

## 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 EF
10. Curriculum Jahrgangsstufe Q1
11. Curriculum Jahrgangsstufe Q2
12. Projekte

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 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 mindestens einmal pro Woche ein Fachraum (Übungsraum) für den Biologieunterricht zur Verfügung. In der Oberstufe findet der Biologieunterricht in einem naturwissenschaftlichen Raum statt. Die Schule verfügt über eine 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.

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



Derzeit können zwei internetfähige Computer mit Beamern sowie smartboards eingesetzt 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	- - -	Differenzierung Wahl- pflichtfach: Biologie/Sport
9	BI (2)	
	Fachunterricht in Sek. II	
10	BI (3)	
11	BI (3/5)	
12	BI (3/5)	

## 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).

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



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 fachme-

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



thodischer 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.

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



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 genannten 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**

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



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.

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 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.



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



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.

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 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 stellen. 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).

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 4. Lehrbücher und Medien

Jgst.	Eingeführtes Lehrbuch
5 /6	Klett: Natura 1
7	Klett: Natura 2
9	Klett: Natura 2
EF	Natura - Einführungsphase
Q1, Q2	Natura - Qualifikationsphase- Gesamtband

## 5. Curriculum Jahrgangsstufe 5

### 5.1. Unterrichtsvorhaben: Bau und Leistung des menschlichen Körpers

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p>Kennenlernen biologischer Bereiche und der Kennzeichen des Lebendigen.</p> <p>Der menschliche Körper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomie</li> <li>• Bewegungssystem (Teamarbeit für den Körper)</li> <li>• Atmung und Blutkreislauf (Rauchen!)</li> <li>• Ernährung und Verdauung (Lecker und gesund)</li> <li>• Suchtprophylaxe</li> </ul>	<p>Modell und echtes Tier werden verglichen, um die Kennzeichen des Lebendigen zu erarbeiten.</p> <p>Die SuS: - gewinnen aus Modellen, Graphiken und Texten themenbezogene Informationen über den Körper, indem sie auch kleinere Versuche an sich selber ausprobieren, z.B.:</p> <p>Muskelbelastung, Bewegungsrichtung verschiedener Gelenke, Pulsmessung, Messung der Atemfrequenz, Stärkenachweis, Fettfleckprobe</p>	<p>SuS sind in der Lage auf ihren Körper zu achten und sich entsprechend gesund zu ernähren und zu verhalten.</p>	<p>Die SuS beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit</p>	<p>SuS lernen Pflanzen ebenfalls als lebendige Geschöpfe Gottes kennen.</p> <p>Sensibilisierung für das eigene Verhalten und die Verantwortung für den eigenen Körper</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 5.2 Unterrichtsvorhaben: Vielfalt von Lebewesen: Was lebt in meiner Nachbarschaft?

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p><b>Tiere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen</li> <li>- Haus- und Nutztiere</li> </ul> <p><b>Pflanzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauplan von Blütenpflanzen</li> <li>- Fortpflanzung, Entwicklung und Verbreitung bei Samenpflanzen</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.</li> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.</li> </ul>	<p>Die SuS führen einen Erkundungsgang durch (Supermarkt): „<b>Tierische Produkte</b>“</p> <p>Sie präsentieren kriterien-gestützt Gruppenarbeitsergebnisse.</p> <p>SuS lernen Bienen als wichtige Lebewesen zur Verbreitung und Entwicklung von Pflanzen kennen und schätzen.</p>	<p>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.</p>	<p>Sensibilisierung für den artgerechten Umgang mit allen Lebewesen.</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 6. Curriculum Jahrgangsstufe 6

### 6.1 Unterrichtsvorhaben: **Angepasstheiten von Pflanzen und Tieren an Jahreszeiten und extreme Lebensräume**

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p><i>Angepasstheit von Tieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmehaushalt</li> <li>• Überwinterung</li> <li>• Entwicklung exemplarischer Vertreter der Wirbeltierklassen und eines Vertreters der Gliedertiere</li> <li>• Extreme Lebensräume</li> </ul> <p>→ <i>Angepasstheit von Pflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundorgane der Pflanze</li> <li>• Vielfalt von Pflanzen</li> <li>• Fortpflanzung</li> </ul> <p>Überwinterung (Angepasstheit an Jahresrhythmus)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extreme Lebensräume</li> </ul>	<p>SuS führen Experimente zur Wärmeleitung bei Tieren durch.</p>			

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 6.2 Unterrichtsvorhaben: Überblick und Vergleich von Sinnesorganen des Menschen mit Tieren

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p>→ Aufbau und Funktion von Ohr des Menschen</p> <p>→ Sinnesleistungen von Tieren zum Vergleich mit dem Menschen</p>	<p>Kleinere Versuche zum Hörsinn bzw. Gleichgewichtssinn veranschaulichen den SuS die jeweiligen Funktionen der Organe.</p> <p>SuS gewinnen aus Texten und Graphiken Informationen über die Sinnesleistung von Tieren.</p>	<p>SuS lernen die Bedeutung der Sinnesorgane kennen und verhalten sich dementsprechend um diese ausreichend zu schützen.</p> <p>SuS verhalten sich z.B. bei ihren Haustieren entsprechend rücksichtsvoll, da sie nun deren empfindliche Sinnesorgane kennen gelernt haben.</p>		

