmethoden:			
	Biologie	Chemie	Physik
Kriteriengeleitetes Vergleichen	6: Körperformen der Fische 7: Laub- und Nadelblatt 9: Mitose/Meiose	7: Steckbriefe 8: Elementfamilie 9: Donator/Akzeptorprinzip Ökobilanz	8: Wirkungsgrad 9: Nutzen und Risiken der Kernenergie
Anfertigen von Protokollen	5: Einführung in die Biologie und das naturwissenschaftliche Arbeiten 5: Experimenteller Nährstoffnachweis 6: Experimente zu Federn und zum Vogelflug 6: Gewölluntersuchung 6: Experimente zur Körperform von Fischen 6: Experimente zur Reaktionszeit 6: Experimente zu einem Sinnesorgan 6: Versuche zur Fotosynthese und zum Wassertransport	durchgehend	durchgehend bei jedem geeigneten Experiment, Beispiele: 6: Temperaturmessung 7: Reflexion und Brechnung 8: Geschwindigkeitsmessung 9: Entladung eines Elektroskops
Mikroskopieren	5: Muskelgewebe 5: Blutbild 6: Pflanzenzelle 6: Vogelfedern unter dem Binokular 7: Blattaufbau		



	7: Laubstreuuntersuchung 7: Laub- und Nadelblätter 9: Nervenfasern 9: Blutausstrich 9: Mitose- und Meiosestadien		
Präparieren/Sezieren	5: Hühnerei 5: Blütenpflanze 5: Schweinherz 6: Forelle 9: Schweineauge 9: Schweinegehirn		
Modelle	5: Modell zu den Verdauungsorganen 5: Muskelmodell 5: Lungenfunktionsmodell 6: Modellversuch zur Fruchtblase 9: Modelle zur Immunabwehr 9: Erstellung eines vereinfachten DNA-Modells 9: Chromosomenmodelle aus Pfeifenreiniger herstellen	7: Teilchenmodell 8: Atommodell (Kern/Hülle) 8: Ionenbindung 8: Elektronenpaarbindung 8: Elektronenpaarabstoßungsmodell 9: Nutzung der Modelle aus der JS 8 EF: Mesomerie EF: Gleichgewichtsmodell Q2: Differenziertes Atommodell zur Beschreibung der Farbigkeit	6: Teilchenmodell 6: Einfaches Modell des Magnetfelds 6: Schall als Schwingung 7: Lichtstrahlen 7: Modelle optischer Geräte 8: Kraftwerke 9: Strom als Elektronenfluss 9: Atommodelle
Lösungen ansetzen	Klasse 5: Ernährung und Verdauung (Fehlingsche und Lugolsche Lösung)	9: saure/alkalische Lösungen Q1 Salzlösungen	
Stativaufbau		7, 8, 9, durchgehend	8: Hebel 8: Flaschenzug



			9: Elektrostatik
Bunsenbrenner		7.1: Brennerführerschein	
Feldarbeit	5: Schulgarten 5: Wildwiese 6: Lebensräume auf dem Schulhof 7: Wald 7: Schulgarten		
Bestimmungsübungen	5: Früchte und Fruchttypen 5: Bestimmung der Pflanzen in Lebensräumen um der Schule 6: Amphibien 7: Kennübungen zu Nadel- und Laubbäumen	7: Nachweisreaktionen auf O ₂ , CO ₂ ab 7: Verwendung von Indikatoren 9: Anionenanalyse EF: Identifikation funktioneller Gruppen in der OC	

Mediennutzung:			
	Biologie	Chemie	Physik
Computernutzung (Excel)		9: Titration EF: Gleichgewichtsberechnungen Q1: Konzentrationsbestimmungen	7: Auswertung von Messungen bei der Brechung 8: Geschwindigkeitsmessung 9: Abstandsgesetz
Computernutzung (PP)	6: Internetrecherche zu besonderen Sinnesleistungen im Tierreich 9: virale Infektionskrankheiten (historischer Bezug und Meilensteine der Medizin) 9: Internetrecherche und anschlie-	8: Galvanisieren EF: Veresterung EF: Ammoniaksynthese EF: Recycling EF: Stickstoffkreislauf	bei allen Referaten möglich



	Bende Präsentation zu Chancen und Risiken gentechnisch veränderter Lebensmittel		
Film	5: Bewegungsapparat und Muskulatur 7: Wald 7: Pilze 7: Evolution und Darwin 9: Mitose/Meiose 9: Werbefilme zu Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Verhütungsmittel	8: Elementfamilien 9: Flash-Animation Wasserstoffbrückenbind. 9: Flash-Animation Brennstoffzelle 9: Erdöl – frakt. Destillation und Aufarbeitung	6: Sonnen- und Mondfinsternis 7: Rotfärbung beim Sonnenuntergang 8: Trägheit 8: Schiefe Ebene und Skispringen 9: Altersbestimmung mit Radioaktivität
Internetrecherche	5: Naturschutz 9: virale Infektionskrankheiten (historischer Bezug und Meilensteine der Medizin) 9: Internetrecherche und anschließende Präsentation zu Chancen und Risiken gentechnisch veränderter Lebensmittel	7: Metallbrände 7: Trinkwasserbelastung EF: RGT-Regel	6: Energietransport 7: Regenbogen 8: Energieerhaltung 8: Energieproblematik 9: Kernspaltung und Kernfusion

Eine erste Einführung in das Protokollieren erfolgt im Fach Biologie in der Jahrgangsstufe 5. Das Anfertigen eines Versuchsprotokolls wird in Biologie in den Klassen 5-9, in der Physik ab der Klasse 6 und in Chemie ab der Klasse 7 durchgehend fortgesetzt und vertieft.

Die Fachschaften aller naturwissenschaftlichen Fächer hat sich auf den prinzipiellen Aufbau eines Versuchsprotokolls geeinigt:

- Thema / Problemstellung / Fragestellung
- Hypothese / Vermutung
- Materialien
- Aufbau
- Durchführung
- Beobachtung
- Erklärung
- Schlussfolgerung

(Bemerkung: Jederzeit kann und soll der Aufbau eines Versuchsprotokolls und die Länge des Textes dem entsprechenden Versuch angepasst werden.)

- Erste Einführung in das Protokollieren im Fach Biologie in der Jgst. 5.
- Fortsetzung und Vertiefung in Biologie und Physik (Jgst. 6), später in Chemie (Jgst. 7)



4. Sicherheitsbelehrungen in den naturwissenschaftlichen Fächern und Kunst:

Naturwissenschaftliche Sicherheitsbelehrung durch:

Biologie	in	Klasse 5
Physik	in	Klasse 6
Chemie	in	Klasse 7 bis 9

In Absprache mit den Vertretern der Unterrichtsfächer, in denen mit Gefahrstoffen gearbeitet wird (Biologie, Chemie, Kunst, Physik), übernehmen die Biologiefachlehrerinnen und Biologiefachlehrer in der Jahrgangsstufe 5 in beiden Halbjahren die ausführliche, grundlegende und einweisende Sicherheitsbelehrung. Die entsprechenden Regeln hängen in den Biologiefachräumen aus und werden ausführlich erläutert. Im Klassenbuch wird die Besprechung der Regeln vermerkt. Auch auf Verhaltensregeln in den Kunstfachräumen wird aufmerksam gemacht.

In den Jahrgangsstufen 6, 7 und 9 erfolgt zu jedem Halbjahr eine Auffrischung der geltenden Sicherheitsregeln, die in der Jahrgangsstufe 6 im Physikunterricht und in den Jahrgangsstufen 7 und 9 im Chemieunterricht ausführlicher für die oben genannten Fächer erfolgt. Auch diese werden im Klassenbuch vermerkt.

Im Kursbuch werden zu jedem neuen Halbjahr in der Oberstufe, die durch die Fachlehrerinnen und Fachlehrer durchzuführende Sicherheitsbelehrung.

Für Gefahrstoffe, die im Unterricht im Einsatz sind, ist im Vorfeld eine Gefahrstoff- und Substitutionsanalyse durchzuführen, die in dem entsprechenden Ordner dokumentiert wird.

B. Medienerziehung

- Einsatz von Simulationssoftware, z.B. Genetik und Gentechnik in der (Jgst. 12/Q1); Simulationen zum Herz-Kreislaufsystem (Jgst. 5); virtuelle Froschsektion (Jgst. 6);
- Vorträge von SuS und Lehrern mit PowerPoint zu ausgewählten Themen in allen Jahrgängen. Wichtig ist dabei nicht nur die inhaltliche und fachliche Kompetenz der SuS, sondern vor allem eine kritische Reflexion von Vorträgen und deren Evaluation;
- Kritischer Umgang der SuS mit dem Internet als Informationsquelle zur Vorbereitung von Referaten, Vorträgen und Gruppenpräsentationen;
- Nutzung und Auswertung von Filmen zu Verhaltensbeobachtungen (z.B. Katze in Jgst. 5) und als Informationsquelle

C. Umwelterziehung

- Fachgerechte Entsorgung von Chemikalien nach Experimenten;
- Respektvoller Umgang mit lebenden Objekten im Unterricht oder bei außerschulischen Lernorten und Exkursionen;
- Achtung vor Haus- und Nutztieren (Jgst. 5);
- Untersuchung des Schulgeländes als Lebensraum der Nachbarschaft (inkl. Wildwiese am Bachlauf an der Schule);
- Anlegen von Herbarien oder Blütendiagrammen (Jgst. 7);
- Experimente mit lebenden Tieren in Sek I und II, z.B. Insekten, Fische;
- Nachhaltigkeit als wichtiger Aspekt in Sek I und II (Ökologie und Evolution);
- Pflege des Aquariums in Zusammenarbeit von Schülern, Eltern und Lehrern;
- Pflege und Gestaltung des schuleigenen Schulgartens in Zusammenarbeit von Schülern, Eltern und Lehrern;
- Gewässergütebestimmung am Biotop im Schulgarten;
- Geländepraktikum am Bachlauf an der Schule;



- Ökologische Gewässeruntersuchung an der Abtsküche oder an einer Umweltstation (Mülheim a. R. oder Bottrop)

D. Berufsorientierung

- Kooperation mit der Uni-Düsseldorf und der Uni-Essen: Fachvorträge zu den Naturwissenschaften;
- Besuch der Uni-Düsseldorf zu offenen Vorlesungen;
- Vorstellung von und Einblicke in naturwissenschaftliche Berufe durch Experten und an außerschulischen Lernorten, z.B. Alfred-Krupp-Schülerlabor an der Uni-Bochum

E. Mädchen- und Jungenförderung im Fach Biologie

- Teilweise Arbeit in geschlechtshomogenen Gruppen beim Thema Sexualerziehung im Sinne des „gender mainstreamings“, bei koedukativen Unterrichtsabschnitten wird auf gegenseitiges Verständnis geachtet;
- Förderung von Mädchen bei allen technischen und naturwissenschaftlichen Aspekten wie Mikroskopie, Arbeit und Umgang mit Experimenten und Modellen;
- Zugang zu Labortagen und anderen außerunterrichtlichen Aktivitäten soll beiden Geschlechtern gleichermaßen zur Verfügung stehen;
- Reflexion der Geschlechterrollen und Geschlechterklischees im Unterricht zur Sexualerziehung, auch Unterscheidung zwischen Sexualität (sex) und Geschlecht (gender);
- Jungenförderung: Bewusstmachung und Eingestehen der eigenen Gefühle und Probleme (insbesondere im Zusammenhang mit der Pubertät); kritische Reflexion von Männlichkeitsbildern in den Medien;
- Mädchenförderung: berühmte Frauen in der Forschung als „role model“, z. B. Rosalind Franklin (Jgst. 9 und 12/Q1)
- Thematisierung moderner Formen des Neurosexismus und Kritik an der Naturalisierung der Eigenschaften von Mädchen und Jungen (Neurobiologie, Jgst. 9 und 13/Q2);
- kooperative Arbeitsformen, in denen Schülerinnen und Schüler gleichberechtigt zusammenarbeiten;

F. Individuelle Förderung im Fach Biologie

- In den unterschiedlichen Jahrgangsstufen werden durch die unterrichtende Fachlehrerin bzw. den unterrichtenden Fachlehrer die Stärken und Schwächen innerhalb der Lerngruppe diagnostiziert. Dazu benutzen wir Diagnosebögen in Form eines Lernbegleiters, den die Schülerinnen und Schüler zunächst als Selbsteinschätzung ausfüllen. Die unterrichtende Lehrkraft wertet diese aus, gleicht sie mit den eigenen Diagnosen und Beobachtungen ab, gibt den Schülerinnen und Schülern ein Feedback und leitet gezielte Maßnahmen zur individuellen Förderung ein.
- Generelle individuelle Förderung durch Binnendifferenzierung im Unterricht (Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade, Arbeiten mit gestuften Hilfen) und durch offene und schülerzentrierte Unterrichtsmethoden (kooperative Arbeitsformen, Stationenlernen, Lernen durch Lehren, Portfolioarbeit, Lerntagebücher etc.);
- Förderung von Schülerinnen und Schülern mit Schwächen im Fach Biologie (Sek I und Sek II):
 - Reflexion im Gespräch mit Fachlehrer;
 - Erstellen eines Arbeitsplanes gemeinsam mit Fachlehrer und Schülercoach/Tutor



- Schülercoach/Tutor übernimmt die individuelle Betreuung der jeweiligen Schülerin/des jeweiligen Schülers;
- in Rücksprache mit dem Fachlehrer erweitert und/oder vertieft der Schülercoach das Arbeiten und fördert die Schülerin/den Schüler in Bereichen, in denen SuS schwächen zeigt, festigt Stärken und unterstützt die Schülerin/den Schüler in seinem selbständigen Lernen;
- selbstgesteuertes Arbeiten mit der Lernsoftware zur Genetik.
- Individuelle Förderung im Rahmen der Abiturvorbereitung (Sek II):
 - In Abstimmung mit den Fachlehrerinnen und Fachlehrern leiten leistungsstärker Schülerinnen und Schüler Tutorien, in denen sie zusammen mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern die abiturelevanten Fachinhalte wiederholen und vertiefen.
 - Bearbeiten von Abituraufgaben der letzten Jahre in der Wiederholungs- und Vertiefungsphase am Ende der Jgst. 13.
- Begabtenförderung:
 - Möglichkeit der Teilnahme an der Bioolympiade und unterstützende Begleitung durch Fachlehrerinnen und Fachlehrer;
 - Individuelle Beratungsgespräche im Rahmen der Facharbeiten;
 - Teilnahme am Projektkurs;
 - Vorschlag zu Junior-/Schülerakademien
 - Unterstützung bei Wettbewerben
 - Mitarbeit an Kurzprojekten der Biotop-AG;
 - Drehtürmodell und Teilnahme an der „Jugend forscht“-AG (Leitung Frau Gunzer und Frau Korb)

G. Evaluation des eigenen Unterrichts

- Die Fachkolleginnen und Fachkollegen evaluieren Ihren in selbst zu setzenden Abständen selbst. Dazu wird eine kurze Einschätzung des eigenen Unterrichts in der Lerngruppe erhoben, um den eigenen Unterricht zu optimieren.

