Erzbischöfliches St.-Angela-Gymnasium Bad Münstereifel

Biologie

1. Präambel
2. Grundlagen der Leistungsbewertung
3. Hausaufgaben-Konzept
4. Lehrbücher und Medien
5. Curriculum Jahrgangsstufe 5
6. Curriculum Jahrgangsstufe 6
7. Curriculum Jahrgangsstufe 7
8. Curriculum Jahrgangsstufe 9
9. Curriculum Jahrgangsstufe 10 / EF
10. Curriculum Jahrgangsstufe 11 / Q1
11. Curriculum Jahrgangsstufe 12 / Q2
12. Projekte

Schulinternes Curriculum im Fach Biologie

Erzbischöfliches St.-Angela-Gymnasium Bad Münstereifel

1. Präambel

Im Fach Biologie steht das Lebendige im Mittelpunkt. Die lebendige Natur bildet sich in verschiedenen Systemen ab (Zelle, Organismus, Ökosystem, Biosphäre) sowie in deren Wechselwirkungen und in der Evolution. In diesem Systemgefüge ist der Mensch Bestandteil der Natur. Dadurch, dass der Mensch selbst Gegenstand des Biologieunterrichts ist, trägt der Unterricht auch zur Entwicklung eines individuellen Selbstverständnisses bei.

Im Biologieunterricht ermöglichen fachliche Kontexte eine schülerorientierte Erarbeitung biologischer Sachverhalte, die Entwicklung und Nutzung fachlicher Kompetenzen und die Kommunikation und Reflexion naturwissenschaftlicher Aussagen. Sie knüpfen an Erfahrungen und an Vorwissen der Schülerinnen und Schüler an und greifen diese unter relevanten Fragestellungen auf, die mit naturwissenschaftlichen Verfahren bearbeitet werden können. Damit ermöglichen sie Zugänge zu einer naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise der Welt. Sie schaffen die Möglichkeit, prozessbezogene und konzeptbezogene Kompetenzen zu erwerben und Basiskonzepte weiter zu entwickeln.

Der Biologieunterricht soll Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen wecken und die Grundlage für das Lernen in Studium und Beruf in diesem Bereich vermitteln. Dabei werden fachlich und bioethisch fundierte Kenntnisse die Voraussetzung für einen eigenen Standpunkt und für verantwortliches Handeln gefordert und gefördert. Hervorzuheben sind hierbei die Aspekte der Nachhaltigkeit und des Umgangs mit dem eigenen Körper. An unserer Schule stehen Ehrfurcht vor dem Leben in seiner ganzen Vielfältigkeit und Grundsätze christlichen Handelns im Mittelpunkt nicht nur des Biologieunterrichts.

Das St.-Angela-Gymnasium bietet durch seine Lage am Ortsrand von Bad Münstereifel die Gelegenheit zur vielfältigen naturnahen Erkundung des Lebensraumes. Sowohl aquatische (Erft, Schulteich) als auch terrestrische Ökosysteme (Wald, Wiese, Steingarten) können während des Unterrichts besucht werden.

Den Schülerinnen und Schülern der Sek. I steht einmal pro Woche ein Fachraum (Hörsaal oder Übungsraum) für den Biologieunterricht zur Verfügung. In der Oberstufe findet der Biologieunterricht in einem naturwissenschaftlichen Raum statt. Die Schule verfügt über einen Vorbereitungsraum mit zahlreichen Terrarien (Terrarien-AG) und einer umfangreichen Sammlung mit Lehrerarbeitsplätzen.

Die Fachgruppe Biologie verfügt über einen Klassensatz Lichtmikroskope und drei Analyse-Koffer zur physikalischen und chemischen Untersuchung von Gewässern. Für die praktische Arbeit am Schulteich bzw. an den Klassenbeeten stehen ebenfalls geeignete Materialien zur Verfügung.

Die Lehrerbesetzung (u.a. eine Studentin, 1 OBAS, 1 Halbtagskraft) und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule sind z.Z. eingeschränkt, ermöglichen allerdings einen ordnungsgemäßen laut Stundentafel der Schule vorgesehen Biologieunterricht. Derzeit können zwei internetfähige Computer mit Beamern eingesetzt werden. In Kürze sollen die Biologieräumlichkeiten renoviert und z.T. neu ausgestattet werden.

In der Oberstufe befinden sich durchschnittlich ca. 90 Schülerinnen und Schüler in jeder Stufe. Das sehr beliebte Fach Biologie ist in der Einführungsphase in der Regel mit 3 – 4 Grundkursen vertreten. In der Qualifikationsphase werden auf Grundlage der Schülerwahlen in der Regel 2 – 3 Grundkurse und ein Leistungskurs gebildet.

Seit dem Schuljahr 2013/14 wird an unserer Schule ein Doppelstundenmodell durchgeführt, wodurch auch der naturwissenschaftliche Unterricht möglichst in Doppelstunden stattfindet.

Die Verteilung der Wochenstundenzahlen in der Sekundarstufe I und II ist wie folgt:

Jg.	**Fachunterricht in Sek. 1**
5	BI (2)
6	BI (2)
7	BI (2)
8	- - -
9	BI (2)
	Fachunterricht in Sek. II
10	BI (3)
11	BI (3/5)
12	BI (3/5)

In Klasse 8 und 9 können Schülerinnen und Schüler Biologie und Erdkunde als fächerübergreifenden Differenzierungsunterricht wählen.

2. Grundlagen der Leistungsbewertung

I. Rechtliche Grundlage

Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie zu Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1) (2), in der APO-S I § 6 (1) (2) und für die Sek II in der APO-GOSt § 13 – 17 dargestellt.

Nähere Angaben für das Fach Biologie finden sich im „Kernlehrplan für das Fach Biologie für die Jahrgangsstufen 5 – 9 in Gymnasien des Landes Nordrhein-Westfalen“ (vgl. Kap. 5 Leistungsbewertung, S. 41 f) und in den „Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Biologie“ (vgl. Kap. 4 „Lernerfolgsüberprüfungen“ und Kap. 5. „Die Abiturprüfung“, S. 88ff).