## 6.3 Unterrichtsvorhaben: Sexualerziehung

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veränderungen in der Pubertät</li> <li>- Bau und Funktion der Geschlechtsorgane</li> <li>- Paarbindung, Geschlechtsverkehr, Empfängnisverhütung</li> <li>- Schwangerschaft, Geburt, Entwicklung vom Kleinkind</li> <li>- Gebärmutterhalskrebs (HPV-Impfung)</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen biologisches Wissen um entsprechend zu handeln, z.B. Hygienemaßnahmen, Verhütungsmittel zum Schutz vor Krankheiten, Impfungen</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisierung für das eigene Verhalten und die Verantwortung für den eigenen Körper und das ungeborene Leben</li> <li>- Stellenwert der emotionalen Bindungen (Verantwortung, Treue, Zärtlichkeit) für den Menschen</li> <li>- Altersgemäße Thematisierung von biologischen, ethischen, sozialen und kulturellen Fragen der Sexualität</li> </ul> <p>(Orientierung an den „Ausführungsbestimmungen des Kölner Erzbischofs für die Katholischen Freien Schulen im Erzbistum Köln zu den Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen“)</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 7. Curriculum Jahrgangsstufe 7

### 7.1. Unterrichtsvorhaben: Erkundung eines Ökosystems: Wald

Inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkung (religiöser Bezug)
<p><i>Ökosystemen Wald:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vielfältiger Lebensraum</li> <li>Angepasstheit v Pflanzen &amp; Tieren</li> <li>im Jahresverlauf</li> <li>Energiefluss &amp; Stoffkreisläufe</li> <li>biol. Gleichgewicht &amp; Schutz</li> </ul>	<p>SuS führen Experimente zu Präferenzen von Organismen durch (z.B. Asseln)</p> <p>SuS erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>SuS führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>SuS ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten.</p>	<p>SuS nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Analyse von Wechselwirkungen, Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung biologischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>SuS dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien.</p>	<p>SuS binden biologische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>SuS beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>SuS bewerten an ausgewählten Beispielen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p> <p>SuS erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</p>	<p>SuS erkennen die Vielfältigkeit der Schöpfung und den Wert des Lebens/ der Lebewesen.</p>



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 7.2. Unterrichtsvorhaben:

### Kommunikation und Regelung: erkennen und reagieren

Inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkung (religiöser Bezug)
<p>Sinne und Reize</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnesorgan Auge</li> <li>• Nervenzelle/ Nervensystem</li> <li>• Lernen</li> </ul> <p>Immunsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektionen durch Bakterien und Viren</li> <li>• Impfungen</li> </ul>	<p>SuS führen optische Experimente durch</p> <p>SuS beobachten und beschreiben biologische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>SuS erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe biologischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p>	<p>SuS tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p>	<p>SuS beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p>SuS beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<p>Die Sinne als Geschenk die Umwelt wahrzunehmen, zu erleben und in dieser zu handeln.</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 7.3. Unterrichtsvorhaben:

### Evolution – Vielfalt und Veränderung I.

Inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkung (religiöser Bezug)
<p><i>Evolution:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgeschichte</li> <li>• Fossilien</li> <li>• Saurier</li> <li>• Stammbäume zeigen Verwandtschaft</li> </ul>	<p>SuS analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen, u.a. bzgl. Anatomie und Morphologie von Organismen.</p> <p>SuS wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>SuS interpretieren Daten, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p>	<p>SuS beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p>	<p>SuS beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	<p>SuS erkennen die Vielfalt der Schöpfung und erleben die Fähigkeit der Organismen zur Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen als Werk des allmächtigen Gottes; Herr über Raum und Zeit.</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 8. Curriculum Jahrgangsstufe 9

### 8.1. Unterrichtsvorhaben: Gene – Bauanleitungen für Lebewesen

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p>Klassische Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vererbungslehre nach MENDEL</li> <li>- genetisch bedingte Krankheiten</li> <li>- Familienstammbäume lassen Erbgänge erkennen</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen</li> <li>- nutzen Modelle zur Erklärung biologischer Phänomene</li> <li>- erlernen die Methode der Erbganganalyse (Kreuzungsschemata)</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen Kreuzungsschemata und beschreiben damit dominant/rezessive und kodominante Erbgänge</li> <li>- beschreiben vereinfacht den Vorgang der Mitose und erklären ihre Bedeutung</li> <li>- beschreiben das Prinzip der Meiose am Beispiel des Menschen und erklären ihre Bedeutung</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen</li> </ul>	<p>Historische Einordnung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges im Bereich des Basiskonzepts Entwicklung in Bezug auf den naturwissenschaftlich geprägten Anteil unseres Menschenbildes und Selbstverständnisses.</p>
<p>Molekulargenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chromosomentheorie der Vererbung</li> <li>- Vom Gen zum Merkmal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Zelle und die Funktion ihrer wesentlichen Bestandteile ausgehend vom lichtmikroskopischen Bild einer Zelle</li> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen</li> <li>- nutzen Modelle zur Erklärung biologischer Phänomene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Chromosomen als Träger der genetischen Information und deren Rolle bei der Zellteilung</li> <li>- beschreiben vereinfacht den Vorgang der Umsetzung vom Gen zum Merkmal an einem Beispiel (Blütenfarbe, Haarfarbe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen biologisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien</li> <li>- stellen aktuelle Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen biologische Kenntnisse bedeutsam sind</li> </ul>	<p>Unterscheidung zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 8.2 Unterrichtsvorhaben: Sexualität des Menschen

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p>Bau, Funktion und Regulation der Geschlechtsorgane durch Hormone</p> <p>Mensch und Partnerschaft - Familienplanung und Empfängnisverhütung, HPV-Impfung</p>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen</li> <li>- recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus</li> <li>- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht</li> <li>- beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären die Wirkungsweise der Hormone bei der Regulation zentraler Körperfunktionen am Beispiel Diabetes mellitus und Sexualhormone (Sexualerziehung)</li> <li>- benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung</li> <li>- benennen Vor- und Nachteile verschiedener Verhütungsmethoden</li> </ul>	<p>Unterscheidung zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe</p> <p>Altersgemäße Thematisierung von biologischen, ethischen, sozialen und kulturellen Fragen der Sexualität</p> <p>(Orientierung an den „Ausführungsbestimmungen des Kölner Erzbischofs für die Katholischen Freien Schulen im Erzbistum Köln zu den Richtlinien für die Sexualerziehung in Nordrhein-Westfalen“)</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 8.3 Unterrichtsvorhaben: Stationen eines Lebens - Verantwortung für das Leben