H. Kooperation mit außerschulischen Partnern:

- Schülerlabor der Uni-Bochum;
- Professoren der Uni-Düsseldorf und Uni-Essen halten Vorträge am IKG; Im Rahmen des Projektkurses: Zusammenarbeit mit verschiedenen Zoos (Wuppertal, Krefeld, Gelsenkirchen, Duisburg);
- Im Rahmen der Sexualerziehung: Zusammenarbeit mit einer Frauenarztpraxis und einem Urologen in Velbert;
- Kooperation mit dem THG in Kettwig

I. Exkursionen

- Besuch des Zoos in Wuppertal (Zootiere und bedrohte Arten)
- Aquazoo Düsseldorf (Thema Evolution Q2)
- Vorträge an der Uni-Düsseldorf
- Neandertalmuseum (Thema Humanevolution Jgst. 7 oder Q2)
- Herminghauspark in Velbert (Nutz- und Haustiere)
- Biobauer in Velbert (ökologischer Landbau)
- Gewässeruntersuchungen in Mülheim an der Ruhr oder in Bottrop



- Tierspuren im Schnee/Wald
- Besuch des Schülerlabors der Uni-Bochum

J. Ausblick auf die weitere Entwicklung

- In Zusammenarbeit mit Eltern und Schülerinnen sowie Schülern solle eine Terraristik-AG entstehen, die sich um die Pflege von Kornnattern, Bartagamen und verschiedenen Insekten kümmert. Erste Insekten (Gespenstschrecken) sowie Kornnattern und Achat-schnecken sind bereits vorhanden.
- Im Schulgarten soll ein künstliches Hochmoor angelegt werden.
- Der bisher lose Kontakt zum Luft- und Weltraumzentrum in Köln soll intensiviert werden, um begabten und interessierten Schülerinnen und Schülern ein weiteres Angebot zu bieten, ihr naturwissenschaftliches Talent (z.B. im Rahmen der Facharbeiten oder „Jugend forscht“-AG) weiter auszubilden.
- Für den Bio-LK wird gerade nach einem Ort in Küstennähe für regelmäßige mehrtägige Exkursionen mit dem Ziel biologischer Untersuchungen gesucht.
- Anschaffung von Laptops in Kursstärke zur individuellen Förderung der Lernprozesse und Medienkompetenz.

V. Kriterien der Leistungsbewertung

1. Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I

Im Sinne der Orientierung an Standards sind grundsätzlich alle Bereiche der prozessbezogenen und konzeptbezogenen Kompetenzen bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Dabei kommt dem Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zu wie den konzeptbezogenen Kompetenzen. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche, schriftliche und praktische Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen.

Bereiche der Leistungsbewertung:

- Sonstige Mitarbeit (Mündliche Beiträge):
 - durch Rekapitulation der Arbeitsergebnisse der letzten Stunde durch einzelne Schüler
 - durch Präsentation aktueller Gruppenarbeitsergebnisse im Kurzvortrag
 - durch Beiträge bei der Erarbeitung neuer Sachverhalte im Unterrichtsgespräch durch Mitarbeit in Partner- oder Gruppenprojekten
 - durch Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen
 - Mitarbeit bei Planung, Durchführung, Auswertung von Experimenten
 - durch Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen
 - durch qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache



- Sonstige Mitarbeit (Schriftliche Beiträge)
 - Überprüfen der Heftführung oder Arbeitsmappen, Protokolle, Steckbriefe, Mappen nach Stationenlernen, Herbarien, Portfolios, Lerntagebücher, Mindmaps etc.
 - Hausaufgaben
 - Schriftliche Lernzielkontrollen
 - Mitarbeit während der Gruppenarbeit und Partnerarbeit
 - Zeichnungen (z.B. nach dem Mikroskopieren oder Betrachten von lebenden Organismen) kontrollieren
 - Versuchsprotokolle in zunehmender Komplexität
 - Referate, Kurzvorträge und Powerpointpräsentationen, Lernplakate und andere Präsentationsformen auswerten

- Kriterien der Leistungsbewertung
 - Kontinuität : Mitarbeit regelmäßig, ohne Aufforderung – stufig bis: Verweigerung der Mitarbeit
 - Sicherheit der Grundkenntnisse : Sachgerechte Darstellungsleistung – stufig bis: keine Beiträge
 - Fähigkeit zur Anwendung der Kenntnisse: Verstehensleistung – stufig bis: ohne Verstehen
 - Selbstständigkeit : Eigenverantwortliche Arbeitshaltung ohne Unterstützung des Lehrers
 - stufig bis: nur nach Anweisung arbeitend
 - Kooperationsfähigkeit : Konstruktive, zuverlässige, hilfsbereite Haltung – stufig bis: passiv, destruktiv
 - Aufmerksamkeit: Konzentrierte Haltung – stufig bis: unkonzentriert, störend

- Zur Auswertung von Gruppenarbeiten, Versuchen, Referaten, Präsentationen, etc. sind im Vorfeld gemeinsam mit der Lerngruppe die Bewertungskriterien festzulegen. Bei Gruppenleistungen sind die Schülerinnen und Schüler je individuell zu betrachten und zu bewerten, wengleich der Gruppenprozess mit in die Beurteilung einfließt. Die gemeinsam aufgestellten Bewertungskriterien sollten sinngemäß folgendes erfüllen:
 - deutlich erkennbare Lernfortschritte;
 - strukturiertes Arbeiten, deutlich erkennbarer roter Faden;
 - gelungene Kooperation die dadurch zu erkennen ist, dass die Ergebnisse von jedem Gruppenmitglied angemessen präsentiert werden können;
 - Wirkungsgrad und Effektivität der Zusammenarbeit mit den anderen Gruppenmitgliedern;
 - Produktivität der Arbeitsatmosphäre und sorgfältiger Umgang mit den Materialien;
 - sinnvolle Aufteilung der Aufgabenbereiche (prozess- und inhaltsbezogen), kompetente Arbeitsorganisation;
 - sinnvolle Gliederung des Vortrags;
 - Vortragsstil: deutlich, klar, verständlich;
 - angemessene Länge und übersichtliche Gestaltung von Powerpointpräsentationen;
 - Konzentration auf das Wesentliche, roter Faden.



2. Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II

Bereiche der Leistungsbewertung:

Sonstige Mitarbeit:

- (Mündliche und schriftliche Beiträge) gehen zur Hälfte in die Gesamtnote ein. Die Gesamtnote sollte aber nicht arithmetisch ermittelt werden, sondern sich vor allem aus pädagogischen Kriterien ergeben. Die Bereiche und Kriterien der Leistungsbewertung decken sich mit denen aus der Sekundarstufe I. (Vgl. oben: Kriterien der Sek. I)
- Im Gegensatz zur Sekundarstufe I ist die Leistungserbringung eine Bringschuld der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, ohne dass dadurch der Lehrer von der Verpflichtung entlastet wird, individuell (nicht nur pauschal) zur Beteiligung am Unterricht aufzufordern. Dieser Bringschuld kommen die Schülerinnen und Schüler dadurch nach, dass sie kontinuierlich im Unterricht mitarbeiten, ohne dazu jeweils individuell aufgefordert zu sein.

Schriftliche Leistungen in Form von Klausuren:

- Auch diese gehen zur Hälfte in die Gesamtnote ein. Die Gesamtnote sollte aber nicht arithmetisch ermittelt werden, sondern sich vor allem aus pädagogischen Kriterien ergeben. Hier ist zu unterscheiden zwischen der inhaltlichen Leistung und der Darstellungsleistung. Die Darstellungsleistung geht wie im Abitur im GK mit einem Anteil von ca. 10% und im LK von ca. 12% mit in die Gesamtnote ein.
 - Kriterien für die Bewertung der inhaltlichen Leistung:
 - Sachliche Richtigkeit
 - Vielfalt und Differenziertheit der zur Problemlösung entwickelten Gesichtspunkte
 - Folgerichtigkeit und inhaltliche Begründetheit der Aussagen
 - Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und Fachmethoden
 - Kriterien für die Bewertung der Darstellungsleistung
 - Schlüssige, stringente und klare Ausführung der Gedanken
 - Strukturierte und sachgerechte Darstellung
 - Differenzierte und präzise Verwendung der Fachsprache
 - Formal ansprechende Gestaltung und sprachliche Richtigkeit
 - Allgemeines zur Bewertung von Klausuren:
 - Die Fachschaft orientiert sich hier an den Formulierungen der Aufgabenvorschläge (Verwendung der Operatoren) und Erwartungshorizonte sowie der Benotung in der zentralen Abiturprüfung. Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Wiedergabe von Kenntnissen, AFB II: Anwenden von Kenntnissen, AFB III: Problemlösen und Werten) sind in der Klausur abzudecken, wobei mit den Punkten des AFB I die Note „ausreichend“ erreichbar sein soll. Diese Note soll dann vergeben werden, wenn ca. 45-50 % der Höchstpunktzahl erreicht werden. Die Aufgabenstellung sollte nach steigender Komplexität in Teilaufgaben gegliedert sein. In der Regel sind abhängig von Grund- und Leistungskurs 3 bis 5 Aufgabenstellungen je Teilaufgabe angemessen. Die Klausur soll mindestens aus zwei Teilaufgaben bestehen. Alle Teilaufgaben müssen einen Materialbezug haben. Bei der Vorabiturklausur werden drei Aufgaben zur Auswahl gestellt, von denen zwei bearbeitet werden müssen. Aus welchen Themen-



bereichen diese Aufgaben entstammen, legt die Fachlehrerin bzw. der Fachlehrer fest. Ein kurzer Kommentar zu Stärken und Schwächen der Klausur muss erfolgen. Dieser kann auch durch Beilage eines Bewertungsbogens nach folgenden Kriterien erfolgen und den Kommentar zum Teil, nicht aber ganz ersetzen:

- Angabe der erwarteten inhaltlichen Leistung für jede Teilaufgabe
- Angabe der zu erreichende Punktzahl
- Angabe der individuell erreichten Punktzahl



Mögliches Punkteschema für den GK:

Note	Erreichte Punktzahl
1+	120-114
1	113-108
1-	107-102
2+	101-96
2	95-90
2-	89-84
3+	83-78
3	77-72
3-	71-66
4+	65-60
4	59-54
4-	53-47
5+	46-39
5	38-32
5-	31-24
6	23-0

Die Darstellungsleistung geht wie im Abitur mit 6 Punkten je Teilaufgabe und 12 Punkten insgesamt (10%) in die Gesamtnote ein.

Mögliches Punkteschema für den LK:

Note	Erreichte Punktzahl
1+	150-143
1	142-135
1-	134-128
2+	127-120
2	119-113
2-	112-105
3+	104-98
3	97-90
3-	89-83
4+	82-75
4	74-68
4-	67-58
5+	57-49
5	48-40
5-	39-30
6	29-0

Die Darstellungsleistung geht wie im Abitur mit 9 Punkten je Teilaufgabe und 18 Punkten insgesamt (12%) in die Gesamtnote ein.



Beurteilungsmatrix: Mitarbeit im Unterricht

Kriterien	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend
Leistungen entsprechen den Anforderungen	in besonderem Maße	voll	im Allgemeinen	im ganzen noch Leistungen weisen Mängel auf	nicht Grundkenntnisse sind vorhanden, Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden	nicht Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass sie in absehbarer Zeit nicht behoben werden können
Teilnahme / Verhalten in Arbeitsphasen / Aufmerksamkeit	vielseitig interessiert, bietet unaufgefordert Beiträge an	(still) durchgehend interessiert, regelmäßige Beiträge, auch nach Aufforderung	(still) interessiert, häufig Beiträge, auch nach Aufforderung	zeigt wenig Interesse, vereinzelte Äußerungen, auch nach Aufforderung	zeigt kaum Interesse	Leistungsverweigerung
Verständnis	müheloses Erkennen von Zusammenhängen, eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung	Zusammenhänge und innere Strukturen werden im allgemeinen selbstständig erkannt	gelegentlich werden Zusammenhänge nicht selbstständig erkannt, aber ihre Analyse gelingt nachvollziehend	Einordnung von Sachverhalten nach bekannten Kriterien gelingt nicht selbstständig, Schwierigkeiten bei der Analyse	Einordnung von Sachverhalten nach bekannten Kriterien gelingt nur oberflächlich und lückenhaft	auch einfache Sachverhalte werden nicht erkannt
eigene Beiträge	klar durchdacht, Bezugnehmend und suchend, stets weiterführend, immer sachkundig, überwiegend fähig zur Abstraktion	meist durchdacht, Bezugnehmend, meist weiterführend, überwiegend sachkundig, meist fähig zur Abstraktion	nicht immer durchdacht oder zum Thema gehörend, zuweilen weiterführend, im allgemeinen sachkundig, in der Regel fähig zur Abstraktion	wenig durchdacht, meist zum Thema, wenig weiterführend, selten sachkundig, selten fähig zur Abstraktion	selten zum Thema, nicht weiterführend, ohne Sachkenntnis, unfähig zur Abstraktion	unverständlich, nicht zum Thema, verweigernd
Informiertheit	systematische und vielseitige Information, innerhalb und außerhalb des Unterrichts	regelmäßige selbstständige Information über die im Unterricht auftretenden Fragen und Probleme	im Unterricht angebotene Information wird hin und wieder selbstständig erweitert	Informationsmöglichkeiten inner- und außerhalb des Unterrichts werden wenig genutzt	Informationsgehalt begrenzt, Informationsbedürfnis schwach ausgeprägt	Verzicht auf Information



Bewertung von Facharbeiten:

- Die Bewertung erfolgt nach den an der Schule vereinbarten Kriterien und wird für das Fach Biologie folgendermaßen konkretisiert:
- Bei der Bewertung der Facharbeiten ist die jeweilige Leistung je nach Schwerpunktsetzung anhand der unten angegebenen Kriterien zu bewerten. Alle Kriterien werden für die Benotung berücksichtigt, die Gewichtung wird nach pädagogischem Maß, Umfang und Schwierigkeitsgrad der Facharbeit durch die Lehrperson individuell festgesetzt. Jedes Bewertungskriterium ist kurz in einem zusammenfassenden Text zu kommentieren.
- Grundsätzlich muss eine Facharbeit im Fach Biologie einen praktischen Bezug aufweisen. Dieser kann durch Verhaltensbeobachtungen, Experimente, valide Umfragen oder Ähnliches erfolgen, in begründeten Ausnahmefällen kann dieser auch durch ein Interview hergestellt werden.
- Mit in die Note soll auch das mit der Besprechung stattfindende Kolloquium einfließen.