Nach SchulG § 48 soll die Leistungsbewertung über den Stand des Lernprozesses der Schülerinnen und Schüler Aufschluss geben; sie soll auch Grundlage für die weitere Förderung der Schülerin oder des Schülers sein. Die Leistungsbewertung bezieht sich dabei auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Grundlage der Leistungsbewertung sind alle von der Schülerin oder dem Schüler im Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“ und im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erbrachten Leistungen. Beide Beurteilungsbereiche sind angemessen zu berücksichtigen.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im schulinternen Curriculum Biologie ausgewiesenen prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen. Die nachfolgenden Ausführungen formulieren entsprechend § 70 (4) SchG „Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung“. Für die Zukunft sollen Schwerpunkte in den einzelnen Halbjahren festgelegt werden.

II. Leistungsbewertung im Bereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ Sek. I / II

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Entsprechend sind die Kompetenzerwartungen im Kernlehrplan in der Regel in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Dies erfordert, dass Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für die Schülerinnen und Schüler sollen ein den Lernprozess begleitendes Feedback sowie Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für die Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach grundsätzlich mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt verknüpft sein.

In Anlehnung an den gültigen KLP beschließt die Fachkonferenz Biologie, aus dem folgenden Katalog Beiträge zur Bewertung von Schülerleistungen in der Sekundarstufe I und II heranzuziehen.

a) **Mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen**
b) **Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen**
c) **Qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache**
d) **Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,**
e) **Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung,**

f) Erstellen von Produkten wie Dokumentation zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate und Modelle
g) Erstellen und Vortragen eines Referates,
h) Führung eines Heftes,
i) Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
j) Kurze schriftliche Überprüfungen

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach § 42 (3) SchG zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Hausaufgaben dienen u. a. zur Vertiefung von Gelerntem, zur Vorbereitung auf ein neues begrenztes Gebiet, zur Schulung der Fähigkeit, einen Sachverhalt mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache darzulegen, zum Erlernen zielorientierten Arbeitens, zum Anwenden fachmethodischer Techniken oder zum Anwenden von Unterrichtsergebnissen. Die Kontrolle der Hausaufgaben dient der Berichtigung von Fehlern, der Bestätigung konkreter Lösungen sowie der Anerkennung eigenständiger Schülerleistungen.

Anforderungen und Kriterien zur Beurteilung

zu a) Mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen

Die mündliche Mitarbeit im Biologieunterricht stellt eine wesentliche Grundlage für die Bewertung von Schülerleistungen in der Sekundarstufe I und II dar. Biologische Sachverhalte zu erkennen und sachlich richtig und zusammenhängend zu beschreiben stellt beispielsweise Leistungsanforderungen des Bereichs I an die Schülerinnen und Schüler. Mündliche Beiträge zum Unterrichtsgespräch schließen jedoch auch die Anforderungsbereiche II und III mit ein. Entsprechend der Lernprogression werden Transferleistungen in den Jahrgangsstufen 7, 9 und besonders in der Sekundarstufe II erwartet. Formen **mündlicher Beiträge zum Unterrichtsgespräch** können z.B. sein:

- Wiedergabe von biologischen Grundwissen
- Reorganisation von bekannten Inhalten, Ergebnissen und Methoden
- Vorstellung von Hausaufgaben und Übungen
- Beschreiben und Vergleichen biologischer Sachverhalte und Zusammenhänge
- Finden und Formulieren von neuen Fragestellungen
- Äußerung von Vermutungen (Hypothesenbildung)
- Finden und Begründen von Lösungsvorschlägen
- Aufgreifen von anderen Beiträgen
- Sachliches Argumentieren
- Transferleistungen
- Bewertung von Ergebnissen

Beiträge zur mündlichen Schülerleistung werden über einen längeren Zeitraum beobachtet und bewertet. Die Beobachtungen erfassen die Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge. Die Bewertung richtet sich vor allem nach sachlicher Richtigkeit, Vollständigkeit, Originalität, nach gedanklicher Klarheit und verständlicher Darstellung. Dabei sind eine schlüssige und klare Gedankenführung und eine korrekte Verwendung der Fachsprache von Bedeutung. Auch wird berücksichtigt, inwieweit Beiträge einer Schülerin bzw. eines Schülers das Unterrichtsgespräch fördern.

zu b) Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen

Naturwissenschaftliche Sachzusammenhänge werden in der Biologie sehr oft in Texten, Graphiken und Diagrammen dargestellt. **Lesen und Auswerten von naturwissenschaftlichen Texten, Graphiken und Diagrammen** sind daher zentrale methodische Kompetenzen in der Biologie, die in separaten methodischen Modulen im Biologieunterricht vermittelt und eingeübt werden.

Die Bewertung der Leistungen erfolgt nach dem methodischen Vorgehen, der sachlichen Richtigkeit und Genauigkeit der Informationswiedergabe, der Qualität der Interpretation und Analyse und der Darstellungsleistung (Artikulation und Fachsprache).

zu c) Qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache

Die grundlegende Methode der Biologie ist das genaue **Beobachten**. Der **Beschreibung** von biologischen Sachverhalten kommt daher eine zentrale Bedeutung zu. Die zu beschreibenden biologischen Phänomene werden im Biologieunterricht in unterschiedlicher Form medial präsentiert (originales Objekt/ Präparat, Modell, Experiment o.ä.). Die Form der Beschreibung kann dabei unterschiedlich ausfallen. Sie kann mündlich oder schriftlich erfolgen.

Die Bewertung der Schülerleistung richtet sich vor allem nach sachlicher Richtigkeit, Vollständigkeit und Art der Darstellung. Wichtig ist, dass der biologische Sachverhalt möglichst exakt in Qualität und Quantität beschrieben wird. Wichtig ist dabei auch die zunehmende Verwendung einer ausdifferenzierten Fachsprache.

zu d) Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten

Untersuchungen und Experimente spielen eine wichtige Rolle im Biologieunterricht. Experimente sollten im Unterricht möglichst selbstständig von den Schülerinnen und Schülern meist in Gruppenarbeit geplant, durchgeführt und ausgewertet werden. Das Versuchsprotokoll dient der Dokumentation aller Versuchsschritte.