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p>Fortpflanzung und Entwicklung</p> <p>Verantwortlicher Umgang mit dem eigenen Körper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahren von Drogen: Rauchen, Alkohol, Halluzinogene</li> <li>- Ausgewogene Ernährung und Essstörungen</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen</li> <li>- recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus</li> <li>- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht</li> <li>- beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Befruchtung, Keimesentwicklung, Geburt sowie den Alterungsprozess und den Tod als Stationen der Individualentwicklung des Menschen</li> <li>- kommunizieren ihre Standpunkte fachlich korrekt und vertreten sie begründet adressatengerecht</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bewerten Eingriffe des Menschen im Hinblick auf seine Verantwortung für die Mitmenschen und die Umwelt</li> <li>- beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung</li> </ul>	<p>Unterscheidung zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe</p> <p>Altersgemäße Thematisierung von biologischen, ethischen, sozialen und kulturellen Fragen</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 8.4 Unterrichtsvorhaben: Evolution – Vielfalt und Veränderung Teil II

inhaltliche Kompetenzen	Methodenkompetenz	Handlungskompetenz	Urteilskompetenz	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p>Vielfalt und Veränderung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebewesen und Lebensräume – dauernd in Veränderung</li> <li>- Vielfalt der Lebewesen als Ressource</li> </ul> <p>Evolution des Menschen</p>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gewinnen aus Bildern, Texten und Modellen themenbezogene Informationen.</li> <li>- erlernen die Methode der Stammbaumanalyse</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Abstammung des Menschen</li> <li>- tauschen sich über biologische Erkenntnisse und deren gesellschafts- oder alltagsrelevanten Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus</li> <li>- erläutern an einem Beispiel Mutationen und Selektion als Beispiele von Mechanismen der Evolution (z. B. Vogelschnäbel)</li> </ul>	<p>Die SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung biologischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen</li> </ul>	<p>Historische Einordnung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges im Bereich des Basisbegriffs Entwicklung in Bezug auf den naturwissenschaftlich geprägten Anteil unseres Menschenbildes und Selbstverständnisses.</p>

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 9. EF (ab 2014/15)

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b>				
<b>Thema/Kontext:</b> Kein Leben ohne Zelle I – <i>Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?</i>				
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 1 Biologie der Zelle				
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellaufbau</li> <li>• Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1)</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF1</b> ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben.</li> <li>• <b>UF2</b> biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden.</li> <li>• <b>K1</b> Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch medialer Unterstützung.</li> </ul>		
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK</b>	<b>Bemerkungen</b>  (religiöser Bezug)
SI-Vorwissen		Einfache, kurze <b>Informationstexte</b> zum notwendigen Basiswissen	Möglichst selbstständiges Aufarbeiten des Basiswissens zu eigenen Problemstellungen.	
Zelltheorie – <i>Wie entsteht aus einer zufälligen Beobachtung eine wissenschaftliche Theorie?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelltheorie</li> <li>• Organismus, Organ, Gewebe, Zelle</li> </ul>	stellen den wiss. Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronenmikroskopie) dar (E7).	<b>Gruppenpuzzle</b> vom technischen Fortschritt und der Entstehung einer Theorie	Zentrale Eigenschaften naturwissenschaftlicher Theorien ( <i>Nature of Science</i> ) werden beispielhaft erarbeitet.	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<p><i>Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen</li> </ul>	<p>beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3).</p>	<p><b>elektronenmikroskopische Bilder</b> sowie <b>3D-Modelle</b> zu tierischen, pflanzlichen und bakteriellen Zellen</p>	<p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Zellen werden erarbeitet. EM-Bild wird mit Modell verglichen.</p>	
<p><i>Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle so viele verschiedene Leistungen zu erbringen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Zellorganellen</li> <li>• Zellkompartimentierung</li> <li>• Endo – und Exocytose</li> <li>• Endosymbiontentheorie</li> </ul>	<p>beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1).</p> <p>präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1). erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (UF1, UF2).</p>	<p><b>Stationenlernen</b> zu Zellorganellen</p>	<p>Erkenntnisse werden in einem Protokoll dokumentiert.</p>	
<p>Zelle, Gewebe, Organe, Organismen – <i>Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelldifferenzierung</li> </ul>	<p>ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1).</p>	<p><b>Mikroskopieren</b> von verschiedenen Zelltypen</p>	<p><b>Verbindlicher Beschluss der FK:</b> <b>Mikroskopieren von Fertigpräparaten [Präparatherstellung] verschiedener Zelltypen an ausgewählten Zelltypen</b></p>	