Muster:

Bewertung der Facharbeit

von:

Thema der Facharbeit:

Inhalt

Themeneingrenzung und Untersuchungsschwerpunkt:	
Gedankliche Durchdringung des Themas, logisch-argumentative Darstellung:	
Ertrag der Arbeit:	
Umgang mit den Informationsquellen:	

Darstellung

Allgemeine Darstellungsleistung: (Aufbau, Präzision und Variation im Ausdruck, Textfluss und Zitateinbindung, sprachliche Richtigkeit, etc.)	
Beachtung der formalen Vorgaben:	
Gesamtbewertung:	

Note:	
--------------	--

Heiligenhaus, den



VI. Schulinterne Curricula im Fachbereich Biologie

1. Biologie in der Sekundarstufe 1

Prozessbezogene Kompetenzen - Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

EK 1 (Erkenntnisgewinn)

beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung..

EK 2 (Erkenntnisgewinn)

erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.

EK 3 (Erkenntnisgewinn)

analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.

EK 4 (Erkenntnisgewinn)

führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.

EK 5 (Erkenntnisgewinn)

mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.

EK 6 (Erkenntnisgewinn)

ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.

EK 7 (Erkenntnisgewinn)

recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.

EK 8 (Erkenntnisgewinn)

wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.

EK 9 (Erkenntnisgewinn)

stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.

EK 10 (Erkenntnisgewinn)

interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.

EK 11 (Erkenntnisgewinn)

stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.

EK 12 (Erkenntnisgewinn)

nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.

EK 13 (Erkenntnisgewinn)

beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. a. die Speicherung und



Weitergabe genetischer Information, Struktur-Funktionsbeziehungen und dynamische Prozesse im Ökosystem.

Prozessbezogene Kompetenzen - Kompetenzbereich Kommunikation

K 1 (Kommunikation)

tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

K 2 (Kommunikation)

kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.

K 3 (Kommunikation)

planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

K 4 (Kommunikation)

beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.

K 5 (Kommunikation)

dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.

K 6 (Kommunikation)

veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.

K 7 (Kommunikation)

beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.



Prozessbezogene Kompetenzen - Kompetenzbereich Bewertung

B 1 (Bewerten)

beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten, u. a. die Haltung von Heim- und Nutztieren.

B 2 (Bewerten)

unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.

B 3 (Bewerten)

stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind.

B 4 (Bewerten)

nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.

B 5 (Bewerten)

beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

B 6 (Bewerten)

benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

B 7 (Bewerten)

binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.

B 8 (Bewerten)

beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

B 9 (Bewerten)

beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

B 10 (Bewerten)

bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.

B 11 (Bewerten)

erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.

Klasse 5 (1. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
4	<p><u>Biologie – ein naturwissenschaftliches Fach</u></p>	<p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben die Entwicklung von Pflanzen.</p>	<p><u>EK 2 (Erkenntnisgewinn)</u> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Beobachten, Beschreiben ➤ einführende Experimente ➤ Anfertigen von Protokollen
16	<p><u>Vielfalt von Lebewesen</u></p> <p>Pflanzen und Tiere in Haus und Garten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hund als Haustier • Hundezucht • Vom Wolf zum Hund • Verhalten des Hundes • Katze als Haustier • Wilde Verwandtschaft der Katze <p>Tiere, die der Mensch nutzt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rinder als Milchlieferanten • Vom Wildschwein zum Hausschwein • Hühnerhaltung und das Ei <p>Pflanzen, die der</p>	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung und nennen die daran beteiligten Organe. (<i>Rind</i>)</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben die Veränderung von Wild- zu Nutzformen an einem Beispiel.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p>	<p><u>EK 7 (Erkenntnisgewinn)</u> recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p><u>K 5 (Kommunikation)</u> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p><u>B 1 (Bewerten)</u> beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Daten und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten u. A. die Haltung von Heim- und Nutztieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erstellen von Steckbriefen zum Thema Haustiere ➤ Methode: Stationenlernen (Bspw. Hund, Katze oder Rind) ➤ Vergleiche von Schädel- und Körperskeletten ➤ Evtl. Exkursion zum Bauernhof oder Herminghauspark zum Thema Nutztier/Nutzpflanzen ➤ Haushuhn als Ei- und Fleischlieferant ➤ Präparation eines Hühnerreis ➤ Untersuchen von Gemüsefrüchten, Kohl oder Knollen



	<p>Mensch nutzt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gräser als Kulturpflanzen • Kohl und Kartoffel 			
6	<p><u>Bau und Leistungen des menschlichen Körpers</u></p> <p>Bewegung als Teamarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skelett • Knochen • Gelenke • Wirbelsäule • Muskulatur • Körperhaltung 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben Aufbau und Funktion des menschlichen Skeletts und vergleichen es mit dem eines anderen Wirbeltiers.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p>	<p><u>EK 2 (Erkenntnisgewinn)</u> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><u>EK 4 (Erkenntnisgewinn)</u> führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p><u>EK 10 (Erkenntnisgewinn)</u> interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p><u>K 3 (Kommunikation)</u> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><u>B 8 (Bewerten)</u> beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Skelett Mensch im Vergleich zu verschiedenen Tieren ➤ Wirbelsäulenmodell ➤ Film : Der Bewegungsapparat ➤ Experimente zur Rückenschule: richtig tragen- richtig sitzen ➤ Gelenkmodell ➤ Arbeitsweise der Muskulatur am Modell ➤ Mikroskopie des Muskelgewebes (Dauerpräparate) ➤ Grundlagen der Ersten Hilfe
6	<p><u>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</u></p> <p>Leben mit den Jahreszeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überwinterungs- 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> stellen einzelne Tier- und Pflanzenarten und deren Anpasstheit an den Lebensraum und seine jahreszeitlichen Veränderungen dar.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben die Entwicklung von Pflanzen.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u></p>	<p><u>EK 1 (Erkenntnisgewinn)</u> beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Methode: Kurzreferate oder Gruppenpuzzle zu den Überwinterungsstrategien von Tieren ➤ Evtl. Zoobesuch in Wuppertal ➤ Portfolio zu Tieren in extremen Lebensräumen



<p>strategien von Tieren (Bspw. Eichhörnchen und Igel) <i>oder</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vogelzug sowie dazugehörige Natur- und Artenschutzmaßnahmen <p>Extreme Lebensräume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säugetiere im Wasser (Bspw. Seehund/Wal) <i>oder</i> • Leben in der Wüste (Bspw. Dromedar, Eisbär) 	<p>beschreiben exemplarisch Organismen im Wechsel der Jahreszeiten und erklären die Anpasstheit (z.B. Überwinterung unter dem Aspekt der Entwicklung).</p> <p><u>S (System)</u></p> <p>stellen die Veränderungen von Lebensräumen durch den Menschen dar und erläutern die Konsequenzen für einzelne Arten.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u></p> <p>beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.</p>	<p>und Zusammenhänge.</p> <p><u>EK 13 (Erkenntnisgewinn)</u></p> <p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u></p> <p>beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>K 3 (Kommunikation)</u></p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><u>B 8 (Bewerten)</u></p> <p>beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p><u>B 9 (Bewerten)</u></p> <p>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	
--	--	--	--

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Expertenvorträge • Ggf. Einzelberatung • Stationenlernen • Eigenständige Versuchsplanung • Portfolioarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der angefertigten Protokolle und Versuchsplanungen • Überprüfung der Heftführung nach dem Stationenlernen (Bsp. Katze) mit schriftlicher Kommentierung durch die Fachlehrerin/den Fachlehrer • Museumsgang zu den Portfolios • Überprüfung der Steckbriefe • Auswertung der Kurzreferate 	<p>„Sanitäts-AG“: Erste Hilfe</p> <p>Geschichte: Nutztiere und Nutzpflanzen als Meilensteine der menschlichen Kulturgeschichte</p>



Klasse 5 (2. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
10	<p><u>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</u></p> <p>Leben mit den Jahreszeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau einer Blütenpflanze (Grundorgane) • Entwicklung: <ul style="list-style-type: none"> - von der Blüte zur Frucht - Bestäubungsmechanismen - vom Samen zur Pflanze - Früchte- und Samenverbreitung • Artenkenntnis: Pflanzen am Wegesrand, Bäume und Sträucher 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> stellen die Angepasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> nennen verschiedene Blütenpflanzen, unterscheiden ihre Grundorgane und nennen deren wesentliche Funktionen.</p>	<p><u>EK 3 (Erkenntnisgewinn)</u> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, unter anderem bezüglich Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><u>EK 6 (Erkenntnisgewinn)</u> ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Präparation einer Blütenpflanze z.B. Tulpe oder Kirschblüten ➤ Umgang mit Lupe und Binokular ➤ Zeichnen und Erstellen von Blütendiagrammen ➤ Bestimmungsübung Früchte ➤ Praktische Bestimmung von Fruchttypen ➤ Bestimmungsübungen ➤ Außerschulische Lernorte: Schulgarten, Wildwiese
14	<p><u>Bau und Leistungen des menschlichen Körpers</u></p> <p>(kurze Wdh. Muskel)</p> <p>Atmung</p> <p>Blutkreislauf</p> <p>Herz</p> <p>Stoffwechsel</p> <p>Ernährung & Verdauung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebedarf • Bedeutung von Nährstoffen • Ergänzungsstoffe 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben und erklären den menschlichen Blutkreislauf und die Atmung sowie deren Bedeutung für den Nährstoff-, Gas- und Wärmetransport durch den Körper.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben die Bedeutung von Nährstoffen, Mineralsalzen, Vitaminen, Wasser und Ballaststoffen für eine ausgewogene Ernährung und unterscheiden Bau- und Betriebsstoffe</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben den Weg der Nahrung bei der Verdauung</p>	<p><u>EK 1 (Erkenntnisgewinn)</u> beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p><u>EK 4 (Erkenntnisgewinn)</u> führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p><u>K 3 (Kommunikation)</u> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><u>K 5 (Kommunikation)</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atmung und Blutkreislauf- Pulsmessung ➤ Gruppenpuzzle zum Thema „Zusammensetzung des Blutes“ ➤ Mikroskopieren des Blutbildes (Dauerpräparate) ➤ Präparation eines Schweineherzens ➤ Experimenteller Nährstoffnachweis ➤ Ernährungsplan



	<ul style="list-style-type: none"> • Nährstoffnachweise • Verdauungsorgane <p>Verdauungsenzyme und -säfte</p>	<p>ung und nennen die daran beteiligten Organe.</p> <p><u>S (System)</u></p> <p>beschreiben Organe und Organsysteme als Bestandteile des Organismus und erläutern ihr Zusammenwirken, z. B. bei Atmung, Verdauung, Muskeln.</p>	<p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lage der Verdauungsorgane im Modell ➤ Beurteilung von Lebensmittelzusammensetzungen
8	<p><u>Bau und Leistungen des menschlichen Körpers</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesunde Ernährung • Pyramide • Regeln • Essstörungen • Suchtprophylaxe (Rauchen, Alkohol) • Bedeutung von Sport und Bewegung (Freizeitgestaltung) 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u></p> <p>beschreiben die Bedeutung einer vielfältigen und ausgewogenen Ernährung und körperlicher Bewegung.</p> <p><u>S (System)</u></p> <p>beschreiben die Wirkung der UV-Strahlen auf die menschliche Haut, nennen Auswirkungen und entsprechende Schutzmaßnahmen.</p>	<p><u>EK 8 (Erkenntnisgewinn)</u></p> <p>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u></p> <p>tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gemeinsames gesundes Frühstück im Klassenverband ➤ Entwicklung von gesunden Pausenbroten für den Schulkiosk ➤ Evtl. Projekt Rauchen oder Alkohol - Rollenspiel zum Thema Rauchen ➤ Ess- und Bewegungstagebuch erstellen ➤ Rechnen mit Nährwerttabellen

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Einzelberatung bei der Untersuchung von Pflanzenorganen • Gruppenpuzzle 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung angefertigter Zeichnungen und Blütendiagramme • Schriftliche Leistungsüberprüfung zum Thema Herz und Blutkreislauf 	<p>Mathematik: Darstellung von Ergebnissen als Diagramme (Nährwerttabellen in Balkendiagramme u.a. umsetzen)</p> <p>Sport: Pulsmessung und Trainingseffekte</p>



Klasse 6 (1. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
16	<p><u>Vielfalt von Lebewesen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebensräume vor der Haustür • Vögel als Spezialisten: Anpassungserscheinungen • Federn und Vogelflug • Fische als Wassertiere Körperbau und Kiemenatmung) • Amphibien zwischen Wasser und Land (Entwicklung: Von der Kaulquappe zum Frosch) • Reptilien als Landtiere • Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen • Gefährdete Arten • Artenschutz 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen einem Wirbeltier und Wirbellosen, z. B. Insekten, Schnecken.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> stellen die Anpasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben und vergleichen die Individualentwicklung ausgewählter Wirbelloser und Wirbeltiere.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben Wechselwirkungen verschiedener Organismen untereinander und mit ihrem Lebensraum</p>	<p><u>EK 3 (Erkenntnisgewinn)</u> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, unter anderem bezüglich Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><u>EK 6 (Erkenntnisgewinn)</u> ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Säugetiere in besonderen Lebensräumen anhand von Modellen ➤ Vergleich von Schnabel- und Fußformen bei Vögeln ➤ Untersuchung von Federn mit dem Binokular ➤ Experimente zu Federn und Vogelflug ➤ Evtl. Gewölluntersuchungen ➤ Sezieren einer Forelle ➤ Experimente zur Körperform und Schwimmblase bei Fischen ➤ Bestimmungsübungen zu Amphibien ➤ Beobachtung der Entwicklung von Fischen und Amphibien am Schulteich
16	<p><u>Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen</u></p>	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben Aufbau und Funktion von Auge oder Ohr und begründen Maßnahmen zum Schutz dieser Sinnesorgane.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u></p>	<p><u>EK 3 (Erkenntnisgewinn)</u> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><u>EK 4 (Erkenntnisgewinn)</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Experimente zur Reaktionszeit ➤ Sicherheit im Straßenverkehr ➤ Experimente zum Au-