Die Bewertung der Schülerleistung richtet sich vor allem nach der sachlichen Richtigkeit, Vollständigkeit und formalen Gestalt des Versuchsprotokolls.

zu e) Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung

Die Bewertung der Schülerleistung beim Untersuchen und Experimentieren schließt auch das Verhalten beim Experimentieren, also prozessuale Kompetenzen ein. Hierzu gehören neben den oben ge-

nannten Kriterien der Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung, manuelle Fähigkeiten und Geschicklichkeit (z. B. beim Zeichnen), Kooperationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Motivation und Durchhaltevermögen. Auch im Rahmen von Unterrichtsgängen oder Exkursionen können diese Kriterien herangezogen werden.

zu f) Erstellen von Produkten wie Dokumentation zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate und Modelle

Zur wissenschaftlichen Vorgehensweise gehört zentral die Dokumentation durchgeführter Experimente in Form eines Protokolls (vgl. Punkt d), sowie die Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse in Form von Kurzvorträgen (vgl. Punkt g), Lernplakaten oder Modellen.

Wandzeitungen oder Lernplakate sind geeignet, um sachliche Informationen, Versuchsergebnisse oder den Verlauf und die Ergebnisse eines Projekts darzustellen.

Mit Hilfe von Modellen lassen sich viele biologische Sachverhalte anschaulich darstellen. Bei der Verwendung von Modellen sollte ein Schwerpunkt stets auf der Modellkritik liegen (d.h. wo ist das jeweilige Modell gut geeignet zur Veranschaulichung, wo stößt es an seine Grenzen).

zu g) Anfertigung und Präsentation von Referaten

Die Anfertigung von Referaten sollte bereits in der Sek I zentraler Bestandteil des Unterrichts sein. Es empfiehlt sich, im Vorfeld gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern Bewertungskriterien zu erarbeiten, die sich sowohl auf den Inhalt, als auch auf die äußere Form und die eigentliche Präsentation beziehen.

zu h) Führung eines Heftes

Insbesondere in den Jahrgangsstufen 5 und 6, aber auch in den weiteren Klassenstufen, soll eine Benotung der Heftführung erfolgen, um die Schülerinnen und Schüler dazu anzuleiten, ein übersichtliches Heft zu führen.

zu i) Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit

Im Fachbereich Biologie haben insbesondere experimentelle Gruppenarbeiten einen hohen Stellenwert. Diese können als gemeinsame Durchführung und Protokollierung von Experimenten (s. d)), Stationenlernen, etc. organisiert werden. Es sollte den Schülerinnen und Schülern bewusst gemacht werden, dass der prozessbezogenen Bewertung ein hoher Stellenwert zukommt. Es erfolgt also nicht keine ausschließlich ergebnisorientierte Bewertung, sondern auch das Verhalten in der Gruppe, die Beiträge zur Problemlösung und die Fähigkeit zur Moderation und Präsentation sind wichtig. In den

höheren Jahrgangsstufen sollte das Ziel darüber hinaus eine zunehmende Mit- und Selbstbewertung durch die Schülerinnen und Schüler sein.

zu j) Kurze schriftliche Überprüfungen

Schriftliche Übungen sind zentraler Bestandteil der Lernerfolgskontrolle. Ihr Inhalt sollte sich auf die vorausgegangene Unterrichtsreihe beziehen und i. d. R. den Stoff der letzten 6-8 Unterrichtsstunden nicht überschreiten. Die Bearbeitungszeit sollte rechtzeitig angekündigt werden und i. d. R. 30 min nicht überschreiten. An einem Tag mit schriftlichen Arbeiten sollten keine schriftlichen Übungen geschrieben werden.

- **Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ in der Sek. II**

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ entsprechen die Inhalte und Methoden weitestgehend denen der Sek. I. Im Verlauf der gymnasialen Oberstufe ist in diesem Beurteilungsbereich sicherzustellen, dass Formen, die im Rahmen der Abiturprüfungen – insbesondere in den mündlichen Prüfungen – von Bedeutung sind, frühzeitig vorbereitet und angewendet werden.

Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Leistungen im Unterricht/Sonstigen Mitarbeit" zählen u.a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z.B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, die z.B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios möglich werden. Schülerinnen und Schüler bekommen durch die Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Überprüfungsformen vielfältige Möglichkeiten, ihre eigene Kompetenzentwicklung darzustellen und zu dokumentieren.

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung in der „Sonstigen Mitarbeit“ wird sowohl durch Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.

III. Leistungsbewertung im Bereich „Klausuren“ der Sek. II

Über ihre unmittelbare Funktion als Instrument der Leistungsbewertung hinaus sollen Klausuren im Laufe der gymnasialen Oberstufe auch zunehmend auf die inhaltlichen und formalen Anforderungen des schriftlichen Teils der Abiturprüfungen vorbereiten. Dazu gehört u.a. auch die Schaffung angemessener Transparenz im Zusammenhang mit einer kriteriengeleiteten Bewertung. Beispiele für Prüfungsaufgaben und Auswertungskriterien sowie Konstruktionsvorgaben und Operatorenübersichten können im Internet auf den Seiten des Schulministeriums abgerufen werden.

Da in Klausuren neben der Verdeutlichung des fachlichen Verständnisses auch die Darstellung bedeutsam ist, muss diesem Sachverhalt bei der Leistungsbewertung hinreichend Rechnung getragen werden. Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit führen zu einer Absenkung der Note gemäß APO-GOSt. Abzüge für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit sollen nicht erfolgen, wenn diese bereits bei der Darstellungsleistung fachspezifisch berücksichtigt wurden.

In der Qualifikationsphase wird im 2. Halbjahr der Q1 eine Klausur durch eine **Facharbeit** ersetzt. Facharbeiten dienen dazu, die Schülerinnen und Schüler mit den Prinzipien und Formen selbstständigen, wissenschaftspropädeutischen Lernens vertraut zu machen. Die Facharbeit ist eine umfangreichere schriftliche Hausarbeit und selbstständig zu verfassen. Umfang und Schwierigkeitsgrad der Facharbeit sind so zu gestalten, dass sie ihrer Wertigkeit im Rahmen des Beurteilungsbereichs „Schriftliche Arbeiten/Klausuren“ gerecht wird. Die Verpflichtung zur Anfertigung einer Facharbeit entfällt bei Belegung eines Projektkurses.

Klausuren

Jahrgangsstufe	Anzahl 1. Hj.	Zeit	Anzahl 2. Hj.	Zeit
EF	1	2	2	2
Q1 (GK7LK)	2	2 / 3	2	2 / 3
Q2 (GK7LK)	2	3 / 4	1	3 / 4,25 Zeitstd.

