

**Schulinterner Lehrplan
für die Einführungs- und Qualifikationsphase am
Evangelischen Gymnasium Meinerzhagen**

Biologie

(Endfassung: 20.06.2015)

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Evangelische Gymnasium Meinerzhagen ist ein ländlich gelegenes Gymnasium mit viel Natur und Wäldern in direkter Umgebung. Das Schulgelände verfügt über drei Biologiefachräume, alle ausgestattet mit PC und Beamer. Eine Sammlung mit vielen Exponaten und Fertigpräparaten zu verschiedenen Themengebieten ist ebenfalls vorhanden. Es besteht eine kleine biologische Bibliothek sowie selbstverständlich die Möglichkeit, einen der Computerräume der Schule für Rechercharbeiten o.ä. zu nutzen. Der Chemikalienraum ist zweckmäßig eingerichtet, die Fachkonferenz Biologie stimmt sich bezüglich der vorhandenen Gefahrstoffe mit der dazu beauftragten Lehrkraft der Schule ab. Ein großer Schulgarten mit Teich, Obstbäumen, Sukzessionsflächen und vielen kleinen Beeten bietet viele unterrichtliche Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Lehrerbesetzung und die übrigen Rahmenbedingungen der Schule ermöglichen einen ordnungsgemäßen laut Stundentafel der Schule vorgesehenen Biologieunterricht.

In der Oberstufe (inkl. EF) befinden sich durchschnittlich ca. 110 Schülerinnen und Schüler in jeder Stufe. Das Fach Biologie ist in der Einführungsphase in der Regel mit 3 Kursen vertreten. Die Qualifikationsphase ist in der Regel mit 2-3 Grundkursen und 1-2 Leistungskursen vertreten, wobei insbesondere Seiteneinsteiger, z.T. mit Migrationshintergrund, dieses Fach gerne belegen. Die Unterrichtstaktung an der Schule folgt einem 60 Minutenraster, die Durchführung von Doppelstunden ist hier nicht erlaubt. Pro Schuljahr finden in jedem Halbjahr der EF zusätzlich zum regulären Unterricht zwei Projektnachmittage im Zeitrahmen von zweieinhalb Stunden statt, in denen die praktische Arbeit im Vordergrund steht. Im GK-Bereich findet der Unterricht jeweils 2 Stunden/Woche statt, in einem Quartal gibt es zusätzlich eine weitere Stunde. Die LKs werden 4-stündig geführt, wobei die vierte Stunde zu Beginn des letzten Halbjahres in der Q2 wegfällt.

In vielen Unterrichtsvorhaben wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen.

Nach Veröffentlichung des neuen Kernlehrplans steht dessen unterrichtliche Umsetzung im Fokus. Hierzu werden sukzessive exemplarisch konkretisierte Unterrichtsvorhaben und darin eingebettet Überprüfungsformen entwickelt und erprobt.

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 Ehrfurcht vor dem Leben in seiner ganzen Vielfältigkeit, Nachhaltigkeit, Umgang mit dem eigenen Körper und ethische Grundsätze.

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Biologie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Lerner.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lerner.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Lerner.
- 9.) Die Lerner erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15.) Der Biologieunterricht orientiert sich an den im gültigen Kernlehrplan ausgewiesenen, obligatorischen Kompetenzen.
- 16.) Der Biologieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 17.) Der Biologieunterricht ist lerner- und handlungsorientiert, d.h. im Fokus steht das Erstellen von Lernprodukten durch die Lerner.
- 18.) Der Biologieunterricht ist kumulativ, d.h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht das Erlernen von neuen Kompetenzen.

- 19.) Der Biologieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von biologischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
- 20.) Der Biologieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 21.) Der Biologieunterricht bietet nach Produkt-Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
- 22.) Der Biologieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen für die Lerner transparent.
- 23.) Im Biologieunterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lerner selbst eingesetzt.
- 24.) Der Biologieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung.
- 25.) Der Biologieunterricht bietet die Gelegenheit zum selbstständigen Wiederholen und Aufarbeiten von verpassten Unterrichtsstunden. Hierzu ist ein (geschlossener) virtueller Arbeitsraum auf der Lernplattform lo-net2 angelegt, in dem sowohl Protokolle und eine Linkliste mit „guten Internetseiten“ als auch die im Kurs verwendeten Arbeitsblätter bereitgestellt werden.

2.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Biologie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit

Folgende Aspekte sollen bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

- Verfügbarkeit biologischen Grundwissens
- Sicherheit und Richtigkeit in der Verwendung der biologischen Fachsprache

- Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen (z. B. beim Aufstellen von Hypothesen, bei Planung und Durchführung von Experimenten, beim Umgang mit Modellen, ...)
- Zielgerichtetheit bei der themenbezogenen Auswahl von Informationen und Sorgfalt und Sachrichtigkeit beim Belegen von Quellen
- Sauberkeit, Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Unterrichtsdokumentation, ggf. Portfolio
- Sachrichtigkeit, Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Ziel- und Adressatenbezogenheit in mündlichen und schriftlichen Darstellungsformen, auch mediengestützt
- Sachbezogenheit, Fachrichtigkeit sowie Differenziertheit in verschiedenen Kommunikationssituation (z. B. Informationsaustausch, Diskussion, Feedback, ...)
- Reflexions- und Kritikfähigkeit
- Schlüssigkeit und Differenziertheit der Werturteile, auch bei Perspektivwechsel
- Fundiertheit und Eigenständigkeit der Entscheidungsfindung in Dilemmasituationen

Beurteilungsbereich: Klausuren

EF:

Im ersten und zweiten Halbjahr wird je eine Klausur im Zeitrahmen von 90 Minuten geschrieben.

Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Blick auf die schriftlichen Abiturprüfungen mit Hilfe eines Kriterienrasters („Erwartungshorizont“) durchgeführt, welches neben den inhaltsbezogenen Teilleistungen auch darstellungsbezogene Leistungen ausweist. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigelegt und SuS auf diese Weise transparent gemacht.

Die Note „ausreichend“ soll bei Erreichen von ca.50% der Punkte erteilt werden. Eine Absenkung der Note kann gemäß APO-GOST bei häufigen Verstößen gegen die Sprachrichtigkeit vorgenommen werden.

Qualifikationsphase 1:

2 Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK), wobei in einem Fach die erste Klausur im 2. Halbjahr durch 1 Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss. Ist die Facharbeit aufgrund des gewählten Themas erst später im Halbjahr zu schreiben, so kann auch die zweite Klausur im 2. Halbjahr ersetzt werden.

Qualifikationsphase 2.1:

2 Klausuren pro Halbjahr (je 135 Minuten im GK und je 180 Minuten im LK).

Qualifikationsphase 2.2:

1 Klausur, die formal unter Abiturbedingungen geschrieben wird.

Die Leistungsbewertung in den Klausuren der Q1/Q2 wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Kriterienrasters („Erwartungshorizont“) durchgeführt, welches neben den inhaltsbezogenen Teilleistungen auch darstellungsbezogene Leistungen ausweist. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigelegt und Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note „ausreichend“ soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Eine Absenkung der Note kann gemäß APO-GOST bei häufigen Verstößen gegen die Sprachrichtigkeit vorgenommen werden.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die mündliche Mitarbeit erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Für jede mündliche Abiturprüfung (im 4. Fach oder bei Abweichungs- bzw. Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich die Kriterien für eine gute und eine ausreichende Leistung hervorgehen.

2.3 Lehr- und Lernmittel

Für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II wird im Grundkursbereich mit dem „Markl Biologie“ aus dem Klett-Verlag gearbeitet, die Leistungskurse nutzen die „Grüne Reihe“ aus dem Schroedel-Verlag.

Über die Einführung eines neuen Lehrwerks ist ggf. nach Vorliegen entsprechender Verlagsprodukte zu beraten und zu entscheiden. Bis zu diesem Zeitpunkt wird auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Lehrwerke die inhaltliche und die kompetenzorientierte Passung vorgenommen, die sich am Kernlehrplan SII orientiert.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach, bzw. bereiten die Folgestunden nach Möglichkeit vor.

Die Fachkolleginnen und Kollegen werden ermutigt, die Materialangebote des Ministeriums für Schule und Weiterbildung regelmäßig zu sichten und ggf. in den eigenen Unterricht oder die Arbeit der Fachkonferenz einzubeziehen. Die folgenden Seiten sind dabei hilfreich:

Der Lehrplannavigator:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/>

Die Materialdatenbank:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/materialdatenbank/>

Die Materialangebote von SINUS-NRW:

<http://www.standardsicherung.nrw.de/sinus/>

3.

4. 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Biologie hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

Fortbildungskonzept

Die im Fach Biologie in der gymnasialen Oberstufe unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen nehmen nach Möglichkeit regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen der umliegenden Universitäten, Zoos oder der Bezirksregierungen bzw. der Kompetenzteams und des Landesinstitutes QUALIS teil. Die dort bereitgestellten oder entwickelten Materialien werden von den Kolleginnen und Kollegen in den Fachkonferenzsitzungen vorgestellt und der Biologiesammlung zum Einsatz im Unterricht bereitgestellt.

Exkursionen

Abgesehen vom Abiturhalbjahr (Q 2.2) sollen in der Qualifikationsphase nach Möglichkeit und in Absprache mit der Stufenleitung unterrichtsbegleitende Exkursionen zu Themen des gültigen KLP durchgeführt werden. Aus Sicht der Biologie sind folgende Exkursionsziele und Themen denkbar:

Q1.1: Besuch eines Schülerlabors

- „**Baylab plants**“ der Bayer CropScience AG am Standort Monheim (Isolation, PCR und Gel-Elektrophorese von Rapsgenen)
- **Schülerlabor des KölnPUB e.V.** (Isolierung von Erbsubstanz (DNA) aus Bakterien und Gemüsen, Analyse von DNA mit Restriktionsenzymen, Polymerasekettenreaktion (PCR), Gelelektrophorese und genetisches Transformationsexperiment, Experimente rund um Southern Blot")
- **BayLab Wuppertal:** Schülerlabor für Molekularbiologie (DNA-Isolierung aus Zwiebeln und Bakterien, Schneiden der DNA mit Restriktionsenzymen, Nachweis der Restriktionsfragmente durch Gelelektrophorese, Absorptionsspektren von DNA und Proteinen)
- **Alfred Krupp Schülerlabor**

Q1.2: Gewässergütebestimmung (LK)

Q2.1: Besuch des Neandertalmuseums

- Bestimmung von phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Schädelmerkmalen in der Abguss-Sammlung

5. Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Biologie bei.

Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen auszuweisen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, den Lernenden Gelegenheiten zu geben, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans auszubilden und zu entwickeln.

Curriculum für die EF und Sek II (ab ABI 2017)

Thema/Kontext: Einführung in die Zellbiologie I – wie sind Zellen aufgebaut und organisiert			
	Unterthema 1: Zellen werden erforscht		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Lebewesen bestehen und entstehen aus Zellen		begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie. (UF1, UF4)
	Licht- und Fluoreszenzmikroskopie		stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (u. a. durch Licht-, Elektronen und Fluoreszenzmikroskopie) dar. (E7) recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3)
		Praktikum Herstellung von mikroskopischen Präparaten (z.B. Allium cepa, Mundschleimhaut, Helleborus spec., Elodea canadensis)	beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus. (UF3)
	Elektronenmikroskopie		stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (u. a. durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar. (E7)
	Der Bau tierischer und pflanzlicher Zellen		beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle. (UF3, UF1)
	Das Cytoskelett		recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3)

			erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1)
	Einzeller Vom Einzeller zum Vielzeller – ein Denkmodell	Ergänzungsmaterial zum Ausschärfen und Üben von Vorstellungen zur Zelle, z.B. Natura S. 27	ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion. (UF3, UF4, UF1)
	Zelldifferenzierung bei pflanzlichen Zellen Zelldifferenzierung bei tierischen Zellen	z.B. Partnerpuzzle (z.B. AB aus Natura LB)	ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion. (UF3, UF4, UF1)
	Bakterien sind anders Endosymbiose		beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus. (UF3) präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien. (K3, K1, UF1)

Thema/Kontext: Einführung in die Zellbiologie II – Welche Bedeutung haben Zellkern und Nucleinsäuren für das Leben?

	Unterthema 2: Die Funktion des Zellkerns wird erforscht		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Die Bedeutung des Zellkerns	Material Acetabularia-Experimente	benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar. (E1, E5, E7)
	DNA – eine Nucleinsäure	Strukturmodell	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) erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells. (E6, UF1)

			beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation. (UF1, UF4)
	Tracer – Detektive in der Zelle	Material: Internetrecherche zu „Wie verdoppelt sich die DNA?“	recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3)
	Mitose – Verdopplung des Zellkerns Mitose und Cytoskelett	Mallig-Selbstlernkurs und Modelle	begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie. (UF1, UF4) erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose. (UF3, UF1) recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar. (K2, K3) beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4)
	Zellzyklus – Kontrolle der Zellverdopplung Totipotent – Pluripotent – Stammzellen		werten Klonierungsexperimente (u. a. Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab. (E5) benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar. (E1, E5, E7)
	Zellkulturen retten Menschenleben	Material Zellkulturen – ein Ersatz für Tierversuche? (z.B. Klett Einführungsphase, S. 43)	zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf. (B4, K4)

Thema/Kontext: Erforschung der Biomembran –

	Unterthema 3: Die Zellmembran – ein Modell entwickelt sich		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Chemische Eigenschaften der		ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle

	Zellinhaltsstoffe (Überblick)		(Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften. (UF1, UF3)
	Die Lipide (Detailbetrachtung)		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)
	Diffusion und Osmose	Praktikum Osmose und Plasmolyse	führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene. (E4, E6, K1, K4) führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge. (E2, E3, E5, K1, K4)
	Osmoregulation	Internetrecherche	recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung. (K1, K2)
	Aufbau und Funktion einer Biomembran	Material Ein Modell entwickelt sich (z.B. Text aus Campbell)	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)
	Transportvorgänge durch Biomembranen	Material Membrantransport – Glucosetransport im Blut Material Membrantransport – Wasseraufnahme in der Wurzel	beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an. (E6)
	Zellen werden erkannt		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)
	Der Golgi-Apparat – Stoffverteiler der Zelle		erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u. a. am Golgi-Apparat). (UF1, UF2)

Thema/Kontext: Enzyme – Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?

	Unterthema 4: Bau und Funktion von Enzymen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Die Proteine (Detailbetrachtung)		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)
	Enzyme sind Biokatalysatoren	Schema/Modelle zur Enzymreaktion; Experiment: (z.B. Amylase, Katalase)	erläutern die Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4) beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)
	Enzyme bei allen Stoffwechselprozessen		erläutern die Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)
	Die Reaktionsbedingungen bestimmen die Enzymaktivität	Experimente: z.B. Amylase (Temperatur-, Substrat, pH-Abhängigkeit; graphische Auswertung)	erläutern die Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4) beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5) stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen Sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4) beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)
	Enzymregulation		stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen Sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4) beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)
	Enzyme im Alltag	Arbeitsteilige GA inkl. Recherche und ggf. Experimente	recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und

			bewerten vergleichen die Ergebnisse (K2, K3, K4) geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4)
--	--	--	--

Thema/Kontext: Biologie und Sport – Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?