Immanuel-Kant-Gymnasium Heiligenhaus
Fachbereich Biologie

<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die 5 Sinne • Vom Reiz zur Reaktion • Bau und Funktion von Auge <i>oder</i> Ohr <p><i>Bsp. Auge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aufbau und Funktion</i> • <i>Bilderzeugung</i> • <i>Räumliches Sehen</i> • <i>Schlebler und Sehhilfen</i> <p><i>Bsp. Ohr</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aufbau und Funktion</i> • <i>Hörschäden und Lärmschutz</i> <ul style="list-style-type: none"> • Sonne und Haut <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation von Tieren und Pflanzen • Sinnesleistungen von Mensch und Tier im Vergleich: Bsp.: Geschmack- und Geruchssinn oder besondere Sinnesleistungen der Tiere 	<p>beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem bei Informationsaufnahme, -weiterleitung und -verarbeitung.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> stellen die Anpasstheit einzelner Tier- und Pflanzenarten an ihren spezifischen Lebensraum dar.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben Vorgänge der Kommunikation zwischen Lebewesen an einem Beispiel (z. B. innerhalb eines Rudels).</p>	<p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p><u>EK 9 (Erkenntnisgewinn)</u> stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p><u>EK 11 (Erkenntnisgewinn)</u> stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u> tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>B 4 (Bewerten)</u> nutzen biologisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag (und bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien).</p> <p><u>B 8 (Bewerten)</u> beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<p>ge/ Sehen oder Ohr/Hören</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Blindenschrift oder Gebärdensprache ➤ Evtl. Experimente zur Geschmacksempfindung auf der Zunge
--	---	--	---



Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none">• Kooperatives Arbeiten während der Experimente und beim Sezieren	<ul style="list-style-type: none">• Überprüfung der angefertigten Protokolle und Versuchsplanungen zu den jeweiligen Experimenten	Deutsch: Beschreibung (Bsp. Vogelschnabel undfüße)



Klasse 6 (2. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
14	<p><u>Angepasstheit von Pflanzen und Tieren an die Jahreszeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelle, Gewebe, Organ, Organismus • Quellung und Keimung • Aufgaben der Pflanzenorgane • Anpassungserscheinungen der Pflanzenorgane • Aufbau und Funktion des Pflanzenblattes • Fotosynthese • Produzenten • Konsumenten und Zellatmung • Stofftransport und Energiespeicherung bei Pflanzen 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> bezeichnen die Zelle als funktionellen Grundbaustein von Organismen.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben die im Lichtmikroskop beobachtbaren Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen tierischen und pflanzlichen Zellen und beschreiben die Aufgaben der sichtbaren Bestandteile: Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Chloroplasten.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben die Fotosynthese als Prozess zum Aufbau von Glucose aus Kohlenstoffdioxid und Wasser mit Hilfe von Lichtenergie unter Freisetzung von Sauerstoff.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben in einem Lebensraum exemplarisch die Beziehung zwischen Tier- und Pflanzenarten auf der Ebene der Produzenten und Konsumenten.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben Zellen als räumliche Einheiten, die aus verschiedenen Bestandteilen aufgebaut sind.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben die Bedeutung von Licht, Temperatur, Wasser und Mineralsalzen für Pflanzen bzw. Nährstoffen für Tiere.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben die Bedeutung der Fotosynthese für das</p>	<p><u>EK 5 (Erkenntnisgewinn)</u> mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p><u>EK 2 (Erkenntnisgewinn)</u> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><u>EK 4 (Erkenntnisgewinn)</u> führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mikroskopieren ➤ Zeichnung des zellulären Aufbaus der Pflanzenorgane ➤ Keimungsversuche ➤ Mikroskopieren von verschiedenen Organismen z.B. Wasserpest ➤ Experimente zur Wasseraufnahme, -leitung und -verdunstung bei Pflanzen ➤ Experimente zum Wassertransport ➤ Einfache FS-Gleichung ➤ Versuche zur Fotosynthese und Zellatmung



		<p>Leben von Pflanzen und Tieren.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben Merkmale der Systeme Zelle, Organ und Organismus insbesondere in Bezug auf die Größenverhältnisse und setzen verschiedene Systemebenen miteinander in Beziehung.</p>		
16-18	<p><u>Sexualerziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • körperliche und psychische Veränderungen • Geschlechtsmerkmale • Geschlechtsorgane • Erste Regelblutung • Erster Spermieerguss • Erste Liebe • Erstes Mal • Verhütung • Familienplanung • Befruchtung • Entwicklung im Mutterleib • Fruchtwasser • Geburt • Ähnlichkeit bei Verwandtschaft • Entwicklung des Säuglings 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben und vergleichen Geschlechtsorgane von Mann und Frau und erläutern deren wesentliche Funktion.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> unterscheiden zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> nennen Möglichkeiten der Empfängnisverhütung.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> vergleichen Ei- und Spermienzelle und beschreiben den Vorgang der Befruchtung.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> erklären die Bedeutung von Zellteilung für das Wachstum</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> nennen die Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle als Merkmal für geschlechtliche Fortpflanzung bei Menschen und Tieren.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> nennen die Vererbung als Erklärung für Ähnlichkeiten und Unterschiede von Eltern und Nachkommen auf phänotypischer Ebene.</p>	<p><u>EK 3 (Erkenntnisgewinn)</u> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><u>EK 11 (Erkenntnisgewinn)</u> stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagsercheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u> tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p><u>EK 8 (Erkenntnisgewinn)</u> wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u> tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p><u>B 5 (Bewerten)</u> beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Methode: Mindmap bspw. zur Pubertät ➤ Körperhygiene und Monatshygiene ➤ Bau der Geschlechtsorgane am Modell ➤ Stationenlernen ➤ Kennenlernen von Verhütungsmitteln und deren Gebrauch ➤ Modellversuch Fruchtblase ➤ Phasen der Entwicklung im Mutterleib am Modell ➤ Projektstage zur Sexualerziehung in geschlechtshomogenen Gruppen in Zusammenarbeit mit externen Referenten von Pro familia



Immanuel-Kant-Gymnasium Heiligenhaus
Fachbereich Biologie

			<p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p><u>EK 13 (Erkenntnisgewinn)</u> beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen u. A. die Speicherung und Weitergabe genetischer Information, Struktur-Funktionsbeziehungen</p> <p><u>K 7 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p><u>B 8 (Bewerten)</u> beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	
--	--	--	---	--

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen • Projektstage zur Sexualerziehung • Mädchen und Jungenförderung durch phasenweise Bildung von geschlechtshomogenen Gruppen während der Sexualerziehung 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der angefertigten Zeichnungen beim Mikroskopieren • Überprüfung der angefertigten Protokolle und Versuchsplanungen zu den jeweiligen Experimenten 	<p>Religionslehre und praktische Philosophie: Erwachsen werden und kritische Reflexion von Rollenklischees</p>



Klasse 7 (1. oder 2. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
18	<p><u>Energiefluss und Stoffkreisläufe</u></p> <p>Ökosysteme allgemein</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auto- und Heterotrophie (Mitochondrien und Chloroplasten) • Energieumwandlung (Photosynthese und Zellatmung) • Energiefluss und Stoffkreislauf (Kohlenstoffkreislauf) <p>Ökosystem Wald</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holz und Wachstum der Bäume • Bedeckt- und Nacktsamer (Rotbuche und Waldkiefer) • Fortpflanzung und Entwicklung von Moosen und Farne • Interspezifische Beziehungen zwi- 	<p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> unterscheiden zwischen Sporen- und Samenpflanzen, Bedeckt- und Nacktsamern und kennen einige typische Vertreter dieser Gruppen.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> erklären das Prinzip der Fotosynthese als Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> erklären die Wechselwirkung zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten und erläutern ihre Bedeutung im Ökosystem.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben und erklären das dynamische Gleichgewicht in der Räuber-Beute-Bez.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> beschreiben exemplarisch den Energiefluss zwischen den einzelnen Nahrungsebenen.</p> <p><u>SF (Struktur & Funktion)</u> erklären Anpasstheiten von Organismen an die Umwelt und belegen diese, z.B. an Schnabelformen-Nahrung, Blüten-Insekten.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben ein ausgewähltes Ökosystem im Wechsel der Jahreszeiten.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben die langfristigen Veränderungen von Ökosystemen.</p>	<p><u>EK 2 (Erkenntnisgewinn)</u> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><u>EK 3 (Erkenntnisgewinn)</u> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><u>EK 5 (Erkenntnisgewinn)</u> mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p><u>EK 6 (Erkenntnisgewinn)</u> ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten</p> <p><u>EK 7 (Erkenntnisgewinn)</u> recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p><u>EK 8 (Erkenntnisgewinn)</u> wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten</p> <p>diese adressaten- und situationsgerecht</p> <p><u>EK 9 (Erkenntnisgewinn)</u> stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltrisikofaktoren durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p><u>EK 10 (Erkenntnisgewinn)</u> interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Bezie-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kennübungen zu Laub- und Nadelbäumen ➤ Anlegen eines Herbariums ➤ Bestimmungsübungen mit Lupe & Mikroskop am Beispiel Laubstreuuntersuchung an Waldtieren z. B. Insekten & Schädlinge ➤ Mikroskopieren von Laub- und Nadelblättern (Dauerpräparate) ➤ Spuren im Wald deuten und dokumentieren ➤ Dendrochronologie ➤ Experimente mit lebenden Wirbellosen (Bspw. Schnecken oder Regenwürmer) ➤ Rollenspiel zu Nahrungsbeziehungen mit Kordel ➤ Kurzreferate zum Treib-



Immanuel-Kant-Gymnasium Heiligenhaus
Fachbereich Biologie

	<p>schen Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilze und andere Zersetzer • Abiotische und biotische Faktoren • Nahrungsbeziehungen (Produzenten, Konsumenten, Destruenten) • Einfluss des Menschen auf das Ökosystem Wald (Arten- und Biotopschutz, Nachhaltigkeit) • Treibhauseffekt • Wirbellose als Waldbewohner (Ameise, Regenwurm, Schnecke, etc.) 	<p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben und bewerten die Veränderungen von Ökosystemen durch Eingriffe des Menschen.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben an einem Beispiel die Umgestaltung der Landschaft durch den Menschen.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben das Zusammenleben in Tierverbänden, z. B. einer Wirbeltierherde oder eines staatenbildenden Insekts.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben die für ein Ökosystem charakteristischen Arten und erklären deren Bedeutung im Gesamtgefüge.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen an einem ausgewählten Ökosystem und in der Biosphäre.</p> <p><u>S (System)</u> erklären die Bedeutung ausgewählter Umweltbedingungen für ein Ökosystem z. B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit.</p> <p><u>S (System)</u> erläutern die Zusammenhänge von Organismus, Population, Ökosystem und Biosphäre.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben verschiedene Nahrungsketten und –netze.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben den Kohlenstoffkreislauf.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben den Energiefluss in einem Ökosystem.</p>	<p>hungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p><u>EK 11 (Erkenntnisgewinn)</u> stellen Zusammenhänge zwischen biologischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagsercheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p><u>EK 13 (Erkenntnisgewinn)</u> beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u> tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltags-relevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p><u>K 2 (Kommunikation)</u> kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p><u>K 3 (Kommunikation)</u> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>K 5 (Kommunikation)</u> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht</p>	<p>hauseffekt (Klimawandel, Artensterben, Handlungsnotwendigkeit, alternative Energiequellen, Kohlenstoffkreislauf)</p>
--	---	--	---	---



Immanuel-Kant-Gymnasium Heiligenhaus
Fachbereich Biologie

		<p><u>S (System)</u> beschreiben den Schutz der Umwelt und die Erfüllung der Grundbedürfnisse aller Lebewesen sowie künftiger Generationen als Merkmale nachhaltiger Entwicklung.</p>	<p>und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln</p> <p><u>K7 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. <i>(hier: in Bezug auf Angepasstheit)</i></p> <p><u>B 2 (Bewerten)</u> unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.</p> <p><u>B 3 (Bewerten)</u> stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p><u>B 7 (Bewerten)</u> binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. <i>(hier am Beispiel Intensive Nutztierhaltung und Waldsterben)</i></p> <p><u>B 9 (Bewerten)</u> beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p><u>B 10 (Bewerten)</u> bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p> <p><u>B11 (Bewerten)</u> erörtern an ausgewählten Beispielen</p>	
--	--	---	---	--



<p>14</p>	<p>Evolutionäre Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Fossilien (Entstehung und Datierung) • Das Zeitalter der Dinosaurier (Archäopteryx) • Evolutionstheorien (Darwin/Lamarck) • Mutation und Selektion (Abgrenzung von Modifikation) • Artentstehung • Evolutionsmechanismen • Angepasstheiten von Organismen an die Umwelt (Bspw. Koevolution von Blüten und Bestäubern) • Stammbäume • Entwicklung des Lebens auf der Erde • Stammesentwicklung der Wirbeltiere und des Menschen 	<p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben und erklären die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ausgewählter Pflanzen oder Tiere.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben die Abstammung des Menschen.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> nennen Fossilien als Belege für Evolution.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z.B. Vogelschnäbel). (hier: Mutation nur phänomenologisch auf Symbolebene)</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben den Unterschied zwischen Mutation und Modifikation.</p>	<p>Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</p> <p><u>EK 3 (Erkenntnisgewinn)</u> analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen u. a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p><u>EK 10 (Erkenntnisgewinn)</u> interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p><u>K 3 (Kommunikation)</u> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>K 5 (Kommunikation)</u> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p><u>B 8 (Bewerten)</u> beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selektionsspiel ➤ Rekonstruktion von der Evolution des Menschen an Hand von Schädeln ➤ Vergleich Mensch-Schimpanse an Hand von Skeletten ➤ Stammesentwicklung am Beispiel der Dinosaurier mittels einer Referatreihe ➤ Filme zur Evolutionstheorie Darwins ➤ Portfolio zu Evolution und Schöpfung ➤ Modellversuch zur Entstehung von Fossilien ➤ Evtl. Exkursion ins Neandertalmuseum
-----------	--	--	--	--



Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none">• Kurzreferate• Integrierte Wiederholung des Aufbaus von Blütenpflanzen• Wiederholung der Mikroskopietechnik	<ul style="list-style-type: none">• Mappenkontrolle nach dem Anlegen des Herbariums	Religionslehre und praktische Philosophie: Darwin, die Evolutionstheorie und der Schöpfungsgedanke Erdkunde/Chemie: Stoffkreisläufe und Umweltschutz