3. Hausaufgaben-Konzept

Hausaufgabenkonzept im Fach Biologie

Der Hausaufgabenerlass des Schulministeriums für die SI (BASS 12 -31 Nr.1) regelt die methodischen Anforderungen zur Erteilung von Hausaufgaben, gibt Richtwerte für den zeitlichen Umfang und stellt ausdrücklich fest, dass an Tagen mit verpflichtendem Nachmittagsunterricht keine Hausaufgaben für den Unterricht des folgenden Tages gestellt werden dürfen.

Unser Doppelstundenmodell erfordert eine besondere Berücksichtigung der Hausaufgaben. Die Gesamtbelastung der SuS in G8, aber auch die Verteilung der Unterrichtsstunden machen eine Suche nach Möglichkeiten der Entlastung nötig, ohne die fachliche Qualität und den Lernerfolg zu gefährden.

Die Doppelstunden geben die strukturelle Möglichkeit für breit gefächerte methodische Arbeitsformen und lassen so sogar eine Teilintegration der Hausaufgabenfunktion in den Unterricht zu. Sie eignen sich dazu, die Sicherung und selbstständige Weiterentwicklung der Wissensbestände der SuS intensiv zu begleiten, Hilfestellungen zu bieten und die individuelle Lernentwicklung sowie den individuellen Lernfortschritt differenziert zu beobachten.

In der Sekundarstufe I soll eine kontinuierliche, jedoch nicht überlastende Art der Heimarbeit die SuS dabei unterstützen, die biologische Problemlösestrategien zu üben, Fachinhalte zu vertiefen bzw. zu vernetzen und dabei gegebenenfalls auch kommende Themen vorzubereiten. Der Umfang dieser Hausaufgaben ist dabei der jeweiligen Klassenstufe und individuellen Belastungssituation angepasst.

In der Sekundarstufe II dienen die Hausaufgaben hauptsächlich der Reflexion und Vernetzung der Fachinhalte und so einer realistischen Diagnose des Leistungsniveaus. Auch hier ist der Umfang der

Arbeiten der allgemeinen Belastung durch Heimarbeit anzupassen. Lernzeiten innerhalb des Unterrichts können den Umfang der Heimarbeit hierbei reduzieren.

Sinn und Zweck von Hausaufgaben

Hausaufgaben sollen aus dem Unterricht erwachsen und wieder zu ihm zurückführen. Sie sollen einen angemessenen Schwierigkeitsgrad haben und müssen ohne fremde Hilfe in angemessener Zeit zu lösen sein.

Hausaufgaben werden als eine sinnvolle Ergänzung, Weiterführung und Überprüfung des Unterrichts angesehen. Sie dienen zur Wiederholung und Vertiefung oder zur Anwendung von Erlerntem in neuen Situationen und ermöglichen so individuelle Lernfortschritte und Erfolgserlebnisse. Die Hausaufgabe fördert selbstständiges Denken (z.B. durch Entwicklung kreativer Ansätze für neue Themengebiete / Aufgaben) und sichert konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen.

Kontrolle und Konsequenzen

Hausaufgaben werden in der Regel kontrolliert und in den Unterricht eingebunden. Fehlende Hausaufgaben sind nachzuholen und dem Lehrer vorzuzeigen. Spätestens bei dreimaliger Nichtanfertigung der Hausaufgaben werden die Eltern benachrichtigt.

Aufgaben der Beteiligten

Schülerinnen und Schüler notieren die Aufgaben im Hausaufgabenheft. Die Hausaufgaben werden in ein sorgfältig geführtes Biologie-Heft gemacht und termingerecht vorgezeigt.

Eltern bzw. Erziehungsberechtigte sichern eine angemessene Lernatmosphäre zu Hause und unterstützen die Selbstständigkeit der Kinder. Sie loben die Erledigung, Vollständigkeit sowie Sauberkeit der Aufgaben.

Lehrerinnen und Lehrer wählen klare und eindeutige Formulierungen, wenn sie die Aufgaben stellten. Anhand ihres Hausaufgabeneintrags im Klassenbuch kontrollieren sie den durchschnittlichen zeitlichen Umfang der Hausaufgaben für den Tag, an dem sie vorzuweisen sind. Sie kontrollieren die Hausaufgaben und geben gezielte stärkenorientierte Rückmeldung; dabei loben sie SuS, die ihre Hausaufgaben regelmäßig gut anfertigen.

Vertretungskonzept

Im Fall zu vertretendem Unterricht im Fach Biologie wird zunächst die Option der Arbeitsaufträge durch die zu vertretende Lehrperson genutzt. Wenn diese Möglichkeit nicht besteht, soll die Vertretung durch einen Fachlehrer (wenn möglich, die Lehrkraft eines Parallelkurses) erfolgen. So kann eine kontinuierliche Ausbildung im Fachunterricht gesichert werden.

Für den Fall fachfremder Vertretung besteht die Möglichkeit der Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien, die von den SuS eigenständig bearbeitet werden können (Lernaufgaben, Übungsaufgaben).

4. Lehrbücher und Medien

Jgst.	Eingeführtes Lehrbuch
5	Klett: Natura 1 A
6	Klett: Natura 1 B
7	Klett: Natura 2
9	Klett: Natura 2
10 EF	Schroedel: Grüne Reihe, Cytologie; Klett: Natura 3a
11 Q1	Schroedel: Grüne Reihe, Genetik, Ökologie; Klett: Natura 3b
12 Q2	Schroedel: Grüne Reihe, Evolution, Neurobiologie; Klett: Natura 3b

5. Curriculum Jahrgangsstufe 5

1. Unterrichtsvorhaben: Bau und Leistung des menschlichen Körpers

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
Kennenlernen biologischer Bereiche und der Kennzeichen des Lebendigen. Der menschliche Körper: • Ernährung und Verdauung (Lecker und gesund) • Bewegungssystem (Teamarbeit für den Körper) • Atmung und Blutkreislauf • Suchtprophylaxe	Modell und echtes Tier werden verglichen, um die Kennzeichen des Lebendigen zu erarbeiten. Die SuS: - gewinnen aus Modellen, Graphiken und Texten themenbezogene Informationen über den Körper, indem sie auch kleinere Versuche an sich selber ausprobieren, z.B.: Muskelbelastung, Bewegungsrichtung verschiedener Gelenke, Pulsmessung, Messung der Atemfrequenz, Stärkenachweis, Fettfleckprobe	SuS sind in der Lage auf ihren Körper zu achten und sich entsprechend gesund zu ernähren und zu verhalten.	Die SuS beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit	SuS lernen Pflanzen ebenfalls als lebendige Geschöpfe Gottes kennen.