Unterthema 5: Energieumsatz			
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Energiehaushalt	z.B.: Material aus „Natura“: Säugetiere haben unterschiedliche Herzschlagfrequenzen; Körpergröße und Energiehaushalt (hier besondere Gelegenheit allgemein die Auswertung von Diagrammen (E5) zu vertiefen)	stellen Methoden des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4)
	Sauerstofftransport und Regulation der Sauerstoffkonzentration im Blut		präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)
	Mitochondrien: Energiekraftwerke	z.B. Material aus Natura: Befunde zum Ort der Zellatmung	präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3)
	Energie als Lebensgrundlage	z.B. Material aus Materialienhandbuch des Aulis-Verlags	erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4)
	Die Kohlenhydrate (Detailbetrachtung)		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)
	Glucose wird zerlegt: Glykolyse Der Citronensäurezyklus		erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3)
	ATP-Synthese		erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4) beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3)

	Gärung – es geht auch ohne Sauerstoff	Praktikum Versuche zur Gärung	<p>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>erläutern die Bedeutung von NAD⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4)</p> <p>überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4)</p>
	Citronensäurezyklus – Drehscheibe des Stoffwechsels	z.B. Material aus Natura: Drehscheibe Citronensäurezyklus	erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4)
	Bilanz der Dissimilation		<p>präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)</p>
	Die Muskelkontraktion		erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)
	Stoffwechselforgänge beim Sport	z.B. Material aus Natura: Training verändert den Körper	<p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)</p> <p>erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)</p>
	Training ja – Doping nein		<p>nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigerender Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3)</p> <p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)</p>

Curriculum für die Q1/GK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Einführung in die Genetik			
Unterthema 1: Bau und Funktion der Nucleinsäuren			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum	Konkretisierte Kompetenzen

		Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Bau und Verpackung der DNA	Strukturmodell	<i>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) erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells. (E6, UF1) teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	DNA-Replikation		<i>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation. (UF1, UF4) teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	PCR – Replikation im Reagenzglas		<i>erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)</i>
Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese			
	Unterthema 2: Codierung und Synthese von Proteinen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Transkription	Wirkung von Hemmstoffen, z.B. Antibiotika und Gift des Knollenblätterpilzes	<i>vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)</i>
	Der genetische Code		<i>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen. (UF1, UF2)</i>
	Translation – die tRNA als Vermittler zur Entstehung von Proteinen	CD-ROM Biologie heute - Proteinbiosynthese	<i>vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3) erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen. (UF1, UF2)</i>
	Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro-		<i>vergleichen die molekularen Abläufe in der</i>

	und Eukaryoten		Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)
Thema/Kontext: Steuerung der Proteinbiosynthese – wann werden welche Proteine gebildet?			
	Unterthema 3: Genregulation		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Genregulation bei Prokaryoten – Das Operon-Modell	Material aus Klett Natura	erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten. (E2, E5, E6)
	Epigenetik	Beispiel Agouti-Mäuse Material <i>Epigenetik</i> und <i>Genomische Prägung</i> aus Klett Natura	erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels. (E6)
	RNA-Interferenz und Gen-Silencing		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Veränderungen der DNA und ihre Folgen			
	Unterthema 4: Mutationen – kleine Änderungen mit großer Wirkung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Mutagene und Mutationstypen		erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen. (UF1, UF2)
	Genwirkketten	Recherche zu z.B. Sichelzell-Anämie, Thalassämie	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Reparaturmechanismen und deren Bedeutung	Material <i>Mondscheinkinder und schädliche UV-Strahlung</i> (Klett Natura)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)

Unterthema 6: Entwicklung		
----------------------------------	--	--

Thema/Kontext: Humangenetik – Woher stammt die Erkrankung und wie lässt sie sich erkennen?			
	Unterthema 5: Molekulare Grundlagen und Analyseverfahren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Befruchtung und Meiose	Selbstlernprogramm	erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion u. Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung. (UF4)
	Chromosomenmutationen	Trisomie 21 (Film – Planet Schule?)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Stammbaumanalyse	Material <i>Angewandte Stammbaumanalyse</i> sowie Selbstlernprogramm	formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose. (E1, E3, E5, UF4, K4)
	Molekulargenetische Verfahren – Elektrophorese und Sequenzierung		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
	Genom-Analyse (Genomik) Genetischer Fingerabdruck		geben die Bedeutung von DNA-Chip an und bewerten Chancen und Risiken. (B1, B3)
	Künstliche Befruchtung Präimplantationsdiagnostik Pränataldiagnostik Nicht-invasive pränatale Testverfahren (NIPT)		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

Curriculum für die Q1/LK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

	Eigenschaften embryonaler und adulter		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen
Thema/Kontext: Einführung in die Genetik			
			recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)
	Krebs – Fehler in der Informationsübertragung		erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)
	Altern und Zelltod		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
Unterthema 7: Gentechnik			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gentechnische Verfahren im Überblick	DVD: Biologie heute	beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Biotechnologie		beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Modellorganismen Knockout-Organismen		begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3) stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

Unterthema 1: Bau und Funktion der Nucleinsäuren			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Bau und Verpackung der DNA	Strukturmodell	<i>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) erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells. (E6, UF1) teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	DNA-Replikation		<i>beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation. (UF1, UF4) teilweise Wiederholung aus der EF</i>
	PCR – Replikation im Reagenzglas		<i>erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)</i>
	RNA	Experiment von Hershey und Chase (z.B. Material aus Klett Natura)	<i>erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse. (E3, E4, E5)</i>
Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese			
Unterthema 2: Codierung und Synthese von Proteinen			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Entwicklung des Genbegriffs (Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese, Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese,...) Mangelmutanten/Genwirkketten	Versuch von Beadle und Tatum	<i>reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes. (E7) erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der</i>