Klasse 9 (1. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
14	<p><u>Kommunikation und Regulation</u></p> <p>Sinne, Reize und Erregungsleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinne und Reize (Reiz-Reaktionsschema) • Aufbau und Funktion des Auges (Signalverarbeitung, Sehfärbstoff und Bildentstehung) • Bau und Funktion der Nervenzelle (Erregungsleitung am Axon und an der Synapse) • Bau und Funktion des Nervensystems (ZNS, PNS, Parasympathikus, Sympathikus, Aufbau des Gehirns) • Lernen und Gedächtnis 	<p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben verschieden differenzierte Zellen von (<i>Pflanzen und</i>) Tieren und deren Funktion innerhalb von Organen.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben den Aufbau des Nervensystems einschließlich ZNS und erklären die Funktion im Zusammenwirken mit Sinnesorganen und Effektor (Reiz-Reaktionsschema).</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben das Prinzip des eigenen Lernvorganges über einfache Gedächtnismodelle.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.</p>	<p><u>EK 1 (Erkenntnisgewinn)</u> beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p><u>EK 2 (Erkenntnisgewinn)</u> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><u>EK 4 (Erkenntnisgewinn)</u> führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p><u>K 5 (Kommunikation)</u> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evtl. Präparation eines Schweineauges oder –gehirns ➤ Messung des Gesichtsfeldes und/oder andere Versuche zum Sehen ➤ Mikroskopieren von Nervenfasern (Dauerpräparate) ➤ Lerntypentest ➤ Einfluss von Drogen auf das ZNS (Gesundheits-erziehung)



	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikations-theorie 			
14	<p><u>Kommunikation und Regulation</u></p> <p>Krankheitserreger und das Immunsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Vermehrung von Bakterien • Antibiotikawirkung und Resistenz • Viren und Virus-erkrankungen (Vermehrungszyklen) • Immunsystem (unspezifische und spezifische Abwehr) • Impfung (aktive und passive Immunisierung) • AIDS • Parasiten als Krankheitsüber-träger (Entwick-lungszyklus des Malariaerregers) • Allergien 	<p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben typische Merkmale von Bakterien (Wachstum, Koloniebildung, Bau).</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben Bau (Hülle, Andockstelle, Erbmaterial) und das Prinzip der Vermehrung von Viren (benötigen Wirt und seinen Stoffwechsel).</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> nennen wesentliche Bestandteile des Immunsystems und erläutern ihre Funktionen (humorale und zelluläre Immunabwehr).</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben die Antigen- Antikörper Reaktion und erklären die aktive und passive Immunisierung.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> erklären die Bedeutung des Generations- und Wirtswechsels am Beispiel eines ausgewählten Endoparasiten z. B. Malariaerreger.</p> <p><u>S (System)</u> beschreiben einzellige Lebewesen und begründen, dass sie als lebendige Systeme zu betrachten sind (Kennzeichen des Lebendigen).</p>	<p><u>EK 8 (Erkenntnisgewinn)</u> wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht</p> <p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u> tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltags-relevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachty-pischer Darstellungen aus.</p> <p><u>K 4 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen oder anderen Hilfsmitteln originale Objekte oder Abbildungen verschiedener Komplexitätsstufen.</p> <p><u>B 5 (Bewerten)</u> beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wdh. Aufbau Herz-Kreislaufsystem und Zusammensetzung des Blutes ➤ Blutgruppen und Blut-spende ➤ Arbeitsteilige Partnerarbeit zu den Blut-gruppen ➤ Internetrecherche und anschließende Powerpointpräsentation zu bakteriellen und viralen Infektionskrankheiten (historischer Bezug und Meilensteine der Medizin) ➤ Arbeiten mit Modellen zur Immunabwehr ➤ Lerntempoduett zur allergischen Reaktion ➤ Erstellung von Informationsplakaten zu den Infektionswegen des HI-Virus ➤ Kritische Auseinandersetzung mit der Impfskepsis



4	<p><u>Kommunikation und Regulation</u></p> <p>Hormone</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelkreis am Beispiel des Blutzuckerspiegels • Hormone als Signalstoffe im Körper 	<p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus (<i>und Sexualhormone</i>)</p> <p><u>S (System)</u> erklären Zusammenhänge zwischen den Systemebenen Molekül, Zellorganell, Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus.</p> <p><u>S (System)</u> stellen das Zusammenwirken von Organen und Organsystemen beim Informationsaustausch dar, u.a. bei einem Sinnesorgan und bei der hormonellen Steuerung.</p>	<p><u>EK 12 (Erkenntnisgewinn)</u> nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung Naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p><u>K 6 (Kommunikation)</u> veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und bildlichen Gestaltungsmitteln</p> <p><u>B 5 (Bewerten)</u> beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p><u>B 8 (Bewerten)</u> beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<p>➤ Informationen zur Diabetes</p>
---	---	--	--	-------------------------------------

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Integrierte Wiederholung Aufbau Herz-Kreislaufsystem und Zusammensetzung des Blutes • Lerntypbestimmung und Entwicklung von Lernstrategien 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung der Powerpointpräsentationen zur Internetrecherche • Bewertung des Arbeitsverhaltens während sozialer Arbeitsformen 	<p>Geschichte: Die Pest Praktische Philosophie: Gehirn und Geist</p>



Klasse 9 (2. Halbjahr)

Zeit	Inhaltsfeld und Schlüsselbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen SF, E, S	Prozessbezogene Kompetenzen EK, K, B	Material und Methoden, Schulinterne Konkretisierung
16	<p><u>Individualent-wicklung des Menschen und Sexualerziehung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Geschlechtsorgane • Keimzellen und Befruchtung • Weiblicher Zyklus (Einfluss der Hormone) • Mensch und Partnerschaft • Familienplanung und Empfängnisverhütung • Fortpflanzung und Embryonalentwicklung (Reproduktionstechnik und Schwangerschaftsabbruch) • Geburt • Zellalterung und Tod (Lebensabschnitte und Leben im Alter) 	<p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben (<i>Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie</i> den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel (Diabetes mellitus und) Sexualhormone (Sexualerziehung).</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben vereinfacht diagnostische Verfahren in der Medizin.</p>	<p><u>EK 7 (Erkenntnisgewinn)</u> recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p><u>EK 11 (Erkenntnisgewinn)</u> stellen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab</p> <p><u>B 3 (Beurteilen)</u> Stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind (B) <u>B 5 (Beurteilen)</u> beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung</p> <p><u>K 2 (Kommunikation)</u> kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht</p> <p><u>K 7 (Kommunikation)</u> beschreiben und erklären in strukturierter Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltags-sprachlichen Texten und von anderen Medien</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hormonelle Steuerung ➤ Regelkreis ➤ Umgang mit Modellen zu den Geschlechtsorganen und Embryonalentwicklung ➤ Internetrecherche und Referate zu Geschlechtskrankheiten ➤ Werbefilme zu Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Verhütungsmittel ➤ Umgang mit Kondomen ➤ <u>Projekt zur Sexualerziehung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Besuch Frauenärztin/ Urologe in Velbert - Experten von Donum vitae und Pro familia



<p>16</p>	<p>Grundlagen der Vererbung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau der DNA • Gene und Merkmalsbildung • Funktion von Enzymen • Vom Gen zum Protein • Mitose • Meiose • Genetische Familienberatung und genetisch bedingte Krankheiten (Diagnostik) • Mendelsche Regeln • Chromosomentheorie der Vererbung • Blutgruppenvererbung • Familienstammbäume • Genotypische Geschlechtsbestimmung 	<p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben und erläutern typische Erbgänge an Beispielen.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> wenden die Mendelschen Regeln auf einfache Beispiele an.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe).</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> stellen modellhaft die Wirkungsweise von Enzymen dar (Schlüssel-Schloss-Prinzip)</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben vereinfacht den Vorgang der Mitose und erklären ihre Bedeutung.</p> <p><u>E (Entwicklung)</u> beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung.</p> <p><u>SF (Struktur und Funktion)</u> beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle (hier: Zellkern)</p>	<p><u>EK 2 (Erkenntnisgewinn)</u> erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p><u>EK 5 (Erkenntnisgewinn)</u> mikroskopieren und stellen Präparate in einer Zeichnung dar.</p> <p><u>EK 7 (Erkenntnisgewinn)</u> recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p><u>EK 10 (Erkenntnisgewinn)</u> interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p><u>EK 13 (Erkenntnisgewinn)</u> beschreiben, veranschaulichen oder erklären biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen und Darstellungen</p> <p><u>K 1 (Kommunikation)</u> tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltags-relevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p><u>K 2 (Kommunikation)</u> kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht.</p> <p><u>K 3 (Kommunikation)</u> planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p><u>B 2 (Bewerten)</u> unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aus-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erstellung eines vereinfachten DNA-Modells ➤ Modellhafte Erstellung eines genetischen Fingerabdrucks ➤ Internetrecherche und anschließende Präsentation zu Chancen und Risiken gentechnisch veränderter Lebensmittel ➤ Erstellung und Auswertung von Karyogrammen ➤ Mikroskopieren von Mitosestadien ➤ Kombinationsquadrate ➤ Chromosomenmodelle aus Pfeifenreiniger herstellen
-----------	---	---	--	---



			<p>sagen und Bewertungen. <u>B 3 (Bewerten)</u> stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind. <u>B (Bewerten)</u> benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer und anderer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p>	
--	--	--	--	--

Individuelle Förderung	Absprachen zur Kompetenzüberprüfung	Mögliche Vernetzung mit anderen Fächern
<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der Recherchetechniken • Projekttag zur Sexualerziehung • Mädchen und Jungenförderung durch phasenweise Bildung von geschlechtshomogenen Gruppen während der Sexualerziehung 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung der Ergebnisse der Internetrecherche • Schriftliche Leistungsüberprüfung zu Kreuzungsschemata 	<p>Religionslehre und praktische Philosophie: kritische Reflexion von Rollenklischees</p>



2. Biologie in der Sekundarstufe 2

Jahrgangsstufe EF.1 und EF.2: Physiologie (Struktur, Funktion, Wechselwirkung)

Physiologische Grundlage ausgewählter Lebensprozesse

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Grundlagen für das physiologische und molekularbiologische Verständnis lebender Systeme. Orientiert wird sich dabei an den biologischen Teilwissenschaften Zellbiologie und Physiologie. Sie betrachten strukturelle und funktionelle Zusammenhänge auf den verschiedenen Systemebenen des Lebens, beginnend bei den molekularen Strukturen der Zellen über die zelluläre Ebene zu Geweben und Organen bis zur Ebene des Organismus. Sie erklären Lebewesen als funktionelle, selbstregulierende Einheiten, die mit ihrer Umwelt in einem ständigen Stoff-, Energie- und Informationswechsel stehen.

Fachinhalte	Lernen im Kontext Mögliche Anwendungsbezüge	Umgang mit Fachmethoden Allgemeine Kompetenzen
<p><u>Zelle – Gewebe-Organismus</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtmikroskopisches Bild der Zelle, Zellkern, Zellzyklus, Mitosestadien - Funktionsbezogene Zell- und Gewebedifferenzierung mit ökologischen oder evolutionsbiologischen Bezügen 	<ul style="list-style-type: none"> - Medizinisch-technische Berufe - Natürliche Werkstoffe z.B. Holz - Volvox - Vom Einzeller zum Vielzeller - Prinzip der Zentrifugation 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Analyse von Fachtexten, grafischen Darstellungen, Filmsequenzen und die Nutzung neuer Medien dienen der Entwicklung von Erkenntnisprozessen. - Lichtmikroskop als optisches Instrument: Strahlengang, Auflösungsvermögen, Handhabung (→ PH) - Untersuchung von Mitosestadien • Mikroskopische Untersuchungen und Experimente: Die Schüler fertigen dazu Frischpräparate von Zellen



		<p>und Gewebe an, wenden dabei Färbetechniken an und stellen die Ergebnisse exakt zeichnerisch dar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von elektronenmikroskopischen Bildern und Schemata • Bei der Erarbeitung zellbiologischer Inhalte nutzen die Schüler die vielfältigen Möglichkeiten mit Modellen zu arbeiten und diese kritisch zu bewerten.
<p><u>Molekulare Grundlagen, Kompartimentierung, Transport</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Bau- und Inhaltsstoffen der Zelle - Elektronenmikroskopisches Bild der Zelle: Kompartimentierung/Zellorganellen - Bau und Funktion von Biomembranen - Diffusion, Osmose - Transportvorgänge an Membranen 	<ul style="list-style-type: none"> - Osmoregulation - Proteine, Lipide 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelle von Membranen und Transportvorgängen - Versuche zu Osmose, Plasmolyse, zum Wasserhaushalt der Zelle <p>Verfahrenstechniken: Elektronenmikroskopie</p>
<p><u>Biokatalyse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Molekularer Bau und Wirkungsweise von Enzymen - Abhängigkeit der Enzymaktivität von Umgebungsfaktoren - Regulation der Enzymaktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - Enzyme in Alltagsprodukten z.B. Waschmitteln, Kosmetika - Enzyme in der Biotechnologie oder in der medizinischen Diagnostik - Vitamine/Cofaktoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Beeinflussung der Enzymaktivität durch Säuregehalt, Temperatur, Substratkonzentration - Prinzip der Katalase - Modelle der Enzymwirkung und Enzymregulation • Die Schüler entwickeln ihre experimentellen



		Fähigkeiten und Fertigkeiten durch die selbstständige Planung und Durchführung von Experimenten weiter.
<u>Betriebsstoffwechsel und Energieumsatz</u> <ul style="list-style-type: none"> - Anaerober Abbau von Glucose, Gärung - Zellatmung - Zusammenhang Atmung-Kreislauf-Bewegung - Aspekte der Gesundheitsvorsorge 	<ul style="list-style-type: none"> - Kohlenhydrate - Herstellung und kulturelle Bedeutung von Bier und Wein (→ Ch, Ge) - Gärprodukte von Bakterien: z.B. Sauermilchprodukte - Aerobe und anaerobe Vorgänge bei der menschlichen Bewegungsbelastung (→Sp) - Arbeitsphysiologische Abhängigkeiten des Herz-Kreislaufsystems (→ Sp) - Bau und Funktion von Muskeln 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimente zu Dissimilation und Gärung am Modellorganismus Hefe - Erstellen von Bilanzen - Eigenexperimente zur Abhängigkeit von Atem- und Kreislaufgrößen <p>Verfahrenstechniken: Kalorimetrie</p>
<u>Nutzung der Lichtenergie zum Stoffaufbau</u> <ul style="list-style-type: none"> - Fotosynthesefaktoren - Reaktionsorte und Ablauf der Fotosynthese 	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung einzelner Kulturpflanzen für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt (→ Ek) - Nutzung von Mais als „Hochleistungspflanze“ 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Abhängigkeit der Fotosyntheserate von Außenfaktoren - Erstellen von Bilanzen - Trennung und Untersuchung der Blattpigmente <p>Verfahrenstechnik: Chromatographie</p>



Fett hervorgehoben sind die verbindlichen Unterrichtsinhalte für das Abitur, die in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung vorausgesetzt sind. Sie sind auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Biologie vorausgesetzt. Die erste Aufzählungsebene benennt grundsätzlich die Themenfelder und schließt die im Lehrplan genannten obligatorischen Elemente ein. Die zweite Aufzählungsebene hebt Schwerpunktsetzungen in diesen Bereichen heraus bzw. präzisiert sie.