2. Unterrichtsvorhaben: Vielfalt von Lebewesen: Was lebt in meiner Nachbarschaft?

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
Tiere: - Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen - Haus- und Nutztiere	Die SuS: - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.	Die SuS führen einen Erkundungsgang durch (Supermarkt): „**Tierische Produkte**“ Sie präsentieren kriteriengestützt Gruppenarbeitsergebnisse.	Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Pro- und Contra-Argumenten zu verschiedenen, kontrovers diskutierten Sachverhalten und vertreten eigene bzw. fremde Positionen schlüssig, z.B. in Bezug auf die Haltung von Nutztieren oder den Umgang mit „ausgedienten“ Haustieren.	Sensibilisierung für den artgerechten Umgang mit allen Lebewesen.
Pflanzen: - Bauplan von Blütenpflanzen - Fortpflanzung, Entwicklung und Verbreitung bei Samenpflanzen	- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.	SuS lernen Bienen als wichtige Lebewesen zur Verbreitung und Entwicklung von Pflanzen kennen und schätzen.		

6. Curriculum Jahrgangsstufe 6

1. Unterrichtsvorhaben: Angepasstheiten von Pflanzen und Tieren an Jahreszeiten und extreme Lebensräume

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen

				(religiöser Bezug)
Angepasstheit von Tieren • Wärmehaushalt • Überwinterung • Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen und eines Vertreters der Gliedertiere • Extreme Lebensräume →*Angepasstheit von Pflanzen* • Grundorgane der Pflanze • Vielfalt von Pflanzen • Fortpflanzung Überwinterung (Angepasstheit an Jahresrhythmus) • Extreme Lebensräume	SuS führen Experimente zur Wärmeleitung bei Tieren durch.			

2. Unterrichtsvorhaben: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen mit Tieren

inhaltliche Kompetenzen	**Methodenkompetenz**	**Handlungskompetenz**	**Urteilskompetenz**	**Bemerkungen (religiöser Bezug)**
→ Aufbau und Funktion von Auge und Ohr des Menschen	Kleinere Versuche zum Sehsinn und Hörsinn bzw. Gleichgewichtssinn veranschaulichen den SuS die jeweiligen Funktionen der Organe.	SuS lernen die Bedeutung der Sinnesorgane kennen und verhalten sich dementsprechend um diese ausreichend zu schützen.		

→ Sinnesleistungen von Tieren zum Vergleich mit dem Menschen	SuS gewinnen aus Texten und Graphiken Informationen über die Sinnesleistung von Tieren.	SuS verhalten sich z.B. bei ihren Haustieren entsprechend rücksichtsvoll, da sie nun deren empfindliche Sinnesorgane kennen gelernt haben.		

3. Unterrichtsvorhaben: Sexualerziehung

inhaltliche Kompetenzen	**Methodenkompetenz**	**Handlungskompetenz**	**Urteilskompetenz**	**Bemerkungen (religiöser Bezug)**
- Veränderungen in der Pubertät - Bau und Funktion der Geschlechtsorgane - Paarbindung, Geschlechtsverkehr, Empfängnisverhütung - Schwangerschaft, Geburt, Entwicklung vom Kleinkind - Gebärmutterhalskrebs	Die SuS: - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.	Die SuS: - nutzen biologisches Wissen um entsprechend zu handeln, z.B. Hygienemaßnahmen, Verhütungsmittel zum Schutz vor Krankheiten, Impfungen	Die SuS: - beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.	

Schulinternes Curriculum im Fach Biologie

Erzbischöfliches St.-Angela-Gymnasium Bad Münstereifel

7. Curriculum Jahrgangsstufe 7

1. Unterrichtsvorhaben: Erkundung eines Ökosystems: Wald

Inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkung (religiöser Bezug)
Ökosystemen Wald: • vielfältiger Lebensraum • Angepasstheit v Pflanzen & Tieren • im Jahresverlauf • Energiefluss & Stoffkreisläufe • biol. Gleichgewicht & Schutz	SuS führen Experimente zu Präferenzen von Organismen durch (z.B. Asseln) SuS erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. SuS führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. SuS ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.	SuS nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge. SuS dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien.	SuS binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. SuS beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. SuS bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung. SuS erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.	SuS erkennen die Vielfältigkeit der Schöpfung und den Wert des Lebens/ der Lebewesen.

2. Unterrichtsvorhaben: **Kommunikation und Regelung: erkennen und reagieren**

Inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkung (religiöser Bezug)
Sinne und Reize • Sinnesorgan Auge • Nervenzelle/ Nervensystem • Lernen	SuS führen optische Experimente durch SuS beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. SuS erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.	SuS tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.	SuS beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. SuS beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.	Die Sinne als Geschenk die Umwelt wahrzunehmen, zu erleben und in dieser zu handeln.

3. Unterrichtsvorhaben: **Evolution – Vielfalt und Veränderung I.**

Inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkung (religiöser Bezug)

Evolution: • Erdgeschichte • Fossilien • Saurier • Stammbäume zeigen Verwandtschaft	SuS analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u.a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen. SuS wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. SuS interpretieren Daten, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.	SuS beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.	SuS beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.	SuS erkennen die Vielfalt der Schöpfung und erleben die Fähigkeit der Organismen zur Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen als Werk des allmächtigen Gottes; Herrn über Raum und Zeit.

8. Curriculum Jahrgangsstufe 9

1. Unterrichtsvorhaben: Evolution – Vielfalt und Veränderung Teil II

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)

Vielfalt und Veränderung - Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung - Vielfalt der Lebewesen als Ressource Evolution des Menschen	Die SuS: - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen. - erlernen die Methode der Stammbaumanalyse	Die SuS: - beschreiben die Abstammung des Menschen - tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus - erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispielevon Mechanismen der Evolution (z. B. Vogelschnäbel)	Die SuS: - benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen	Historische Einordnung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges im Bereich des Basiskonzepts Entwicklung in Bezug auf den naturwissenschaftlich geprägten Anteil unseres Menschenbildes und Selbstverständnisses.