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SI-Vorwissen wird ohne Benotung ermittelt (z.B. Selbstevaluationsbogen);</b> Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe (Überprüfen der Kompetenzen im Vergleich zum Start der Unterrichtsreihe)</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test zu Zelltypen und Struktur und Funktion von Zellorganellen</li> <li>• ggf. Teil einer Klausur</li> </ul>		
<p><b>Unterrichtsvorhaben II:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Kein Leben ohne Zelle II – <i>Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</i></p>		
<p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 1 (Biologie der Zelle)</p>		<p><b>Bemerkungen</b>  <b>(religiöser Bezug)</b></p>
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion des Zellkerns</li> <li>• Zellverdopplung und DNA</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF4</b> bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren.</li> <li>• <b>E1</b> in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren.</li> <li>• <b>K4</b> biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.</li> <li>• <b>B4</b> Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen.</li> </ul>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
Erhebung und Reaktivierung von SI-Vorwissen		<b>Strukturlegetechnik bzw. Netzwerktechnik</b>	<b>Verbindlicher Beschluss der FK: SI-Vorwissen wird ermittelt und reorganisiert.</b>	
<p><i>Was zeichnet eine naturwissenschaftliche Fragestellung aus und welche Fragestellung lag den Acetabularia und den Xenopus-Experimenten zugrunde?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erforschung der Funktion des Zellkerns in der Zelle</li> </ul>	<p>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).</p>	<p><b>Plakat</b> zum wissenschaftlichen Erkenntnisweg</p> <p><i>Acetabularia</i> -<b>Experimente</b></p> <p><b>Experiment</b> zum Kerntransfer bei <i>Xenopus</i></p>	Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und Experimente ausgewertet.	
<p><i>Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mitose (Rückbezug auf Zelltheorie)</li> <li>Interphase</li> </ul>	<p>begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4).</p> <p>erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für [den intrazellulären Transport und] die Mitose (UF3, UF1).</p>	<p><b>Informationstexte</b> und <b>Abbildungen</b></p> <p><b>Modell/Film/Animation</b> zu zentralen Aspekten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>exakte Reproduktion</li> <li>Organ- bzw. Gewebewachstum und Erneuerung (Mitose)</li> <li>Zellwachstum (Interphase)</li> </ol>	Die Funktionen des Cytoskeletts werden erarbeitet, Informationen werden in ein Modell übersetzt, das die wichtigsten Informationen sachlich richtig wiedergibt.	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<p>Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Vorkommen von Nukleinsäuren</li> <li>• Aufbau der DNA</li> <li>• Mechanismus der DNA-Replikation in der S-Phase der Interphase</li> </ul>	<p>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).</p> <p>erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1).</p> <p>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4).</p>	<p><b>Modellbaukasten/3-D-Modell</b> zur DNA Struktur und Replikation</p> <p><a href="http://www.ipn.uni-kiel.de/eibe/UNIT06DE.PDF">http://www.ipn.uni-kiel.de/eibe/UNIT06DE.PDF</a></p>	<p>Der DNA-Aufbau und die Replikation werden lediglich modellhaft erarbeitet. Die Komplementarität wird dabei herausgestellt.</p>	
<p>Verdeutlichung des Lernzuwachses</p>		<p><b>Strukturlegetechnik bzw. Netzwerktechnik</b></p>	<p>Methode wird mit denselben Begriffen wie zu Beginn des Vorhabens erneut wiederholt. Ergebnisse werden verglichen. SuS erhalten anschließend individuelle Wiederholungsaufträge.</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedbackbogen und Tests zur Mitose; schriftliche Übung (z.B. aus einer Hypothese oder einem Versuchsdesign auf die zugrunde</li> </ul>				

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



liegende Fragestellung schließen) zur Ermittlung der Fragestellungskompetenz (E1)

- ggf. Klausur

## Unterrichtsvorhaben III:

**Thema/Kontext:** Erforschung der Biomembran – *Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?*

**Inhaltsfeld:** IF 1 (Biologie der Zelle)

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Biomembranen
- Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 2)

**Zeitbedarf:** ca. 22 Std. à 45 Minuten

### Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **K1** Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge.
- **K2** in vorgegebenen Zusammenhängen kriteriengeleitet biologisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten.
- **K3** biologische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen.
- **E3** zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.
- **E6** Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben.
- **E7** an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben.