Für die mündliche Abiturprüfung werden alle (folglich auch die nicht fett hervorgehobenen) Unterrichtsinhalte der Q1 und Q2 vorausgesetzt.

Jahrgangsstufe Q1.1: Genetik

(Genetische und entwicklungsbiologische Grundlagen von Lebensprozessen)

Fachinhalte GK und LK (für beide obligatorisch)	Fachinhalte im LK zusätzlich (GK fakultativ)	Lernen im Kontext Mögliche Anwendungsbezüge	Umgang mit Fachmethoden Allgemeine Kompetenzen
<u>Molekulare Grundlagen der Vererbung und Entwicklungssteuerung</u> -DNA als Träger der Erbinformation (Aufbau) -Replikation -Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukayoten, Genetischer Code Regulation der Genaktivität (Operonmodell und Stoffwechsel der Bakterien), Entwicklungssteuerung -Merkmalsbildung-vom Genotyp zum Phänotyp -DNA-Schäden und Reparatur -Mutagene und Mutationen -Wirkung von Hemmstoffen -Gene und Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> - Filmanalyse „Wettlauf zum Ruhm“ - Mikroskopische Übung: Extraktion/Anfärben und Mikroskopieren von Riesenchromosomen in Zuckermückenlarven 	<ul style="list-style-type: none"> - Phenylketonurie, Sichelzellenanämie - Fehldifferenzierungen und ihre Auswirkungen (Krebs) 	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung und Bewertung von Modellen (DNA-Modelle) - Filmanalyse „Wettlauf zum Ruhm“ - Praktikum: Experimente mit DNA



<p><u>Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung -Aufbau v. Chromosomen -Meiose, Crossing-over, Rekombination -Vererbungslehre von Mendel und Chromosomentheorie -Ausprägung der Geschlechtsmerkmale -Karyogramm, Genkartierung -Stammbaumanalyse, Erbgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Erbgänge mit Drosophila melanogaster (bspw. x-chromosomal gebundene Vererbung, gekoppelte Erbgänge) - Experiment: Pflanzenzüchtung basiert auf ungeschlechtlicher Fortpflanzung am Beispiel eines Begonienblattes/einer Erdbeerpflanze 	<ul style="list-style-type: none"> - Down-Syndrom - Mukoviszidose - Leben mit Behinderungen - Humangenetische Beratung - Pränatale Diagnostik und deren ethische Aspekte 	<ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopie von Zellteilungsstadien - Modelle zur Veranschaulichung der mendelschen Regeln - Auswertung von Karyogrammen - Stammbaumanalyse - Praxis: genetische Versuche mit Drosophila melanogaster
<p><u>Angewandte Genetik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik: PCR und genetischer Fingerabdruck, DNA-Analyse -Darstellung kontroverser Positionen zur Gentechnologie -Methoden der Pflanzen- und Tierzucht 	<ul style="list-style-type: none"> - Lernprogramm zur Gentechnik (Cornelsen) - Besuch eines Schülerlabors und Durchführung des genetischen Fingerabdrucks (z.B. Uni Wuppertal) - Grundlagen der Mikrobiologie: Abklatschversuche mit Bakterien, Verdünnungsreihen, Stempeltechniken 	<ul style="list-style-type: none"> - Ethische Verantwortung bei Fragen der Anwendung gentechnischer Methoden - Problemfelder der somatischen Gentherapie, Präimplantationsdiagnostik, Keimbahntherapie und deren jeweilige Verantwortbarkeit - Synthese von Medikamenten - Einsatz von Gentechnik in der Pflanzen- und Tierzucht sowie der Lebensmittelherstellung 	<ul style="list-style-type: none"> - Textanalyse - Diskussionsführung bei kontroversen Themen zur Gentechnik - Verfahrenstechniken: PCR, Sequenzierung, Klonierung, Gendiagnostik - Schritte zur moralischen Urteilsfindung



<u>Fortpflanzung und Keimesentwicklung</u> -Musterbildung und Gewebedifferenzierung als Prinzip der Ontogenese -Fortpflanzungsmedizin -Stammzellen -Altern und Tod	- Grundlagen der Immunbiologie	- Schwangerschaft - Einwirkung von Drogen und Medikamenten auf Entwicklungsvorgänge - Problematik der Einflussnahme des Menschen auf Fortpflanzung und Entwicklung - Embryonenschutzgesetz	- Verfahrenstechniken; Kerntransplantation, Klonierung, Zellkulturtechnik
--	--------------------------------	---	---



Fett hervorgehoben sind die verbindlichen Unterrichtsinhalte für das Abitur, die in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung vorausgesetzt sind. Sie sind auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Biologie vorausgesetzt. Die erste Aufzählungsebene benennt grundsätzlich die Themenfelder und schließt die im Lehrplan genannten obligatorischen Elemente ein. Die zweite Aufzählungsebene hebt Schwerpunktsetzungen in diesen Bereichen heraus bzw. präzisiert sie.

Für die mündliche Abiturprüfung werden alle (folglich auch die nicht fett hervorgehobenen) Unterrichtsinhalte der Q1 und Q2 vorausgesetzt.

Jahrgangsstufe Q1.2: Ökologie (ökologische Verflechtungen und nachhaltige Nutzung)

Fachinhalte GK und LK (für beide obligatorisch)	Fachinhalte im LK zusätzlich (GK fakultativ)	Lernen im Kontext Mögliche Anwendungsbezüge	Umgang mit Fachmethoden Allgemeine Kompetenzen
<u>Umweltfaktoren, ökologische Nische – Untersuchungen in einem Lebensraum</u> <ul style="list-style-type: none"> - abiotische und biotische Umweltfaktoren, Begriffe euryök, stenök - ökologische Nische - abiotischer Faktor Temperatur – Homoiothermie, Poikilothermie, ökophysiologische Toleranzkurven, Begriffe: Minimum, Maximum, Optimum, Präferendum, RGT-Regel, Tiergeographische Regeln - abiotischer Faktor Licht 	<u>Umweltfaktoren, ökologische Nische – Untersuchungen in einem Lebensraum</u> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung der Grundbegriffe aus der Enzymatik - Wiederholung Fotosynthese (CAM-Pflanzen und C4-Pflanzen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologische Beziehungen im Flaschengarten 	<ul style="list-style-type: none"> - Bau eines Flaschengartens, - Untersuchung von Präferenzbereichen bei Wirbellosen auf Temperaturorgeln - Messen und darstellen von abiotischen Umweltfaktoren, Fehlerdiskussion



<u>Aquatisches System – Stehende Gewässer und Aspekte des Fließgewässers:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Zonierung, Eutrophie und Oligotrophie, Methoden der Bestandsaufnahme, Gewässergüte und Selbstreinigung 	<u>Aquatisches System – Stehende Gewässer und Aspekte des Fließgewässers:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Anwenden des Saprobienindex, Erfassen physikalischer und chemischer Faktoren (Licht, Temperatur, pH-Wert) 	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung von Gewässern im schulischen Nahfeld und Exkursionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Bestimmung der Wasserqualität - Geländepraktikum am Bachlauf (Protokollierung)
<u>Wechselbeziehungen, Populationsdynamik</u> <ul style="list-style-type: none"> - Beziehungen zwischen Populationen: LOTKA-VOLTERRA-Regeln, Konkurrenz, Koexistenz, Symbiose und Parasitismus 	<u>Wechselbeziehungen, Populationsdynamik</u> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation zwischen Pflanzen und Tieren am Beispiel des Tabakschwärmers - Hinterfragung der Gültigkeit der LOTKA-VOLTERRA-Regeln 	<ul style="list-style-type: none"> - Einblick in Forschungsprojekte (Tabakschwärmer) 	<ul style="list-style-type: none"> - Messen und darstellen von biotischen Umweltfaktoren, Fehlerdiskussion
<u>Verflechtungen in Lebensgemeinschaften</u> <ul style="list-style-type: none"> - Biomasseproduktion, Trophieebenen, Energiefluss - Biogeochemischer Kreislauf am Beispiel des Stickstoffkreislaufs 	<u>Verflechtungen in Lebensgemeinschaften</u> <ul style="list-style-type: none"> - Phosphatkreislauf und Kohlenstoffkreislauf - CO₂ und der Treibhauseffekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexion der ökologischen Folgen durch erhöhten Fleischkonsum - Biodiesel und Fleischkonsum als Gründe von Hungersnöten? 	<ul style="list-style-type: none"> - Bewerten und Reflektieren des eigenen Umweltverhaltens
<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<u>Einfache Beziehungen zwischen Organismengruppen und abiotischen Habitatfaktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> - Anpassungen an Temperatur und Feuchtigkeit bei Tieren und Pflanzen 	<u>Einfache Beziehungen zwischen Organismengruppen und abiotischen Habitatfaktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung der Zellatmung - Wassertransport in Pflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Anpassungen von Wüstentieren, Anpassungen am Polarkreis 	<ul style="list-style-type: none"> - Filmausschnitt „Die Wüste“ (Planet Erde) - Ableitung ökologischer Regeln: Modellexperimente zur Bergmannschen und Allenschen Regel, graphische Auswertung - Mikroskopieren unterschiedlicher Blatttypen - Messen und darstellen von abiotischen Um-



			weltfaktoren, Fehlerdiskussion
<u>Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen</u> - nachhaltige Bewirtschaftung (Chemische Schädlingsbekämpfung, biologischer Pflanzenschutz)	<u>Nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Ökosystemen</u> - Podiumsdiskussionen zur Nachhaltigkeit	- Gütesiegel des biologischen und ökologischen Anbaus - Verknüpfung mit Vorwissen aus dem Fach Erdkunde	- Bewerten unterschiedlicher Maßnahmen



Fett hervorgehoben sind die verbindlichen Unterrichtsinhalte für das Abitur, die in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung vorausgesetzt sind. Sie sind auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Biologie vorausgesetzt. Die erste Aufzählungsebene benennt grundsätzlich die Themenfelder und schließt die im Lehrplan genannten obligatorischen Elemente ein. Die zweite Aufzählungsebene hebt Schwerpunktsetzungen in diesen Bereichen heraus bzw. präzisiert sie.

Für die mündliche Abiturprüfung werden alle (folglich auch die nicht fett hervorgehobenen) Unterrichtsinhalte der Q1 und Q2 vorausgesetzt.

Jahrgangsstufe Q2.1: Evolution (Evolution der Vielfalt des Lebens in Struktur und Verhalten)

Fachinhalte GK und LK (für beide obligatorisch)	Fachinhalte im LK zusätzlich (GK fakultativ)	Lernen im Kontext Mögliche Anwendungsbezüge	Umgang mit Fachmethoden Allgemeine Kompetenzen
<u>Grundlagen evolutiver Veränderung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Genotypische Variabilität von Populationen (keine Modellberechnungen) - Mutation und Rekombination (Erhöhung der Variabilität) - Abgrenzung zur phänotypischen Variation - Selektionsfaktoren und Selektionsformen, Anpassungsprozesse: natürliche Selektion, Gendrift (Flaschenhalseffekt und Gründereffekt) 	<u>Grundlagen evolutiver Veränderung</u> <ul style="list-style-type: none"> - genotypische Variabilität von Populationen (Modellberechnung nach Hardy-Weinberg) 	<ul style="list-style-type: none"> - Züchtung von Haustieren und Nutzpflanzen (siehe auch Genetik) - Selektionsspiele - Geschichtlich/sozialwissenschaftlicher Exkurs: Sozialdarwinismus 	<ul style="list-style-type: none"> - populationsgenetische Modellberechnungen (nur LK) - Beschreiben und Klassifizieren - Simulieren von Selektionsprozessen
<u>Art und Artbildung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Artbegriff: morphologisch und biologisch - Separation und allopatrische Artbil- 	<u>Art und Artbildung</u> <ul style="list-style-type: none"> - sympatrische Artbildung 	<ul style="list-style-type: none"> - Simulationssoftware - Erstellen von Verlaufsskizzen - Schwerpunkt: Koevolution zwischen Pflanze 	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung - Auswertung von Sonogrammen, morphologischen und ethologischen Merkmalen



<p>ung: Rassenbildung und Isolationsmechanismen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptive Radiation 		<p>und Bestäuber</p>	
<p><u>Evolutionshinweise und Evolutionstheorie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - paläontologische Hinweise: Fossilisation - rezente Hinweise: Morphologie und Anatomie (Homologie der Wirbelgliedmaßen) - Analogie, Konvergenz und Divergenz - Biochemische Hinweise: DNA-Hybridisierung, PCR, DNA-Sequenz-Analysen, AS-Sequenzanalysen - Systematik und phylogenetischer Stammbaum: Wirbeltierstammbaum, phylogenetische Stellung der Primaten - Taxonomische Grundbegriffe (Stammart und Schwestergruppe, Außengruppenvergleich) - Synthetische Evolutionstheorie als Erklärungsmodell für Evolution (Verhaltensökologie, Genetik, Geographie, (Mathematik)) - Historischer Aspekt: Die Theorien Darwins und Lamarcks im Vergleich 	<p><u>Evolutionshinweise und Evolutionstheorie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - paläontologische Hinweise: Datierungsmethoden, biogeografische Regionen - rezente Hinweise: Ontogenie (biogenetische Grundregel) - Progressions- und Regressionsreihen - Biochemische Hinweise: Präzipitintest - Taxonomische Grundbegriffe (mono-, para- und polyphyletisch) - Historischer Aspekt: Die Entwicklung der Evolutionstheorie (Cuvier, Linnè, Lamarck, Darwin) 	<ul style="list-style-type: none"> - Praktische Untersuchung des Homologievergleichs (Wirbeltierextremitäten) - Sequenzanalysen mit Hilfe von Internetprogrammen - Erstellen von Stammbäumen - Mikroskopische Betrachtung von Vorgängen der Embryonalentwicklung - Besuch des Aquazoo in Düsseldorf - Schwerpunkt: Archaeopteryx als Mosaikform 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordnen und Vergleichen - Chemische und geografische Grundvorgänge: Fossilisation - Hypothesenbildung zu Verwandtschaftsbeziehungen - Vergleich und Beurteilung unterschiedlicher Analysemethoden - Analyse und Vergleich historischer Texte; Vergleich der Erklärungsmodelle



	- Evolutionstheorie und Kreationismus		
<u>Verhalten, Fitness und Anpassung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Fortpflanzungsstrategien, Partnerwahl und Paarungssysteme: sexuelle Selektion (Gute-Gene-Hypothese) 	<u>Verhalten, Fitness und Anpassung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Fortpflanzungsstrategien, Partnerwahl und Paarungssysteme: sexuelle Selektion (Handicap-Hypothese, Mode-Hypothese) - Sozial- und Paarungssysteme der Primaten: Monogamie, Polygynie, Polygynandrie 	<ul style="list-style-type: none"> - Filmanalysen zur sexuellen Selektion - Zoobesuch zur Primatenbeobachtung 	<ul style="list-style-type: none"> - Verhaltensbeobachtungen und Erstellen eines Ethogramms (Primatenverhalten im Zoo, Stichling im Film)
<u>Transspezifische Evolution der Primaten</u> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung von fossilen und rezenten Hinweisen zur Evolution des Menschen: Schädel- und Skelettvergleich der Hominiden, Mensch und Schimpanse im Vergleich - Stammbusch des Menschen und wichtige Neuerungen in der Menschwerdung - Out-of-Africa-Hypothese 	<u>Transspezifische Evolution der Primaten</u> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung von fossilen und rezenten Hinweisen zur Evolution des Menschen: Homo sapiens und der Homo neanderthalensis im Vergleich - Evolution der Kultur - Der Rassenbegriff 	<ul style="list-style-type: none"> - Besuch des Neandertalmuseums 	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von Stammbäumen - Einzelfunde und deren Problematik - Biochemische Verwandtschaftsanalysen



Fett hervorgehoben sind die verbindlichen Unterrichtsinhalte für das Abitur, die in den Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung vorausgesetzt sind. Sie sind auf der Grundlage der Obligatorik des Lehrplans Biologie vorausgesetzt. Die erste Aufzählungsebene benennt grundsätzlich die Themenfelder und schließt die im Lehrplan genannten obligatorischen Elemente ein. Die zweite Aufzählungsebene hebt Schwerpunktsetzungen in diesen Bereichen heraus bzw. präzisiert sie.