2. Unterrichtsvorhaben: Gene – Bauanleitungen für Lebewesen

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
Klassische Genetik - Vererbungslehre nach MENDEL - genetisch bedingte Krankheiten - Familienstammbäume lassen Erbgänge erkennen	Die SuS: - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen - nutzen Modelle zur	Die SuS: - erstellen Kreuzungsschemata und beschreiben damit dominant/rezessive und kodominante Erbgänge - beschreiben vereinfacht den Vorgang	Die SuS: - benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in histori-	Historische Einordnung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges im Bereich des Basiskonzepts Entwicklung in Bezug auf

	Erklärung biologischer Phänomene - erlernen die Methode der Erbganganalyse (Kreuzungschemata)	der Mitose und erklären ihre Bedeutung - beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung	schen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen	den naturwissenschaftlich geprägten Anteil unseres Menschenbildes und Selbstverständnisses.
Molekulargenetik - Chromosomentheorie der Vererbung - Vom Gen zum Merkmal	- beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen - nutzen Modelle zur Erklärung biologischer Phänomene	- beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung - beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe)	- nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien - stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind	Unterscheidung zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe

3. Unterrichtsvorhaben: Sexualität des Menschen

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)

Bau, Funktion und Regulation der Geschlechtsorgane durch Hormone Mensch und Partnerschaft - Familienplanung und Empfängnisverhütung	Die SuS: - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen - recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus - wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht - beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.	Die SuS: - erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung) - benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden	Die SuS: - beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung - benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden	Unterscheidung zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe Altersgemäße Thematisierung von biologischen, ethischen, sozialen und kulturellen Fragen der Sexualität (Orientierung an den „Ausführungsbestimmungen des Kölner Erzbischofs für die Katholischen Freien Schulen im Erzbistum Köln zu den Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen“)

Schulinternes Curriculum im Fach Biologie

Erzbischöfliches St.-Angela-Gymnasium Bad Münstereifel

4. Unterrichtsvorhaben: Stationen eines Lebens - Verantwortung für das Leben

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
Fortpflanzung und Entwicklung Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper: - Gefahren von Drogen: Rauchen, Alkohol, Halluzinogene - Ausgewogene Ernährung und Essstörungen	Die SuS: - gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen - recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus - wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht - beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.	Die SuS: - beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen - kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht	Die SuS: - bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt - beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung	Unterscheidung zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe Altersgemäße Thematisierung von biologischen, ethischen, sozialen und kulturellen Fragen

Schulinternes Curriculum im Fach Biologie

Erzbischöfliches St.-Angela-Gymnasium Bad Münstereifel

9. EF (ab 2014/15)

Unterrichtsvorhaben I: **Thema/Kontext:** Kein Leben ohne Zelle I – *Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?*		
Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans** Die Schülerinnen und Schüler …	**Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden**
SI-Vorwissen		Einfache, kurze **Informationstexte** zum notwendigen Basiswissen
Zelltheorie – *Wie entsteht aus einer zufälligen Beobachtung eine wissenschaftliche Theorie?* • Zelltheorie • Organismus, Organ, Gewebe, Zelle	stellen den wiss. Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronenmikroskopie) dar (E7).	**Gruppenpuzzle** vom technischen Fortschritt und der Entstehung einer Theorie
Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend? • Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen	beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3).	**elektronenmikroskopische Bilder** sowie **3D-Modelle** zu tierischen, pflanzlichen und bakteriellen Zellen
Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle so viele verschiedene Leistungen zu erbringen? • Aufbau und Funktion von Zellorganellen • Zellkompartimentierung • Endo – und Exocytose • Endosymbiontentheorie	beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1). präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1).	**Stationenlernen** zu Zellorganellen

	erläutern die membranver-mittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (UF1, UF2).	
Zelle, Gewebe, Organe, Organismen – *Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen?* • Zelldifferenzierung	ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1).	**Mikroskopieren** von verschiedenen Zelltypen

Unterrichtsvorhaben II: **Thema/Kontext:** Kein Leben ohne Zelle II – *Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?*		
Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans** Die Schülerinnen und Schüler …	**Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden**
Erhebung und Reaktivierung von SI-Vorwissen		**Strukturlegetechnik bzw. Netzwerktechnik**
Was zeichnet eine naturwissenschaftliche Fragestellung aus und welche Fragestellung lag den Acetabularia und den Xenopus-Experimenten zugrunde? • Erforschung der Funktion des Zellkerns in der Zelle	benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7). werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei Xenopus) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5).	**Plakat** zum wissenschaftlichen Erkenntnisweg *Acetabularia* -**Experimente** **Experiment** zum Kerntransfer bei *Xenopus*
Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus?	begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1,	**Informationstexte** und **Abbildungen** **Modell/Film/Animation** zu zentralen Aspekten**:** 1. exakte Reproduktion

Schulinternes Curriculum im Fach Biologie

• Mitose (Rückbezug auf Zelltheorie) • Interphase	UF4). erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für [den intrazellulären Transport und] die Mitose (UF3, UF1).	2. Organ- bzw. Gewebewachstum und Erneuerung (Mitose) 3. Zellwachstum (Interphase)
Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert? • Aufbau und Vorkommen von Nukleinsäuren • Aufbau der DNA • Mechanismus der DNA-Replikation in der S-Phase der Interphase	ordnen die biologisch bedeut-samen Makro-moleküle [Koh-lenhydrate, Lipide, Proteine,] Nucleinsäuren den verschie-denen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3). erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1). beschreiben den semikonservativen Mecha-nismus der DNA-Replikation (UF1, UF4).	**Modellbaukasten/3-D-Modell** zur DNA Struktur und Replika-tion http://www.ipn.uni-kiel.de/eibe/UNIT06DE.PDF
Verdeutlichung des Lernzuwachses		**Strukturlegetechnik bzw. Netzwerktechnik**

Unterrichtsvorhaben II: **Thema/Kontext:** Biomembran – *Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?*		
Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans** Die Schülerinnen und Schüler...	**Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden**
Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration den Zustand von Zellen? • Plasmolyse • BROWNsche-Molekularbewegung • Diffusion • Osmose	führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4). führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4). recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2).	**Plakat/Folie** zum wissenschaftlichen Erkenntnisweg **Experimente** Rotkohlgewebe und **mikroskopische Untersuchungen** (Zwiebel) **Plasmolyse-Modell (Experiment)** Ei, PFEFFERsche Zelle o.ä. **Informationstexte, Animationen** und **Lehrfilme** zur BROWNschen Molekularbewegung (physics-animations.com) **Demonstrationsexperimente** mit Tinte oder Deo zur Diffusion **Informationsblatt** zu Anforderungen an ein Lernplakat (siehe LaBudde 2010) **Checkliste** zur Bewertung eines Lernplakats