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p><i>Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration den Zustand von Zellen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmolyse</li> <li>• BROWNSche-Molekularbewegung</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Osmose</li> </ul>	<p>führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4).</p> <p>führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4).</p> <p>recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2).</p>	<p><b>Plakat/Folie</b> zum wissenschaftlichen Erkenntnisweg</p> <p><b>Experimente</b> Rotkohlgewebe und <b>mikroskopische Untersuchungen</b> (Zwiebel)</p> <p><b>Plasmolyse-Modell (Experiment)</b> Ei, PFEFFERSche Zelle o.ä.</p> <p><b>Informationstexte, Animationen und Lehrfilme</b> zur BROWNSchen Molekularbewegung (physics-animations.com)</p> <p><b>Demonstrationsexperimente</b> mit Tinte oder Deo zur Diffusion</p> <p><b>Informationsblatt</b> zu Anforderungen an ein Lernplakat (siehe LaBudde 2010)</p> <p><b>Checkliste</b> zur Bewertung eines Lernplakats</p>	<p>Das Plakat soll den SuS prozedurale Transparenz im Verlauf des Unterrichtsvorhabens bieten.</p> <p>SuS formulieren erste Hypothesen, planen und führen geeignete Experimente zur Überprüfung ihrer Vermutungen durch.</p> <p>Versuche zur Überprüfung der Hypothesen und zur Generalisierbarkeit der Ergebnisse werden geplant und durchgeführt.</p> <p>Phänomen wird auf Modellebene erklärt (direkte Instruktion).</p> <p><b>Verbindlicher FKbeschluss:</b> <b>Ein Lernplakat zur Osmose wird kriteriengeleitet erstellt.</b> Lernplakate werden gegenseitig beurteilt und diskutiert.</p>	
<p><i>Warum löst sich Öl nicht in Wasser?</i></p>	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle ([Koh-</p>	<p><b>Demonstrationsexperiment</b> zum Verhalten von Öl in Wasser</p>	<p>Phänomen wird beschrieben.</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden</li> </ul>	<p>lenhydrate], Lipide, Proteine, [Nucleinsäuren]) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	<p><b>Informationstexte, Animationen und Lehrfilme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu funktionellen Gruppen</li> <li>• Strukturformeln von Lipiden und Phospholipiden</li> <li>• Modelle zu Phospholipiden in Wasser</li> </ul>	<p>Das Verhalten von Lipiden und Phospholipiden in Wasser wird mithilfe ihrer Strukturformeln und den Eigenschaften der funktionellen Gruppen erklärt.</p> <p>Einfache Modelle (2-D) zum Verhalten von Phospholipiden in Wasser werden erarbeitet und diskutiert.</p>	
<p><i>Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Erforschung von Biomembranen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforschung der Biomembran (historisch-genetischer Ansatz)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilayer-Modell</li> <li>- Sandwich-Modelle</li> <li>- Fluid-Mosaik-Modell</li> <li>- Erweitertes Fluid-Mosaik Modell (Kohlenhydrate in der Biomembran)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature of Science – naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen</li> </ul>	<p>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).</p> <p>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).</p>	<p><b>Plakat(e)</b> zu Biomembranen</p> <p><b>Versuche</b> von GORTER &amp; GREDEL mit Erythrozyten (1925) zum Bilayer-Modell</p> <p><b>Arbeitsblatt</b> zur Arbeit mit Modellen</p> <p><b>Abbildungen</b> auf der Basis von Gefrierbruchtechnik und Elektronenmikroskopie</p> <p><b>Lernplakat</b> (fertig gestellt) zu den Biomembranen</p>	<p><b>Verbindlicher Beschluss der FK: Durchführung eines wissenschaftspropädeutischen Schwerpunktes zur Erforschung der Biomembranen.</b></p> <p>Empfohlene Vorgehensweise: Der Modellbegriff und die Vorläufigkeit von Modellen im Forschungsprozess werden verdeutlicht. Der wissenschaftliche Erkenntniszuwachs wird fortlaufend dokumentiert. Historisches Modell wird durch aktuellere Befunde zu den Rezeptor-Inseln erweitert. Ein Reflexionsgespräch auf der Grundlage des entwickelten Plakats zu Biomembranen wird durchge-</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



			führt. Wichtige wissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen sowie die Rolle von Modellen und dem technischen Fortschritt werden herausgestellt.	
<p><i>Wie macht sich die Wissenschaft die Antigen-Antikörper-Reaktion zunutze?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderne Testverfahren</li> </ul>	<p>recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u. a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3).</p>			
<p><i>Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passiver Transport</li> <li>• Aktiver Transport</li> </ul>	<p>beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6).</p>	<p><b>Gruppenarbeit:</b> <b>Informationstext</b> zu verschiedenen Transportvorgängen an realen Beispielen</p>	<p>SuS können entsprechend der Informationstexte 2-D-Modelle zu den unterschiedlichen Transportvorgängen erstellen.</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe
- KLP-Überprüfungsform: „Dokumentationsaufgabe“ und „Reflexionsaufgabe“ (Portfolio zum Thema: „Erforschung der Biomembranen“) zur Ermittlung der Dokumentationskompetenz (K1) und der Reflexionskompetenz (E7)

## Leistungsbewertung:

- **KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ und „Optimierungsaufgabe“ (z.B. Modellkritik an Modellen zur Biomembran oder zu Transportvorgängen) zur Ermittlung der Modell-Kompetenz (E6)**
- ggf. Klausur

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>				
<b>Thema/Kontext:</b> Enzyme im Alltag – <i>Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?</i>				
<b>Inhaltsfelder:</b> IF 1 (Biologie der Zelle), IF 2 (Energiestoffwechsel)				
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzyme</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. 20 Std. à 45 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E2</b> kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben.</li> <li>• <b>E4</b> Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren.</li> <li>• <b>E5</b> Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben.</li> </ul>		
<b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler..	<b>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK</b>	<b>Bemerkungen</b> <b>(religiöser Bezug)</b>
<i>Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monosaccharid,</li> <li>• Disaccharid</li> </ul>	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, [Lipide, Proteine, Nucleinsäuren]) den verschie-	<b>Informationstexte</b> zu funktionellen Gruppen und ihren Eigenschaften sowie Kohlenhydratklassen und Vorkommen und Funktion in der	Gütekriterien für gute „Spickzettel“ werden erarbeitet (Übersichtlichkeit, auf das Wichtigste beschränkt, sinnvoller Einsatz von	



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"> <li>Polysaccharid</li> </ul>	<p>denen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	<p>Natur</p> <p>„<b>Spickzettel</b>“ als legale Methode des Memorierens</p> <p><b>Zuckernachweis</b> (FEHLING-Probe)</p>	<p>mehreren Farben, um Inhalte zu systematisieren etc.) werden erarbeitet.</p>	
<p><i>Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aminosäuren</li> <li>Peptide, Proteine</li> <li>Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur</li> </ul>	<p>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).</p>	<p><b>Haptische Modelle</b> (z.B. Legomodelle) zum Proteinaufbau</p> <p><b>Informationstexte</b> zum Aufbau und der Struktur von Proteinen</p> <p><b>Gruppenarbeit</b></p> <p><b>Lernplakate</b> zum Aufbau von Proteinen</p>	<p>Der Aufbau von Proteinen wird erarbeitet.</p> <p>Die Quartärstruktur wird am Beispiel von Hämoglobin veranschaulicht.</p> <p>Lernplakate werden erstellt und auf ihre Sachrichtigkeit und Anschaulichkeit hin diskutiert / modifiziert.</p>	
<p><i>Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktives Zentrum</li> <li>Allgemeine Enzymgleichung</li> <li>Substrat- und Wirkungsspezifität</li> </ul>	<p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).</p>	<p><b>Experimente</b> Urease, Lactase, Peroxidase o.ä</p> <p><b>Hilfekarten</b> (gestuft) für die vier verschiedenen Experimente</p> <p><b>Checklisten</b> mit Kriterien für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- naturwissenschaftliche Fragestellungen,</li> <li>- Hypothesen,</li> <li>- Untersuchungsdesigns.</li> </ul>	<p>Die Substrat- und Wirkungsspezifität werden veranschaulicht.</p> <p>Die naturwissenschaftlichen Fragestellungen werden vom Phänomen her entwickelt. Hypothesen zur Erklärung der Phänomene werden aufgestellt.</p> <p>Experimente zur Überprüfung der Hypothesen werden geplant, durchgeführt und abschließend werden mögliche Fehlerquellen</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