Für die mündliche Abiturprüfung werden alle (folglich auch die nicht fett hervorgehobenen) Unterrichtsinhalte der Q1 und Q2 vorausgesetzt.

Jahrgangsstufe Q2.2: Neurobiologie (Steuerungs- und Regulationsmechanismen im Organismus)

Fachinhalte GK und LK (für beide obligatorisch)	Fachinhalte im LK zusätzlich (GK fakultativ)	Lernen im Kontext Mögliche Anwendungsbezüge	Umgang mit Fachmethoden Allgemeine Kompetenzen
<u>Grundlagen</u> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion des Neurons - Erregungsentstehung (Bioelektrizität und Iontheorie des Ruhepotenzials) - Membranaufbau und Carriermechanismen - Erregungsleitung: passive Erregungsleitung am Soma, aktive Erregungsleitung am Axon (Verlauf des Aktionspotenzials und molekulare Grundlagen); saltatorische und kontinuierliche Erregungsleitung; Frequenzmodulation - Molekulare Vorgänge an chemi- 	<u>Grundlagen</u> <ul style="list-style-type: none"> - Patchclamptechnik - Molekularer Aufbau von Ionenkanälen - Aufbau und Funktion unterschiedlicher Rezeptortypen (ionotrop, metabotrop) - Elektrische und chemische Synapsen im Vergleich - Verschiedene Transmitter und ihre Wirkung 	<ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftsgeschichte (Galvani) - Moderne Ableittechniken 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelleexperimente zur Potentialbildung; - Mikroskopieren von Nervenfasern



<p>schen Synapsen</p>			
<p><u>Molekulare und physiologische Giftwirkung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Synapsengifte und ihr Wirkung - Antagonistische Giftwirkung - Synapsengifte als Arzneimittel 	<p><u>Molekulare und physiologische Giftwirkung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sucht und die physiologische Wirkung von Drogen 	<ul style="list-style-type: none"> - Sucht- und Drogenprophylaxe - Medikamentwirkung 	<ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliche Zeichnungen erstellen; Modellvorstellungen konstruieren
<p><u>Aufbau und Funktion von Muskeln</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der motorischen Endplatte - Aufbau des Sarkomers - Elektromechanische Koppelung - Der Kontraktionszyklus und die Bedeutung des ATP 	<p><u>Aufbau und Funktion von Muskeln</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau des Rückenmarks - Muskelspindeln - Reflexbogen (mono- und polysynaptischer Reflex, Fremd- und Eigenreflex) - Aufbau und Funktion des Herzens (Herzmuskulatur und Erregungsleitung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexkontrolle in der Medizin - Das EKG in der Medizin 	<ul style="list-style-type: none"> - Auswerten eines EKGs - Mikroskopieren von Muskelzellen
<p><u>Synaptische Verschaltung und Verrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hemmende und erregende Synapsen - Prä- und postsynaptische Hemmung - Räumliche und zeitliche Summation 	<p><u>Synaptische Verschaltung und Verrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schmerzentstehung und Weiterleitung - Medikamentöse Schmerztherapie - Synaptische Plastizität 	<ul style="list-style-type: none"> - Lernstrategien - Medikamentwirkungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Versuche zum Lernverhalten
	<p><u>Sinnesphysiologie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Sinnesorganen (an einem oder mehreren Beispielen) - Signaltransduktion (an einem oder mehreren Beispielen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sehstörungen und vererbte Erkrankungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Physiologische Experimente zu einem Sinnesorgan - Sektion eines Schweineauges
	<p><u>Nervensysteme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Das vegetative Nervensystem des Menschen (Sympathikus und Parasympathikus) - Aufbau und Funktion des Wirbeltiergehirns 	<ul style="list-style-type: none"> - Mögliche Schwerpunktvorhaben: Denken, Lernen und Vergessen; Strategien der Werbung; wie frei ist der menschliche Wille? - Der Fall Phineas Gage 	<ul style="list-style-type: none"> - Sektion eines Schweinehirns



3. Schuleigener Arbeitsplan zur Sexualerziehung am IKG Heiligenhaus

(auf der Grundlage der Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen, vgl. MSWF (1999): Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen, Ritterbach Verlag: Frechen.)

Der Unterricht zur Sexualerziehung erfolgt am IKG planmäßig im Biologieunterricht der Jahrgangsstufen 6 und 9 entsprechend den derzeit gültigen Richtlinien für die SI vom Februar 1993.

Inhaltliche Schwerpunkte der Sexualerziehung

Folgende inhaltlichen Schwerpunkte sind im Rahmen der Sexualerziehung verbindlich zu behandeln:

Klasse 6

- *Veränderungen in der Pubertät*
- *Bau und Funktion der Geschlechtsorgane*
- *Zyklus der Frau, Menstruation*
- *Typisch männlich, typisch weiblich!*
- *Geschlechtsverkehr, Zeugung und Empfängnis*
- *Schwangerschaft und Geburt*
- *Entwicklung vom Säugling zum Kleinkind*

Klasse 9

- *Biologische Grundlagen menschlicher Sexualität*
- *Sexualität und Partnerschaft*
- *Geschlechterrollen*
- *Empfängnisverhütung und Geburtenplanung*
- *Geschlechtskrankheiten, HIV und Aids*
- *Entwicklung des Menschen*

Fächerübergreifender Projektunterricht in Klasse 6

Für die Jahrgangsstufe 6 steht ab dem Schuljahr 2010/11 das „Projekt Sexualerziehung“ im Mittelpunkt der Sexualerziehung. Das zweitägige Projekt, in das neben den Biologielehrern bewusst auch Klassen- und andere Fachlehrer mit einbezogen werden, greift das Thema Sexualerziehung fächerübergreifend auf. Die Unterrichtsinhalte betreffen daher nicht ausschließlich biologische Fragestellungen, sondern betonen insbesondere auch den Bereich der Persönlichkeitsentwicklung. Beispielsweise gibt es neben den biologischen Lernstationen auch verschiedene Gruppen-spiele, Lernstationen und Rollenspiele zum Thema Selbstbehauptung, zum Rollenverständnis sowie zum Thema „Sprache und Sexualität“. Eine gemeinsame Reflexion der Projekt-tage mit den Schülern bildet den Abschluss. Die Inhalte des Projektes sollen anschließend im Unterricht der jeweiligen Klassen- / Fachlehrer fortgeführt und vertieft werden.

Im Folgenden finden Sie einen Überblick über die Stationen des Projekts Sexualerziehung der Klasse 6:



Block I (nichtbiologische, soziale Stationen)

(4 vers. Stationen in einem Klassenraum (im Nachbarraum möglichst das gleiche noch mal); jeweils Arbeit in Vierergruppen; Rotation nach je 20 Minuten; Gesamtzeitbedarf ca. 90 – 100 Minuten)

NB1: „Liebe ist...“ Sprache und Sexualität (doppelt)

(AB zur vielfachen Bedeutung des Wortes „Liebe“)

NB2: „Typisch Jungs!“ Rollenverständnis von Mädchen und Jungen (doppelt)

(Schreibkonferenz mit Plakaten zum Abbau von Vorurteilen)

NB3: „In and out“ Körperbewusstsein und Mode (doppelt)

(2 Rollenspiele zu Konfliktsituationen mit Eltern wg. Piercing / Markenkleidung)

NB4: Ja-Sagen / Nein-Sagen (doppelt)

(4 Rollenspiele zur Stärkung des Selbstbewusstseins)

Block II (biologische Stationen)

(Schüler in zwei Räumen U11 (Film) und U14 (Versuche); Rotation innerhalb der Räume; nach 60 Minuten Raumwechsel; Bedarf ca. 120 Min.)

B1: Ein Mensch entsteht (U11)

- gleichnamiger Film, ca 20'

- AB Lückentext zum Film

-Torsomodelle und Eiexperiment: AB (mit Lösungsblatt)

B2: Kondom (U14)

- Puzzle: Verwendung (theoretisch)

- Versuch I: Verwendung am Modell (praktisch)

- Versuch II: Elastizität und Belastbarkeit (Wasser)

B3: Pille (U14)

- Infotext und Puzzle: häufig gestellte Fragen

- Pillenpackungen + Beipackzettel: AB ausfüllen

B4: Hygiene (U14, doppelt)

- Versuche: Saugfähigkeit von Tampons und Binden

Kooperation mit Expertinnen und Experten sowie außerschulischen Einrichtungen

Sowohl in Klasse 6 als auch in Klasse 9 erfolgt im Rahmen einer Kooperation mit *Donum vitae* und *pro familia* eine ausführliche Beratung zu ausgewählten Themen aus dem Bereich der Sexualerziehung. Die Gespräche finden in geschlechtshomogenen Gruppen statt. Bei der Themenauswahl werden insbesondere die Wünsche der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt, darüberhinaus werden auch sensible Themen wie z.B. sexueller Misbrauch und Schwangerschaftsabbruch behandelt.

Unterricht in geschlechtshomogenen und koedukativen Gruppen

Der Unterricht beinhaltet zumeist koedukative, bei ausgewählten Themen jedoch auch geschlechtshomogene Phasen. Beim Thema Menstruation/Hygiene wird nach Möglichkeit die Lerngruppe nach Geschlechtern getrennt unterrichtet. Ebenso setzen sich die SuS zunächst in geschlechtshomogenen Gruppen mit den Themen „Typisch männlich, typisch weiblich!“, „Traumann/Traumfrau“ auseinander, um ihre Wahrnehmung der Geschlechterrollen dann im Anschluss gemeinsam im Klassenverband zu reflektieren und kritisch zu überdenken. Die Bera-



tungen durch die externen Berater von *Donum vitae* und *pro familia* erfolgen – wie bereits erwähnt - in geschlechtshomogenen Gruppen.

Diese Form der äußeren Differenzierung ermöglicht eine individuelle Schwerpunktsetzung der zu behandelnden Themen und mindert mögliche Hemmnisse bei der Auseinandersetzung von sensiblen Sachverhalten. Beide Sozialformen – geschlechtshomogene und koedukative – ergänzen sich im Sinne der reflexiven Koedukation gegenseitig.

Mitwirkung der Eltern

Zu Beginn jedes Unterrichtsvorhaben zur Sexualerziehung werden alle Eltern über die bevorstehenden Unterrichtsinhalte ausführlich (Elternbrief und/oder Elternabend) informiert und erhalten die Gelegenheit sich über die zu behandelnden Themen zu informieren und ggf. Wünsche oder möglicherweise Befürchtungen zu äußern und gemeinsam zu diskutieren. Ziel des Elternbriefs bzw. des Elternabends ist es, eine enge Kooperation zwischen Elternhaus und Schule sicherzustellen, damit die Sexualerziehung der Schülerinnen und Schüler gemeinsam und möglichst effektiv erfolgen kann.

Außerdem sind die Aufgaben teilweise so konzipiert, dass die Kinder mit ihren Eltern ins Gespräch kommen müssen, so dass die Eltern auch von den SchülerInnen selbst miteinbezogen werden. So recherchieren die Schülerinnen und Schüler zu Hause über ihre eigene geistige Entwicklung während der frühkindlichen Entwicklung und bringen Fotos aus den Säuglingsjahren mit in den Unterricht ein.

Fächerübergreifende Durchführung

Die Sexualerziehung im Fach Biologie erfolgt in enger Kooperation mit dem Fach Deutsch (siehe Projekt Sexualerziehung in Klasse 6), sowie der Fächer Religionslehre und Praktische Philosophie. Im Fach Religion liegt der Schwerpunkt auf den ethischen, sozialen und kulturellen Aspekten der Sexualität. Diese Unterrichtsinhalte werden gemäß des Schulinternen Curriculums für das Fach Religionslehre und im Fach Praktische Philosophie in den Klassen 5 und 7 thematisiert (siehe Schulinternes Curriculum Religionslehre und Praktische Philosophie). Insgesamt wird somit der Vorgaben zur Förderung der Persönlichkeitsentwicklung und Erziehung zur Mündigkeit im hohen Maße Rechnung getragen.

Einsatz von Medien und Literatur

Den Schwerpunkt der Medien bildet das Lehrbuch *Natura 1* (Klasse 6) bzw. *Natura 2* für die 9. Klasse. Des Weiteren werden zahlreiche Arbeitsblätter, Modelle, Kurzfilme sowie themenbezogene Broschüren der Zentrale für gesundheitliche Aufklärung eingesetzt, die eine selbstständige Erarbeitung und Vertiefung einzelner Sachverhalte ermöglichen und zu diesem Zweck vom Kultusministerium zugelassen sind. Im Anschluss an den Unterricht erhalten alle Schülerinnen und Schüler zahlreiche altersgemäße Broschüren von der Zentrale für gesundheitliche Aufklärung, die eine individuelle Nachbereitung verschiedener Themen ermöglichen.



4. Projektkurs Biologie – schulinternes Curriculum

Organisation und Thema:

Teilnehmen können am Projektkurs Biologie alle Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe Q1, die zugleich das Fach Biologie als GK oder LK in der Q1 belegt haben. Die Teilnahme an dem Kurs ersetzt die in der Q1 zu schreibende Facharbeit in einem anderen Fach.