Warum löst sich Öl nicht in Wasser? • Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle ([Kohlenhydrate], Lipide, Proteine, [Nucleinsäuren]) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	**Demonstrationsexperiment** zum Verhalten von Öl in Wasser **Informationstexte, Animationen** und **Lehrfilme** • zu funktionellen Gruppen • Strukturformeln von Lipiden und Phospholipiden • Modelle zu Phospholipiden in Wasser
Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Erforschung von Biomembranen? • Erforschung der Biomembran (historisch-genetischer Ansatz) - Bilayer-Modell - Sandwich-Modelle - Fluid-Mosaik-Modell - Erweitertes Fluid-Mosaik Modell (Kohlenhydrate in der Biomembran) • Nature of Science – naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen	stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4). ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, [Nucleinsäuren]) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	**Plakat(e)** zu Biomembranen **Versuche** von GORTER & GRENDEL mit Erythrozyten (1925) zum Bilayer-Modell **Arbeitsblatt** zur Arbeit mit Modellen **Abbildungen** auf der Basis von Gefrierbruchtechnik und Elektronenmikroskopie **Lernplakat** (fertig gestellt) zu den Biomembranen
Wie macht sich die Wissenschaft die Antigen-Antikörper-Reaktion zunutze? • Moderne Testverfahren	recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u. a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Er-	

	gebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3).	
Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert? • Passiver Transport • Aktiver Transport	beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6).	**Gruppenarbeit:** **Informationstext** zu verschiedenen Transportvorgängen an realen Beispielen

Unterrichtsvorhaben IV: **Thema/Kontext:** Enzyme im Alltag – *Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?*		
Inhaltsfelder: IF 1 (Biologie der Zelle), IF 2 (Energiestoffwechsel)		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans** Die Schülerinnen und Schüler..	**Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden**
Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle? • Monosaccharid, • Disaccharid • Polysaccharid	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, [Lipide, Proteine, Nucleinsäuren]) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	**Informationstexte** zu funktionellen Gruppen und ihren Eigenschaften sowie Kohlenhydratklassen und Vorkommen und Funktion in der Natur **„Spickzettel“** als legale Methode des Memorierens **Zuckernachweis** (FEHLING-Probe)
Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle? • Aminosäuren • Peptide, Proteine • Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle ([Kohlenhydrate, Lipide], Proteine, [Nucleinsäuren]) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	**Haptische Modelle** (z.B. Legomodelle) zum Proteinaufbau **Informationstexte** zum Aufbau und der Struktur von Proteinen **Gruppenarbeit** **Lernplakate** zum Aufbau von Proteinen
Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel? • Aktives Zentrum • Allgemeine Enzymgleichung	beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).	**Experimente** Urease, Lactase, Peroxidase o.ä **Hilfekarten** (gestuft) für die vier verschiedenen Experimente

• Substrat- und Wirkungsspezifität		**Checklisten** mit Kriterien für - naturwissenschaftliche Fragestellungen, - Hypothesen, - Untersuchungsdesigns.
Welche Wirkung / Funktion haben Enzyme? • Katalysator • Biokatalysator • Endergonische und exergonische Reaktion • Aktivierungsenergie, Aktivierungsbarriere / Reaktionsschwelle	erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4).	**Schematische Darstellungen** von Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung der Energieniveaus **Informationstexte, Animationen** und **Lehrfilme**
Was beeinflusst die Wirkung / Funktion von Enzymen? • pH-Abhängigkeit • Temperaturabhängigkeit • Schwermetalle • Substratkonzentration / Wechselzahl	beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5). stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf und überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4).	**Checkliste** mit Kriterien zur Beschreibung und Interpretation von Diagrammen **Modellexperimente**
Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert? • kompetitive Hemmung, • allosterische (nicht kompetitive) Hemmung • Substrat und Endprodukthemmung	beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).	**Gruppenarbeit** **Informationsmaterial** **Experimente** mithilfe mit Materialien (Knete, Moosgummi, Styropor etc.) **Checkliste** mit Kriterien zur Modellkritik
Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu Nutze?	recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsen-	**(Internet)Recherche**

- Enzyme in Alltag, Technik, Medizin u. a.	tieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4). geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4).	

Unterrichtsvorhaben V: **Thema/Kontext:** Biologie und Sport – *Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?*		
Inhaltsfeld: IF 2 **(**Energiestoffwechsel)		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	**Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans** Die Schülerinnen und Schüler …	**Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden**
Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet werden? *Systemebene: Organismus* • Belastungstest • Schlüsselstellen der körperlichen Fitness		*Münchener* **Belastungstest** oder *multi-stage* Belastungstest. **Selbstbeobachtungsprotokoll** zu Herz, Lunge, Durchblutung Muskeln
Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander? *Systemebene: Organ und Gewebe*	erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1). präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Ener-	**Bildkarten** zu Muskeltypen und Sportarten **Experimente** mit Sauerkraut (u.a. pH-Wert) **Forscherbox**

• Muskelaufbau *Systemebene: Zelle* • Sauerstoffschuld, Energiereserve der Muskeln, Glykogenspeicher *Systemebene: Molekül* • Lactat-Test • Milchsäure-Gärung	gieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1). überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4).	**Informationstexte, Animationen** und **Lehrfilme**
Welche Faktoren beeinflussen den Energieumsatz und welche Methoden helfen bei der Bestimmung? *Systemebenen: Organismus, Gewebe, Zelle, Molekül* • Energieumsatz (Grundumsatz und Leistungsumsatz) • Direkte und indirekte Kalorimetrie *Welche Faktoren spielen eine Rolle bei körperlicher Aktivität?* • Sauerstofftransport im Blut • Sauerstoffkonzentration im Blut • Erythrozyten • Hämoglobin/ Myoglobin	stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4).	**Diagramme** zum Sauerstoffbindungsvermögen in Abhängigkeit verschiedener Faktoren (Temperatur, pH-Wert) und Bohr-Effekt **Arbeitsblatt** mit Informationstext zur Erarbeitung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung durch Kapillarisierung
Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle? *Systemebene: Molekül* • NAD^+ und ATP	erläutern die Bedeutung von NAD^+ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).	**Arbeitsblatt** mit Modellen / Schemata zur Rolle des ATP **Animationen** und **Lehrfilme**