			ermittelt und diskutiert.  <b>Verbindlicher Beschluss der FK: Durchführung von Experimenten zur Ermittlung von Enzymeigen- schaften an ausgewählten Bei- spielen.</b>	
<p><i>Welche Wirkung / Funktion haben Enzyme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalysator</li> <li>• Biokatalysator</li> <li>• Endergonische und exergonische Reaktion</li> <li>• Aktivierungsenergie, Aktivierungsbarriere / Reaktionsschwelle</li> </ul>	<p>erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4).</p>	<p><b>Schematische Darstellungen</b> von Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung der Energieniveaus</p> <p><b>Informationstexte, Animationen und Lehrfilme</b></p>	<p>Die zentralen Aspekte der Biokatalyse werden erarbeitet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senkung der Aktivierungsenergie</li> <li>2. Erhöhung des Stoffumsatzes pro Zeit</li> </ol>	
<p><i>Was beeinflusst die Wirkung / Funktion von Enzymen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-Abhängigkeit</li> <li>• Temperaturabhängigkeit</li> <li>• Schwermetalle</li> <li>• Substratkonzentration / Wechselzahl</li> </ul>	<p>beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).</p> <p>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).</p>	<p><b>Checkliste</b> mit Kriterien zur Beschreibung und Interpretation von Diagrammen</p> <p><b>Modellexperimente</b></p>	<p><b>Verbindlicher Beschluss der FK: Das Beschreiben und Interpretieren von Diagrammen / Kurvendiskussion wird geübt.</b></p> <p>Experimente zur Ermittlung der Abhängigkeiten der Enzymaktivität werden geplant und durchgeführt.</p> <p>Wichtig: Denaturierung im Sinne einer irreversiblen Hemmung durch Temperatur, pH-Wert und Schwermetalle muss hergestellt werden.</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<p><i>Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetitive Hemmung,</li> <li>• allosterische (nicht kompetitive) Hemmung</li> <li>• Substrat und Endprodukthemmung</li> </ul>	<p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).</p>	<p><b>Gruppenarbeit</b></p> <p><b>Informationsmaterial</b></p> <p><b>Experimente</b> mithilfe mit Materialien (Knete, Moosgummi, Styropor etc.)</p> <p><b>Checkliste</b> mit Kriterien zur Modellkritik</p>	<p>Wesentliche Textinformationen werden in einem begrifflichen Netzwerk zusammengefasst. Die kompetitive Hemmung wird simuliert.</p> <p>Modelle zur Erklärung von Hemmvorgängen werden entwickelt.</p> <p>Reflexion und Modellkritik</p>	
<p><i>Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu Nutze?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzyme in Alltag, Technik, Medizin u. a.</li> </ul>	<p>recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4).</p> <p>geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4).</p>	<p><b>(Internet)Recherche</b></p>	<p>Die Bedeutung enzymatischer Reaktionen für z.B. Veredlungsprozesse und medizinische Zwecke wird herausgestellt.</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „experimentelle Aufgabe“ (z.B. Entwickeln eines Versuchsaufbaus in Bezug auf eine zu Grunde liegende Fragestellung und/oder Hypothese) zur Ermittlung der Versuchsplanungskompetenz (E4)</li> <li>• ggf. Klausur</li> </ul>				

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<b>Unterrichtsvorhaben V:</b>	
<b>Thema/Kontext:</b> Biologie und Sport – <i>Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?</i>	
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 2 (Energiestoffwechsel)	
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissimilation</li> <li>• Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 26 Std. à 45 Minuten</p>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF3</b> die Einordnung biologischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen.</li> <li>• <b>B1</b> bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben.</li> <li>• <b>B2</b> in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen.</li> <li>• <b>B3</b> in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen.</li> </ul>

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p><i>Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet werden?</i></p> <p><i>Systemebene: Organismus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastungstest</li> <li>• Schlüsselstellen der körperlichen Fitness</li> </ul>		<p><i>Münchener <b>Belastungstest</b> oder <b>multi-stage</b> Belastungstest.</i></p> <p><b>Selbstbeobachtungsprotokoll</b> zu Herz, Lunge, Durchblutung Muskeln</p>	<p>Begrenzende Faktoren bei unterschiedlich trainierten Menschen werden ermittelt.</p> <p>Damit kann der Einfluss von Training auf die Energiezufuhr, Durchblutung, Sauerstoffversorgung, Energiespeiche-</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