		Arbeitsteilige Recherche zu z.B. PKU, Albinismus, Alkaptonurie, ... und anschließende Präsentation	Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse. (E3, E4, E5) recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4)
	Transkription	Wirkung von Hemmstoffen, z.B. Antibiotika und Gift des Knollenblätterpilzes	vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3) erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung. (UF1, UF4)
	Transkription – Bedeutung der RNA	Material <i>Die Erforschung der RNA</i> (aus Klett Natura)	erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse. (E3, E4, E5)
	Der genetische Code	Versuch von Nirenberg und Lederer (Triplettestest)	benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne. (E1, E3, E4) erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen. (UF1, UF2)
	Translation – die tRNA als Vermittler zur Entstehung von Proteinen	CD-ROM Biologie heute - Proteinbiosynthese	vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3) erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen. (UF1, UF2)
	Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten		vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3)
Thema/Kontext: Steuerung der Proteinbiosynthese – wann werden welche Proteine gebildet?			
	Unterthema 3: Genregulation		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

			Die Schülerinnen und Schüler...
	Genregulation bei Prokaryoten – Das Operon-Modell	Material aus Klett Natura	erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten. (E2, E5, E6)
	Genregulation bei Eukaryoten – Modellvorstellungen zu Transkriptionsfaktoren und Genaktivierung		vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten. (UF1, UF3) erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)
	Epigenetik	Beispiel Agouti-Mäuse Material <i>Epigenetik</i> und <i>Genomische Prägung</i> aus Klett Natura	erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab. (E6)
	RNA-Interferenz und Gen-Silencing		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Veränderungen der DNA und ihre Folgen			
	Unterthema 4: Mutationen – kleine Änderungen mit großer Wirkung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Mutagene und Mutationstypen	Recherche zu z.B. Sichelzell-Anämie, Thalassämie	erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen. (UF1, UF2) erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Reparaturmechanismen und deren Bedeutung	Material <i>Mondscheinkinder und schädliche UV-Strahlung</i> (Klett Natura)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Proteom und Proteomforschung		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
Thema/Kontext: Humangenetik – Woher stammt die Erkrankung und wie lässt sie sich erkennen?			
	Unterthema 5: Molekulare Grundlagen und		

Analyseverfahren			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Befruchtung und Meiose	Selbstlernprogramm	erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion u. Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung. (UF4)
	Chromosomenmutationen	Trisomie 21 (Film – Planet Schule?)	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten). (UF1, UF4)
	Stammbaumanalyse	Material <i>Angewandte Stammbaumanalyse</i> sowie Selbstlernprogramm	formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossingover) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose. (E1, E3, E5, UF4, K4)
	Molekulargenetische Verfahren – Elektrophorese und Sequenzierung		erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete. (E4, E2, UF1)
	Hochdurchsatzsequenzierung		geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken. (B1, B3)
	Genom-Analyse (Genomik)		geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken. (B1, B3) beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie. (B3, B4)
	Genetischer Fingerabdruck		geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3) beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)

	Künstliche Befruchtung Präimplantationsdiagnostik		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4) beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)
	Pränataldiagnostik Nicht-invasive pränatale Testverfahren (NIPT)		recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4) stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
	Unterthema 6: Entwicklung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...

	Differenzierung und Entwicklung		erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)
	Eigenschaften embryonaler und adulter Stammzellen		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4) recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)
	Krebs – Fehler in der Informationsübertragung		erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)
	Altern und Zelltod		stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)

Unterthema 7: Gentechnik			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gentechnische Verfahren im Überblick	DVD: Biologie heute	beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Biotechnologie		beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)
	Modellorganismen Knockout-Organismen		begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3) stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)
	Synthetische Organismen: Einsatz und Gefahren		stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3) beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)
	Gentechnik in der Medizin: Reproduktionstechnik, Klonen		stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)
	Gentechnik in der Lebensmittelherstellung (auch Genethik)		stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)

Curriculum für die Q1/Q2/GK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Umweltfaktoren und ökologische Potenz			
	Unterthema 1: Lebewesen und Umwelt		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Ökologische Potenz und Präferenz, Einfluss der Temperatur, Einfluss von Feuchtigkeit, Einfluss von Licht	z.B. Temperaturorgel (Sammlung)	planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4) analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)
	Tiergeografische Regeln	z.B. Modellversuch zur BERGMANNschen Regel	erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)
	Zeigerarten – Bioindikatoren		zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)
	Unterthema 2: Ökologische Nische		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Konzept der ökologischen Nische		erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)

	Konkurrenz um Ressourcen/ Arten konkurrieren		erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2) leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
Thema/Kontext: Populationsökologie			
	Unterthema 3: Dynamik von Populationen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Populationsgrößen verändern sich		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Räuber und Beute	Modelle/Simulationen zur Räuber-Beute-Beziehung	vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6) untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)
	Parasitismus		leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	Symbiose	Material: Pilzsymbiosen	leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	K- und r-Lebenszyklusstrategie Dispersion – Verteilungsmuster in Populationen		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, K4, UF4)
	Populationsökologie und Pflanzenschutz		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Biologische Invasion - Neobiota		untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4) recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab. (K2, K4)
Thema/Kontext: Stoffkreislauf und Energiefluss/Ökosysteme			
	Unterthema 4: Synökologie		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gestufte Systeme		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
	Primärproduktion Fotosynthese – Energieumwandlung (Überblick)		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)
	Kohlenstoffkreislauf Stickstoffkreislauf und Energiefluss		präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)