Wie entsteht ATP und wie wird der C6-Körper abgebaut? *Systemebenen: Zelle, Molekül* • Glykolyse • Zitronensäurezyklus • Atmungskette	erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3). beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3).	**Arbeitsblatt** mit histologischen Elektronenmikroskopie-Aufnahmen und Tabellen **Informationstexte** und **schematische Darstellungen**
Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen für bestimmte Trainingsziele? *Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül* • Ernährung und Fitness • Kapillarisierung • Mitochondrien *Systemebene: Molekül* • Glycogenspeicherung • Myoglobin	erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4). erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4).	**Fallstudien** aus der Fachliteratur (Sportwissenschaften) **Arbeitsblatt** mit einem vereinfachten Schema des Zitronensäurezyklus und seiner Stellung im Zellstoffwechsel (Zusammenwirken von Kohlenhydrat, Fett und Proteinstoffwechsel)
Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus? *Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül* • Formen des Dopings – Anabolika – EPO	nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).	**Informationstext** zu Werten, Normen, Fakten **(Internet)Recherche** aktuelle Fallbeispiele zum Einsatz anaboler Steroide in Spitzensport und Viehzucht **Informationstext** zu EPO Historische Fallbeispiele zum Einsatz von EPO (Blutdoping) im

– …		Spitzensport

10. Curriculum Jahrgangsstufe 11 / Q1

	INHALTE	FACHMETHODEN / KOMPETENZEN
11.1 **Genetik**	**Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug** - Die Bedeutung des Zellkerns, Meiose, crossing-over, Rekombnantion - MENDELsche Regeln, mono- und dihybride Erbgänge - Humangenetik (autosomale und gonosomale Vererbung), Karyogramm - Gewebedifferenzierung (Ontogenese des Menschen) - Erbgänge/-krankheiten, Stammbaumanalysen **Molekulare Grundlagen der Vererbung** - DNA als Träger der Erbinformationen (Struktur und Replikation) - Der genetische Code, Proteinbiosynthese (Transkription und Translation) - Mutagene und Mutationen - Regulation der Genaktivität - immunologische Grundlagen, Viren **Angewandte Genetik** - Werkzeuge und Verfahrensschritte der Gentechnik (PCR, genetischer Fingerabdruck) - Biotechnologie	- Lichtmikroskopie / Mikroskopische Präparate - Stammbaumanalyse - Auswertung von Karyogrammen - Erstellung und Umgang mit Schemata und Modellen - Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit mikrobiologischen Objekten - Mikrobiologische Experimente (DNA-Isolierung) - Auswertung und Präsentation von Informationen - Textanalyse - Filmauswertung
11.2	**Allg. ökologische Grundlagen** - Die Umwelt eines Lebewesens (Biotische und abiotische Faktoren) - Toleranz- und Präferenzbereiche, die ökologische Nische - Intra- und interspezifische Konkurrenz, Konkurrenzausschlussprinzip - Tiergeographische Regeln nach ALLEN und BERGMANN **Populationsökologie** - Größe, Wachstum und Regulation von Populationen	- Messen und Darstellen von abiotischen Standortfaktoren (Schulteich / Erft) - Bestimmungsübungen bzw. Feldarbeit - Statistische Datenauswertung, Bilanzerstellen - Zusammenfassende Auswertung und Fehleranalyse - Ableitung von ökologischen Regeln - Erkennen von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzansprüchen

Ökologie	- (Wechsel-)Beziehungen zwischen Populationen (Räuber-Beute, Regeln nach VOLTERRA) **Ökosystem See (aber auch Übertragung auf terrestrisches ÖS)** - Energiefluss und Trophieebenen in den Ökosystemen, Biomasseproduktion - Biogeochemischer Kreislauf am Beispiel des Stickstoffes - Eurtophierungsprozesse, Gewässergüte, Saprobienindex, Aspekte des Fließgewässers - Umweltbelastung durch den Menschen	- Abwägen von Lösungsstrategien - Auswertung und Präsentation von Informationen - Textanalyse - Referat

11. Curriculum Jahrgangsstufe 12 / Q2

12.1 Evolution	**Entwicklung des Evolutionsgedankens** - Historische / moderne Evolutionstheorien (v.a. Darwin, Lamarck, Synthetische Theorie) **Evolutionsfaktoren** - genetische Voraussetzungen (Mutationen, Rekombination), Populationsgenetik - Fitness, Konkurrenz, Selektion und Anpassung - Isolationsmechanismen und Artbildung, adaptive Radiation **Evolutionshinweise** - Rezente Hinweise: Anatomie, Morphologie (Homologie und Analogie), Biochemie etc. - Paläontologie, Fossilien und Radiocarbonmethode - Systematik: phylogenetischer Stammbaum, Progressionsreihen **Ablauf der Evolution** - Entstehung von Leben, physikalisch-chemische Evolution - Stammesgeschichte, Stammbaumanalysen - Evolution des Menschen (SPV: Neandertaler)	- Populationsgenetische Modellberechnungen - Fallanalyse für Evolutionsgeschehen - Vergleichen und Ordnen mittels Homologiekriterien - Datierungsmethoden - Hypothesen- und Theoriebildung - Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse unterschiedlicher Analysemethoden - Analyse der Hominidenentwicklung - Auswertung und Präsentation von Informationen - Film- und Textanalyse - Exkursion Neanderthalmuseum

12.2 **Neurobio**	**Molekulare und cytologische Grundlagen der Neurobiologie** - Bau und Funktion des Neurons - Erregungsentstehung und Erregungsleitung (Ruhe- und Aktionspotential) - Synaptische Verschaltung (Drogen, Gifte und Medikamente) **Neuronale Informationsverarbeitung** - Reflexe, motorische Koordination - Verarbeitung von Sinnesreizen (Räumliche und zeitliche Summation) **Wahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstsein** - Bau des ZNS - Gedächtnis und Lernen	- Selbstversuche zum Lernverhalten - Denken in Modellen - Auswertung und Präsentation von Informationen - Textanalyse - Filmauswertung

12. Projekte

Terrarien-AG

Projektkurs (11)

BIO-EK-Diff. (8/9)

Klassenbeete (5/6)