			<p>rung und Ernährungs- verwertung systemati- siert werden.</p> <p>Die Auswirkung auf ver- schiedene Systemebe- nen (Organ, Gewebe, Zelle, Molekül) kann dargestellt und bewusst gemacht werden.</p>	
<p><i>Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander?</i></p> <p><i>Systemebene: Organ und Gewebe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskelaufbau</li> </ul> <p><i>Systemebene: Zelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoffschuld, Energiereserve der Muskeln, Glykogenspeicher</li> </ul> <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lactat-Test</li> <li>• Milchsäure-Gärung</li> </ul>	<p>erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1). präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1).</p> <p>überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4).</p>	<p><b>Bildkarten</b> zu Muskeltypen und Sportarten</p> <p><b>Experimente</b> mit Sauerkraut (u.a. pH-Wert)</p> <p><b>Forscherbox</b></p> <p><b>Informationstexte, Animationen und Lehrfilme</b></p>	<p>Analyse von 100-Meter-, 400-Meter- und 800-Meter-Läufern.</p> <p>Verschiedene Muskelgewebe werden im Hinblick auf ihre Mitochondriendichte (entspr. Energiebedarf) untersucht / ausgewertet. Muskeltypen werden begründend Sportarten zugeordnet.</p> <p>Die Milchsäuregärung dient der Veranschaulichung anaerober Vorgänge: Modellexperiment zum</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



			Nachweis von Milchsäure unter anaeroben Bedingungen wird geplant und durchgeführt.	
<p><i>Welche Faktoren beeinflussen den Energieumsatz und welche Methoden helfen bei der Bestimmung?</i></p> <p><i>Systemebenen: Organismus, Gewebe, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumsatz (Grundumsatz und Leistungsumsatz)</li> <li>• Direkte und indirekte Kalorimetrie</li> </ul> <p><i>Welche Faktoren spielen eine Rolle bei körperlicher Aktivität?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstofftransport im Blut</li> <li>• Sauerstoffkonzentration im Blut</li> <li>• Erythrozyten</li> <li>• Hämoglobin/ Myoglobin</li> </ul>	stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4).	<p><b>Diagramme</b> zum Sauerstoffbindungsvermögen in Abhängigkeit verschiedener Faktoren (Temperatur, pH-Wert) und Bohr-Effekt</p> <p><b>Arbeitsblatt</b> mit Informationstext zur Erarbeitung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung durch Kapillarisation</p>	<p>Der Zusammenhang zwischen respiratorischem Quotienten und Ernährung wird erarbeitet.</p> <p>Der Weg des Sauerstoffs in die Muskelzelle über den Blutkreislauf wird wiederholt und erweitert unter Berücksichtigung von Hämoglobin und Myoglobin.</p>	
<p><i>Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle?</i></p> <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NAD<sup>+</sup> und ATP</li> </ul>	erläutern die Bedeutung von NAD <sup>+</sup> und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).	<p><b>Arbeitsblatt</b> mit Modellen / Schemata zur Rolle des ATP</p> <p><b>Animationen und Lehrfilme</b></p>	Die Funktion des ATP als Energie-Transporter wird verdeutlicht.	
<p><i>Wie entsteht ATP und wie wird der C6-Körper abgebaut?</i></p> <p><i>Systemebenen: Zelle, Molekül</i></p>	erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher	<b>Arbeitsblatt</b> mit histologischen Elektronenmikroskopie-Aufnahmen und Tabellen	Grundprinzipien von molekularen Tracern werden wiederholt.	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glykolyse</li> <li>• Zitronensäurezyklus</li> <li>• Atmungskette</li> </ul>	<p>Schemata (UF3).  beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3).</p>	<p><b>Informationstexte</b> und <b>schematische Darstellungen</b></p>	<p>Experimente werden unter dem Aspekt der Energieumwandlung ausgewertet.</p>	
<p><i>Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen für bestimmte Trainingsziele?</i></p> <p><i>Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernährung und Fitness</li> <li>• Kapillarisierung</li> <li>• Mitochondrien</li> </ul> <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glycogenspeicherung</li> <li>• Myoglobin</li> </ul>	<p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4).</p> <p>erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4).</p>	<p><b>Fallstudien</b> aus der Fachliteratur (Sportwissenschaften)</p> <p><b>Arbeitsblatt</b> mit einem vereinfachten Schema des Zitronensäurezyklus und seiner Stellung im Zellstoffwechsel (Zusammenwirken von Kohlenhydrat, Fett und Proteinstoffwechsel)</p>	<p>Hier können Trainingsprogramme und Ernährung unter Berücksichtigung von Trainingszielen (Aspekte z.B. Ausdauer, Kraftausdauer, Maximalkraft) und der Organ- und Zellebene (Mitochondrienanzahl, Myoglobinkonzentration, Kapillarisierung, erhöhte Glykogenspeicherung) betrachtet, diskutiert und beurteilt werden (z.B. die Folgen einer Fett-, Vitamin- oder Zuckerunterversorgung).</p>	
<p><i>Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus?</i></p> <p><i>Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen des Dopings <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anabolika</li> <li>– EPO</li> </ul> </li> </ul>	<p>nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).</p>	<p><b>Informationstext</b> zu Werten, Normen, Fakten</p> <p><b>(Internet)Recherche</b> aktuelle Fallbeispiele zum Einsatz anaboler Steroide in Spitzensport</p>	<p>Juristische und ethische Aspekte werden auf die ihnen zugrunde liegenden Kriterien reflektiert.</p> <p>Verschiedene Perspektiven und deren Handlungsoptionen werden erarbeitet, deren Folgen abge-</p>	

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



- ...		und Viehzucht  <b>Informationstext</b> zu EPO Historische Fallbeispiele zum Einsatz von EPO (Blutdoping) im Spitzen- sport	schätzt / bewertet.  Bewertungsverfahren und Begriffe werden geübt und gefestigt.
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>KLP-Überprüfungsform: „Bewertungsaufgabe“ zur Ermittlung der Entscheidungskompetenz (B2) und der Kriterienermittlungskompetenz (B1) mithilfe von Fallbeispielen</b></li> <li>• ggf. Klausur.</li> </ul>			



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 10. Curriculum Jahrgangsstufe 11 / Q1

### Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen der Qualifikationsphase

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen.
- **E1** selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren,
- **E3** mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten,
- **E7** naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeits-weisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.
- **B1** bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben.
- **B2** in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen.
- **B3** in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen.
- **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in aus-gewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen,
- **K4** sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen.