Der Projektkurs ist so angelegt, dass sich die Teilnehmer – bezogen auf das Rahmenthema des Projektkurses – einzeln oder im Team individuellen Vorhaben widmen, die im Kurs abgestimmt, dann aber weitgehend selbstständig geplant und bearbeitet werden. Im Sinne der individuellen Förderung finden ständig Einzelberatungsgespräche statt, um die weitere selbstständige Planung und Durchführung zu unterstützen.

Er eröffnet durch den geforderten „langen Atem“ die Möglichkeit zu intensiver wissenschaftspropädeutischer Auseinandersetzung mit einem Thema.

In seiner inhaltlichen Ausrichtung unterscheidet er sich von der Obligatorik des Lehrplans, den schulinternen Curricula und den inhaltlichen Vorgaben zur Vorbereitung auf das Abitur. Als Rahmenthema des Projektkurses 2011/12 wurde das Rahmenthema „**Verhaltensbiologische Studien**“ gewählt.

Folgende Vorhaben werden im Rahmen dieses Themas bearbeitet:

- ❖ Welchen Einfluss hat das Gehege auf Verhaltensstörungen von Eisbären? (Kooperation mit der Zoom Erlebniswelt in Gelsenkirchen und dem Wuppertaler Zoo)
- ❖ Wie unterscheidet sich das Territorialverhalten der Koalabären in Gefangenschaft zu dem in der Literatur beschriebenen Verhalten? (Kooperation mit dem Duisburger Zoo)
- ❖ Bilden Schimpansen auch in der Gefangenschaft Cliquen? (Kooperation mit der Zoom Erlebniswelt in Gelsenkirchen)
- ❖ Welches Laub bevorzugen Regenwürmer? Eine verhaltensökologische Studie.
- ❖ Was sind die Schlüsselreize, die zum Eulenmobbing führen?
- ❖ Lässt sich die Wirkung des Qi wissenschaftlich belegen? (Studie mit Probanden des IKG)
- ❖ Inwiefern unterscheiden sich die Leistungsvermögen von Jugendlichen und Erwachsenen auf Grundlage des Biorhythmus? (Studie mit Probanden des IKG)
- ❖ Inwieweit führt das Fehlen einer Königin zur Verhaltensänderung bei Ameisen?

Zielsetzungen:

- selbstständiges und kooperatives Arbeiten der Schülerinnen und Schüler,
- Wissenschaftspropädeutik und Praxisorientierung,
- praktisch-gestalterische Leistungen stehen im Vordergrund,
- Produkt- und Ergebnisorientierung bei gleichzeitiger Problemorientierung,
- die Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern (z.B. Uni-Bibliotheken, Zoo)
- die Einbindung von Wettbewerben („Jugend forscht“)

Der Zeitplan des Projektkurses:

- Phase 1: Vorbereitende Arbeiten
- Phase 2: Einleitende Schritte zur Versuchsmethodik
- Phase 3: Planung und Durchführung von Versuchen
- Phase 4: Auswertung, Dokumentation und Präsentation



- 1/4 der Zeit: Phasen 1 und 2
- 2/4 der Zeit: Phase 3
- 1/4 der Zeit: Phase 4

Unterrichtsinhalte der Phasen 1 und 2:

- Einführung in wissenschaftliche Arbeitsweisen
- Allgemeine Einführung in Literaturrecherche und -auswahl
- Erste Gespräche mit Experten (Zoo, Uni)
- Bildung von Teilprojekten, Themenfindung
- Einlesen in die spezielle Forschungsliteratur zum Teilthema
- Methoden der Verhaltensbeobachtung und -auswertung

Die Inhalte der **Phasen 3 und 4** ergeben sich aus der individuellen Schwerpunktsetzung der Schülerinnen und Schüler.

Die Leistungsbewertung im Projektkurs Biologie:

- Während im **prozessbezogenen Teil** kontinuierlich über die beiden Kurshalbjahre hinweg Teilleistungen wie Unterrichtsbeiträge, Planungs- und Organisationsleistungen zu erbringen sind,
- umfasst der **ergebnisbezogene Teil** die abschließende Dokumentation – eine Präsentation, ergänzt durch eine schriftliche Erläuterung (Projektarbeit) – die erst am Ende des einjährigen Projekts vorliegt.
- Die Gesamtnote ergibt sich zu je ca. 50% nach pädagogischem Maß aus:
 - a) Note der sonstigen Mitarbeit (Endergebnis der Leistung aus dem 1. und 2. Halbjahr) und die Prozessergebnisse (Unterrichtsbeiträge, Planung, Organisation, Portfolio) und
 - b) der Präsentation und der Dokumentation.

Als Instrumente der Leistungsbewertung werden

- Protokolle über den Arbeitsprozess,
- Beobachtungen während der Anfertigung der Produkte,
- Planungs- und Materialmappe,
- Selbstständige Themenfindung,
- die Präsentation von Teilergebnissen sowie
- die Abschlussarbeit, evtl. Kolloquium
- Steuerung des Planungsprozesses
- Kooperative Steuerung der Gruppenprozesse
- sachgerechte Recherche
- kreative, weiterführende Impulse

genutzt.



Im Einzelnen ergeben sich daraus folgende erwerbende und zu bewertende Kompetenzen¹:

A. Erkenntnisgewinnung und Planung

Kompetenzen	Kriterien, Indikatoren
Die Schülerinnen / Schüler erkennen und benennen mögliche Gegenstände und methodische Vorgehensweisen in Bezug auf das Rahmenthema	<p>inhaltliche Geschlossenheit beziehen Gegenstände und methodische Vorgehensweisen auf das Rahmenthema</p> <p>Plausibilität wählen Gegenstände und methodische Vorgehensweisen plausibel und durchführbar aus</p> <p>Detailgenauigkeit erkennen und benennen Gegenstände und methodische Vorgehensweisen</p>
... benennen die einzelnen Schritte der momentan gängigen Theorie der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und setzen sie in Beziehung zu Untersuchungsobjekt und Rahmenthema	<p>sachliche Richtigkeit benennen die entsprechenden Schritte sachlich richtig</p> <p>inhaltliche Geschlossenheit beziehen die Schritte auf ihr Untersuchungsobjekt und auf das Rahmenthema</p> <p>Vollständigkeit benennen alle Schritte und beziehen sie vollständig auf ihr Untersuchungsobjekt und auf das Rahmenthema</p>
... formulieren naturwissenschaftliche Fragestellungen und bilden Hypothesen mit zu erwartenden Ergebnismöglichkeiten	<p>sachliche Richtigkeit formulieren sachlich richtig</p> <p>inhaltliche Geschlossenheit formulieren Fragestellungen, bilden passende Hypothesen und mögliche zu erwartende Ergebnisse</p> <p>Plausibilität prüfen ihre Formulierungen auf Durchführbarkeit und Stimmigkeit</p> <p>Grad der Abstraktion und Vernetzung abstrahieren vom konkreten Beispiel und stellen Beziehungen zu anderen Bereichen oder Ebenen her</p>
... planen eigenständig Studienarrangements	<p>Grad der Eigenständigkeit benötigen Hilfestellungen, wenige Hilfestellungen, keine Hilfestellungen</p> <p>Zeitökonomie beachten Möglichkeiten zeitsparend zu arbeiten (z.B. parallel arbeiten, arbeitsteilig arbeiten)</p> <p>Durchführbarkeit prüfen ihr Arrangement auf materielle und zeitliche Durchführbarkeit</p> <p>begründete Flexibilität beachten bereits bei der Planung mögliche Handlungsalternativen</p> <p>Maßnahmen zur Arbeitssicherheit treffen angemessene Maßnahmen zur Arbeitssicherheit</p>

¹ Leicht verändert nach: http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/projektkurse_sii/teil-b-umsetzungsbeispiele/projektkurse-naturwissenschaften/biologie_sii/biologie-thema-wechselwirkungen-in-biologischen-systemen2054.html



B. Dokumentation und Präsentation

Kompetenzen	Kriterien, Indikatoren
Die Schülerinnen / Schüler werten die durchgeführten Studien aus, dokumentieren und diskutieren ihre Ergebnisse	<p>sachliche Richtigkeit die Dokumentation ist sachlich richtig und angemessen formuliert</p> <p>inhaltliche Geschlossenheit die Darstellung ist inhaltlich geschlossen, Bezüge werden deutlich gemacht</p> <p>Detailgenauigkeit die Darstellung enthält die notwendige Detailgenauigkeit</p> <p>Mediengebrauch setzen geeignete Medien sach- und adressatengerecht ein</p>
... deuten die Ergebnisse im Hinblick auf Hypothesen, Fragestellungen und Plausibilität der Überlegungen	<p>sachliche Richtigkeit die Deutungen sind sachlich richtig und angemessen formuliert</p> <p>inhaltliche Geschlossenheit die Bezüge der Deutungen zu den Arbeitshypothesen und Fragestellungen</p> <p>Plausibilität die Überlegungen sind plausibel in ihren Bezügen zu Hypothesen und Fragestellungen</p> <p>Grad der Abstraktion und Vernetzung die Deutungen sind vom Einzelereignis abstrahiert und mit dem Rahmenthema vernetzt</p>
... erstellen Texte wie Protokolle und Dokumentationen bzw. Beiträge zu Dokumentationen, die fachlich und sprachlich korrekt sowie verständlich formuliert sind	<p>sachliche Richtigkeit die Ausführungen sind fachlich richtig formuliert</p> <p>sprachliche Richtigkeit und Verständlichkeit die Ausführungen sind sprachlich korrekt und klar verständlich formuliert</p> <p>Gebrauch der Fachsprache die Fachsprache wird korrekt gebraucht</p>
... stellen Zusammenhänge unter Beachtung von Ursache-Wirkungs-Gefügen in angemessener Weise dar	<p>sprachlich-stilistische Darstellungsweise die Darstellungsweise ist sprachlich und stilistisch klar und strukturiert</p> <p>Gebrauch der Fachsprache die Fachsprache wird korrekt gebraucht</p> <p>Darstellung von Ursache-Wirkungs-Gefügen Ursache und Wirkung werden kausalanalytisch korrekt dargestellt</p>
... beschreiben einen qualitativen Sachverhalt unter korrekter Verwendung der Fachsprache	<p>Klarheit der Aussage die getroffenen Aussagen sind klar als qualitativ erkennbar</p> <p>Gebrauch der Fachsprache die Fachsprache wird korrekt gebraucht</p> <p>Detailgenauigkeit die Darstellung enthält die notwendige Detailgenauigkeit</p>
... beschreiben einen quantitativen Sachverhalt unter korrekter Verwendung der Fachsprache	<p>Klarheit der Aussage die getroffenen Aussagen sind auf konkrete, quantitative Ergebnisse bezogen</p> <p>Gebrauch der Fachsprache die Fachsprache wird korrekt gebraucht</p> <p>Detailgenauigkeit die Darstellung enthält die notwendige Detailgenauigkeit</p>
... setzen Studienergebnisse in bildliche Darstellungen wie Graphiken und Diagramme	<p>notwendige Angaben und Beschriftungen die Darstellungen enthalten alle notwendigen Angaben und Beschriftungen</p> <p>Art der Darstellung die Darstellung ist angemessen gewählt und ansprechend gestaltet</p> <p>Detailgenauigkeit</p>



um, auch mit Hilfe des Computers	die Darstellung enthält die notwendige Detailgenauigkeit Gebrauch von Computersoftware die entsprechende Software wird sinnvoll und unter Beachtung urheberrechtlicher Aspekte eingesetzt
... präsentieren ihre Arbeitsergebnisse oder Zwischenstände sach- und adressatengerecht, auch mit Hilfe des Computers	sachliche Richtigkeit die Präsentation ist sachlich richtig gestaltet freier Vortrag der Vortrag ist frei und dem Publikum zugewandt gehalten Adressatenbezug der Vortrag ist adressatengerecht aufgearbeitet (z.B. gleichaltrige Mitschülerinnen und Mitschüler, jüngere Mitschülerinnen und Mitschüler, Eltern, Lehrerinnen und Lehrer) Gebrauch von Medien Präsentationsmedien werden angemessen eingesetzt



C. Arbeitsverhalten, Kommunikation und Abstraktion

Kompetenzen	Kriterien, Indikatoren
Die Schülerinnen und Schüler verhalten sich bei der Durchführung der Studien strukturiert, organisiert und situationgerecht	<p>Struktur eine vorab erarbeitete Struktur ist erkennbar</p> <p>Organisation notwendige Ressourcen und Gegebenheiten sind organisiert und stehen zur Verfügung (auch über erforderlichlich lange Zeiträume)</p> <p>situationsgerechtes Handeln Arbeitsstruktur und Organisation werden gemäß der Situation an neue Gegebenheiten angepasst</p> <p>Maßnahmen zur Arbeitssicherheit treffen angemessene Maßnahmen zur Arbeitssicherheit</p>
... führen ihre Studien selbstständig durch und sorgen für geordneten Ablauf und Material	<p>Planung des Ablaufs der Ablauf ist kurz- und langfristig geplant</p> <p>Organisation von Abläufen Abläufe sind vorüberlegt und notwendige Ressourcen und Gegebenheiten sind geschaffen</p> <p>Bereitstellung von notwendigem Material für notwendiges Material wird in ausreichender Menge und Qualität gesorgt, auf Sparsamkeit wird geachtet</p> <p>Maßnahmen zur Arbeitssicherheit treffen angemessene Maßnahmen zur Arbeitssicherheit</p>
... erfassen Messdaten und Parameter quantitativ möglichst genau	<p>Sorgfalt bei der Erfassung Messdaten werden genau abgelesen, Parameter werden protokolliert</p> <p>Abschätzen der Genauigkeitsstufe die angemessene Genauigkeitsstufe wird begründet abgeschätzt und gewählt</p>
... führen ein Arbeitsverlaufsprotokoll unter Angabe aller notwendigen Daten	<p>Aspektierung der Angaben die Angaben sind angemessen und verwertbar aspektiert</p> <p>Vollständigkeit der Angaben die Angaben enthalten alle relevanten Daten</p>
... kommunizieren Planungen und Abläufe in der Arbeitsgruppe	<p>kommunikatives Verhalten Kommunikationsprozesse laufen ungestört und konstruktiv ab</p> <p>argumentatives Verhalten Argumente werden sachlich diskutiert und neutral gegeneinander abgewogen</p>
... abstrahieren ihre Ergebnisse unter Rückbezug auf Ausgangshypothesen und unterschiedliche Systemebenen	<p>Bezug zur Ausgangshypothese der Rückbezug zur Ausgangshypothese wird deutlich gemacht</p> <p>Betrachtung von Systemebenen es werden Betrachtungen zu einer oder mehreren Sytemebenen gemacht</p> <p>Grad der Vernetzung und Abstraktion die Deutungen sind vom Einzelergebnis abstrahiert und mit dem Rahmenthema vernetzt</p>