	Unterthema 5: Gewässerökosysteme und die Verantwortung des Menschen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der See im Jahresverlauf, Zonierung		entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) 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, K4, UF4)
	Der oligotrophe See Der eutrophe See		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1) diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)
	Fließgewässer (Gewässergüte und Selbstreinigung, Renaturierung)	z.B. Untersuchung der Volme	stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4) diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)

Curriculum für die Q1/Q2/LK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Umweltfaktoren und ökologische Potenz			
	Unterthema 1: Lebewesen und Umwelt		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Wechselbeziehungen in der Biosphäre		Grundlegende Überlegungen und Klärung von Fachbegriffen zur Ökologie
	Einfluss der Temperatur	Material: Energie und Lebensweise	Aspekte und Beispiel zur Vorbereitung der ökologischen Potenz und Präferenz
	Ökologische Potenz und Präferenz	Material: Präferenz und Toleranz	planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)
	Tiergeografische Regeln	Material: Leben mit wenige Wasser – die Kängururatte	erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)
	Der Einfluss von Feuchtigkeit		Anwendungen und Intensivierung <i>zur ökologischen Potenz und Präferenz</i>
	Leben im Salzwasser		Anwendungen und Intensivierung <i>zur ökologischen Potenz und Präferenz</i>
	Zeigerarten – Bioindikatoren Der Einfluss von Sauerstoff auf Tiere		zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)
	Unterthema 2: Ökologische Nische		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum	Konkretisierte Kompetenzen

		Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Konzept der ökologischen Nische	Material: Die ökologische Nische von Strudelwürmern Praktikum: Untersuchungen zur ökologischen Nische	erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)
	Konkurrenz um Ressourcen/ Arten konkurrieren	Material zum Festigen und Üben: Eichhörnchen und Grauhörnchen Intraspezifische und interspezifische Konkurrenz	erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2) leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
Thema/Kontext: Populationsökologie			
	Unterthema 3: Dynamik von Populationen		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Wechselnde Populationen		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Populationsgrößen verändern sich		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Räuber und Beute	Modelle/Simulationen zur Räuber-Beute-Beziehung	vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6) untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)
	Mehrspeziesysteme – Beutewechsel des	Material:	untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von

	Luchses	Rebhuhn-Dichte	Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)
	Ernährungsstrategien – Spezialisten und Generalisten Parasitismus		leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	Symbiose	Material: Pilzsymbiosen	leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)
	K- und r-Lebenszyklusstrategie Dispersion – Verteilungsmuster in Populationen		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, K4, UF4)
	Populationsökologie und Pflanzenschutz		beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)
	Biologische Invasion - Neobiota		untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4) recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab. (K2, K4)
Thema/Kontext: Stoffkreislauf und Energiefluss/Ökosysteme			
	Unterthema 4: Synökologie		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Gestufte Systeme		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)

	Chemosynthese in der Tiefsee Stoffabbau durch Destruenten		präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)
	Kohlenstoffkreislauf Stickstoffkreislauf und Energiefluss		präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)
	Biodiversität		untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)
Unterthema 5: Fotosynthese			
	Primärproduktion Fotosynthese – Energieumwandlung		stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)
	Zweigeteilte Fotosynthese		erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3) leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)
	Fotoreaktion		erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)
	Synthesereaktion - Glucosesynthese		erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)
Unterthema 6: Gewässerökosysteme			
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der See im Jahresverlauf		entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des

			<p>Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) 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, K4, UF4)</p>
	<p>Der oligotrophe See Der eutrophe See</p>	<p>Material: Daphnien im See</p>	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) Umgang mit Messdaten</p>
	<p>Mineralstoffe im See</p>	<p>Material: Daphnien im See</p>	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1) Umgang mit Messdaten</p>
	<p>Fließgewässer (Saprobienindex, Erfassen physikalischer und chemischer Faktoren, Gewässergüte und Selbstreinigung)</p>	<p>Praktikum: Freilandökologie von Fließgewässern</p>	<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)</p>
	<p>Flussauen als Rückzugsraum Renaturierung von Fließgewässern</p>		<p>diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>
	<p>Meer als Lebensraum</p>		<p>stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p>

Thema/Kontext: Mensch und Ökosysteme

	Unterthema 7: Mensch und Umwelt		
	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Weltbevölkerung Regenerative Energiequellen		diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3) entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)
	Umweltschutz - unsere Verantwortung Arten- und Biotopschutz		diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)
	Der ökologische Fußabdruck Schutz der globalen Vielfalt		diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3) entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)

Curriculum für die Q2.1/GK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Evolution der Evolutionstheorie			
	Unterthema 1: Evolutionstheorien		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Synthetische Evolutionstheorie		stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)
Thema/Kontext: Evolution von Populationen			
	Unterthema 2: Grundlagen evolutiver Veränderung - Evolutionsfaktoren		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Variabilität und ihre Ursachen: Genetische Variabilität: Mutation, Rekombination, (natürlicher Gentransfer) Modifikatorische Variabilität		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
	Natürliche Selektion	z.B. aus Klett, Natura:Übungsmaterial: „Selektion“	erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Der Weg zur Anpasstheit		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation,