### Inhaltsfeld 3 Genetik

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnik
- Bioethik

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler..	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<p><b>Aspekte der Cytogenetik mit humanbiologischem Bezug</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meiose, Rekombination</li> <li>- Analyse von Familienstammbäumen</li> </ul> <p><b>Molekulare Grundlagen der Vererbung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteinbiosynthese (Transkription und Translation)</li> <li>- Genregulation               <ul style="list-style-type: none"> <li>ein Modell zur Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen im Hinblick auf die Regulation des Zellzyklus                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Entwicklung eines Modells auf der Grundlage/mithilfe von p53 und Ras</i></li> </ul> </li> <li>ein Modell zur epigenetischen Regelung des Zellstoffwechsels                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA-Methylierung</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4),</li> <li>- vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3),</li> <li>- erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2),</li> <li>- erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Gen-wirkketten) (UF1, UF4),</li> <li>- beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1).</li> <li>- begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3),</li> <li>- erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtmikroskopie / Mikroskopische Präparate</li> <li>- Stammbaumanalyse</li> <li>- Auswertung von Karyogrammen</li> <li>- Animationen zu molekularen Abläufen</li> </ul>		

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<p><b>Angewandte Genetik</b> - Molekulargenetische Werkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restriktionsenzyme</li> <li>• Vektoren</li> </ul> <p><b>Bioethik</b></p>	<p>Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regulation des Zellstoffwechsels (E6),</li> <li>- erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1),</li> <li>- geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3).</li> <li>- stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgreifen aktueller Themen aus der Politik</li> <li>- Wissenschaftliche Chancen und Möglichkeiten sowie Gefahren darstellen (z.B. „Blaue Augen auf Bestellung“ ARD Weltspiegel)</li> </ul>		<p>Der Wert eines Menschen in der modernen Reproduktionsmedizin</p>
---	--	--	--	---

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



Inhaltsfeld 5 Ökologie				
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> <li>• Dynamik von Populationen</li> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss</li> <li>• Mensch und Ökosysteme</li> </ul>				
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler..	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Umweltfaktoren und ökologische Potenz</b></li> <li>• <b>Dynamik von Populationen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4),</li> <li>- erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3),</li> <li>- beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtmikroskopie / Mikroskopische Präparate</li> <li>- Stammbaumanalyse</li> <li>- Auswertung von Karyogrammen</li> <li>- Animationen zu molekularen Abläufen</li> </ul>		

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<p><b>Autökologie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4),</li> <li>- entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5),</li> <li>- untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6),</li> <li>- leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1),</li> <li>- erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgreifen aktueller Themen aus der Politik</li> </ul>		<p>Der Wert eines Menschen in der modernen Reproduktionsmedizin</p>
---------------------------	--	---	--	---



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



	<p>cher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3), - entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3).</p>			
--	---	--	--	--

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## Curriculum Jahrgangsstufe 12 / Q2

Inhaltsfeld 6 Evolution				
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen evolutiver Veränderung</li> <li>• Art und Artbildung</li> <li>• Evolution und Verhalten</li> <li>• Evolution des Menschen</li> <li>• Stammbäume</li> </ul>				
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler..	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen evolutiver Veränderung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Evolutionsfaktoren</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4),</li> <li>- erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population. (UF4, UF1)</li> <li>- erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4),</li> </ul>			



# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Art und Artbildung</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4),</li> <li>- erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1),</li> <li>wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2).</li> <li>- stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3),</li> <li>- diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4),</li> <li>- wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2).</li> <li>- stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfas-</li> </ul>			
---	---	--	--	--

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Evolution und Verhalten</b></li>          <li>• <b>Evolution des Menschen</b></li>          <li>• <b>Stammbäume</b></li></ul>	<p>send dar (UF2, UF4).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4),</li><li>- analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6),</li><li>- ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3),</li><li>- deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3),</li><li>- entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4),</li><li>- erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von</li></ul>			<p>Verknüpfung der verschiedenen Evolutionstheorien mit den theologischen Gedanken zur Schöpfung</p>
--	---	--	--	--

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



	<p>Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5),</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5).</li><li>- stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3),</li></ul>			
--	--	--	--	--

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



Inhaltsfeld 4 Neurobiologie				
Inhaltliche Schwerpunkte:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Neuronen</b></li> <li>• <b>Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung</b></li> <li>• <b>Plastizität und Lernen</b></li> </ul>				
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler..	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der FK	Bemerkungen (religiöser Bezug)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Neuronen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1),</li> <li>- erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1),</li> <li>- erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3),</li> <li>- erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1),</li> </ul>			

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4).</li> <li>- erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2),</li> <li>- stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4),</li> <li>- ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4).</li> <li>- dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2),</li> <li>- stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinnesindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grund-</li> </ul>			
--	---	--	--	--

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plastizität und Lernen</b></li> <li>•</li> </ul>	<p>zügen dar (K1, K3),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1),</li> <li>- recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).</li> <li>- erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4).</li> </ul>			<p>Der Mensch als denkende und fühlendes Wesen mit Verantwortung für die Schöpfung</p>
--	--	--	--	--

# Schulinternes Curriculum im Fach Biologie



## 12. Projekte

BIO-EK-Diff. (8/9)

BIO-Sp-Diff. (8/9)

Klassenbeete (5/6)