			<p>Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p>
	Selektion ändert Populationen	z.B. aus Klett, Natura: Material „Selektion bei der Felsen-Taschenmaus“	<p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p>
	Gendrift		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
	Unterthema 3: Art und Artbildung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Systematik der Lebewesen, Artbegriff		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
	Isolation und Artbildung, Artbildungsmodelle, Hybride und Hybridzonen	z.B. Klett, Natura: Material „Artbildung“ und „Hybridzonen der Hausmaus in Deutschland“	<p>erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)</p> <p>stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p>
	Adaptive Radiation		stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4)

			analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Koevolution - Anpassung und Gegenanpassung		wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
	Unterthema 4: Evolution und Verhalten		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Habitatwahl, Paarungssysteme	Bezug zu Primaten sinnvoll	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Sexuelle Selektion und Partnerwahl	Bezug zu Primaten sinnvoll	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Altruismus und Selektion, Altruismus und Kooperation		analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
Thema/Kontext: Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens			
	Unterthema 5: Belege für die Evolution		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz

		Teilkompetenzen	werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Indizien aus der vergleichenden Anatomie und Morphologie: Homologie und Analogie, Rudimente und Atavismen	Einbeziehung der Präparate und Pflanzen der Sammlung	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
	Merkmale und Merkmalsprüfungen Morphologische Rekonstruktion von Stammbäumen		deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Hinweise aus der Molekularbiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Ein gemeinsamer „Genetischer Code“ (nahezu universell) • DNA-Vergleiche, Molekulare Uhren, DNA-Datenbanken • Aminosäuresequenzanalyse (Proteinvergleich) • Immunologischer Verwandtschaftsnachweis (Präzipitinreaktion) ??? 		stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten

			<p>zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>
Evtl.	<p>Hinweise aus der Paläontologie: Fossilien und ihre Formen, Leitfossilien, Datierungsmethoden (z.B. Radiocarbonmethode), „Lebende Fossilien“, Brückentiere</p>		<p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
Thema/Kontext: Evolution des Menschen			
	Unterthema 6: Evolution des Menschen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der Mensch ist ein Primat		<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p>

			entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Mensch und Schimpanse - ein Vergleich	Kooperatives AB-Material mit Skeletten aus der Sammlung	ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Die frühen Hominiden, Homo - eine Gattung erobert die Erde, Die Herkunft des heutigen Menschen, Neandertaler - ein Stück Forschungsgeschichte	Kooperatives AB-Material mit Schädeln aus der Sammlung z.B. Klett, Natura: Material „Neandertaler und moderne Menschen“	diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5) bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)
Thema/Kontext: Ablauf der Evolution			
	Unterthema 7: Die Evolution des Lebens auf der Erde		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz

		Teilkompetenzen	werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
Evtl.	Frühe biologische Evolution: Erste lebende Zellen, Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
Evtl.	Tier- und Pflanzengeografie		belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)

Curriculum für die Q2.1/LK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Evolution der Evolutionstheorie			
	Unterthema 1: Evolutionstheorien		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Pioniere der Evolutionsforschung Nicht wissenschaftliche Theorien		grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4) stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)
	Synthetische Evolutionstheorie		stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4) stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7) grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)
Thema/Kontext: Evolution von Populationen			
	Unterthema 2: Grundlagen evolutiver Veränderung - Evolutionfaktoren		

Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Variabilität und Artenvielfalt		beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)
	Variabilität und ihre Ursachen: Genetische Variabilität: Mutation, Rekombination, (natürlicher Gentransfer) Modifikatorische Variabilität		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
	Natürliche Selektion	z.B. aus Klett, Natura:Übungsmaterial: „Selektion“	erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Der Weg zur Anpasstheit		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Selektion ändert Populationen	z.B. aus Klett, Natura: Material „Selektion bei der Felsen-Taschenmaus“	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)
	Das Hardy-Weinberg-Gesetz		bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)
	Gendrift		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer

			Population (UF4, UF1)
	Unterthema 3: Art und Artbildung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Systematik der Lebewesen, Artbegriff		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)
	Isolation und Artbildung, Artbildungsmodelle, Hybride und Hybridzonen	z.B. Klett, Natura: Material „Artbildung“ und „Hybridzonen der Hausmaus in Deutschland“	erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1) stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)
	Adaptive Radiation		stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4) analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Koevolution - Anpassung und Gegenanpassung		wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
	Unterthema 4: Evolution und		

	Verhalten		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Habitatwahl, Paarungssysteme	Bezug zu Primaten sinnvoll	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Sexuelle Selektion und Partnerwahl	Bezug zu Primaten sinnvoll	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Altruismus und Selektion, Altruismus und Kooperation	„Schülerversuche“	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
Thema/Kontext: Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens			
	Unterthema 5: Belege für die Evolution		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Indizien aus der vergleichenden Anatomie und Morphologie: Homologie und Analogie, Rudimente und Atavismen	Einbeziehung der Präparate und Pflanzen der Sammlung	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen

			Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
	Merkmale und Merkmalsprüfungen Morphologische Rekonstruktion von Stammbäumen		deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5) stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Hinweise aus der Molekularbiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Ein gemeinsamer „Genetischer Code“ (nahezu universell) • DNA-Vergleiche, Molekulare Uhren, DNA-Datenbanken • Aminosäuresequenzanalyse (Proteinvergleich) • Immunologischer Verwandtschaftsnachweis (Präzipitinreaktion) ??? 		stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2) deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4) erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen

			<p>von Arten (E3, E5)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>
	<p>Hinweise aus der Paläontologie: Fossilien und ihre Formen, Leitfossilien, Datierungsmethoden (z.B. Radiocarbonmethode), „Lebende Fossilien“, Brückentiere</p>		<p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
Thema/Kontext: Evolution des Menschen			
	Unterthema 6: Evolution des Menschen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Der Mensch ist ein Primat		<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten</p>

			zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Mensch und Schimpanse - ein Vergleich	Kooperatives AB-Material mit Skeletten aus der Sammlung	<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)</p>
	Die frühen Hominiden, Homo - eine Gattung erobert die Erde, Die Herkunft des heutigen Menschen, Neandertaler - ein Stück Forschungsgeschichte	<p>Kooperatives AB-Material mit Schädeln aus der Sammlung</p> <p>z.B. Klett, Natura: Material „Neandertaler und moderne Menschen“</p>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</p> <p>bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)</p>

Thema/Kontext: Ablauf der Evolution			
	Unterthema 7: Die Evolution des Lebens auf der Erde		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
Evtl.	Frühe biologische Evolution: Erste lebende Zellen, Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution		<p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p>
Evtl.	Tier- und Pflanzengeografie		<p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p>

Curriculum für die Q2.2/GK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen			
	Unterthema 1: Nervenzellen - Bau und Funktion		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Neuron		beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
	Das Ruhepotential	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)
	Die Entstehung des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)
	Weitergabe des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1)
Thema/Kontext: Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung			
	Unterthema 2: Neuronale Verschaltungen und Verrechnungen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer

			Ebene (UF1, UF3)
	Verrechnungsprozesse an Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Synapsengifte - neuroaktive Stoffe Material: Synapsengifte als Arzneimittel	Arbeitsteilige GA sinnvoll	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) erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
	Der neuronale Weg vom Reiz zur Reaktion		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Unterthema 3: Sinne – Grundlagen der Wahrnehmung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Menschliches Auge: Aufbau, Adaptation, Fototransduktion - Signaltransduktion	Modelle	Stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)
	Vom Reiz zum Sinneseindruck		stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)
Thema/Kontext: Leistungen des Gehirns			
	Unterthema 4: PNS und ZNS		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben

			Die Schülerinnen und Schüler...
	Nervensystem des Menschen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Nerven und Hormone regeln Körperfunktionen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Methoden der Hirnforschung	Überblick über die Gehirnareale z.B. mit Klett, Natura: „Lexikon: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns“	ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)
	Modellvorstellungen zum Gedächtnis		stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
	Neuronale Plastizität - Dauerbaustelle Gehirn	z.B. mit Klett, Natura: „Material: Erforschung der Plastizität“	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1) erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4)
	Degenerative Erkrankungen - Demenz		recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)
	Sucht nach Belohnung		erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
	Neuro-Enhancer - Doping für das Gehirn		erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)

Curriculum für die Q2.2/LK (ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des EGM

Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen			
	Unterthema 1: Nervenzellen - Bau und Funktion		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Das Neuron		beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
	Das Ruhepotential	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)
	Die Entstehung des Aktionspotentials (inkl. Patch-Clamp-Technik)	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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) leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)
	Weitergabe des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	vergleichen die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten und nicht myelinisierten Axonen miteinander und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2, UF3, UF4)
Thema/Kontext: Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung			
	Unterthema 2: Neuronale Verschaltungen und Verrechnungen		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz

		Teilkompetenzen	werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Verrechnungsprozesse an Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Synapsengifte - neuroaktive Stoffe	Arbeitsteilige GA sinnvoll	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) leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)
	Der neuronale Weg vom Reiz zur Reaktion		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Unterthema 3: Sinne – Grundlagen der Wahrnehmung		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Menschliches Auge: Aufbau, Adaptation, Fototransduktion - Signaltransduktion	Modelle	stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des <i>second messengers</i> und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1)
	Farben entstehen im Kopf Wahrnehmung	z.B. ppt-Präsentation	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)

	Kontraste verbessern die Wahrnehmung (laterale inhibition)		erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4) erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Vom Reiz zum Sinneseindruck		stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3)

Thema/Kontext: Leistungen des Gehirns

Unterthema 4: PNS und ZNS			
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben Die Schülerinnen und Schüler...
	Nervensystem des Menschen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Nerven und Hormone regeln Körperfunktionen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Methoden der Hirnforschung	Überblick z.B. mit Klett, Natura: „Lexikon: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns“	stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4)
	Modellvorstellungen zum Gedächtnis		stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
	Neuronale Plastizität - Dauerbaustelle Gehirn	z.B. mit Klett, Natura: „Material: Erforschung der Plastizität“	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)

			erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
	Degenerative Erkrankungen - Demenz		recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3) erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
	Sucht nach Belohnung		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)
	Neuro-Enhancer - Doping für das Gehirn		leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)