

Schulinternes Fachcurriculum Gymnasium Trittau für die Sek I

Biologie G9

Inhalt

1. Grundlegende Informationen zum Fach Biologie (Sekundarstufe I).....	1
2. Förderung und Forderung von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht.....	2
3. Fachcurriculum Klasse 5.....	7
4. Fachcurriculum Klasse 6.....	9
5. Fachcurriculum Klasse 7.....	11
6. Fachcurriculum Klasse 9.....	12
7. Fachcurriculum Klasse 10.....	15
8. Schulinternes Fachcurriculum Biologie Sek II.....	18
9. Schulinterne Verteilung der KMK-Inhaltsbereiche in der SII.....	19
10. Einführungsjahr - E.....	20
11. Qualifikationsjahr I.....	24
Thema I: Leben und Energie.....	24
Thema 2: Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens (Inhaltsbereich 4b).....	26
Thema 3: Lebewesen in ihrer Umwelt (Inhaltsbereich 3).....	28
12. Qualifikationsjahr II.....	33
Thema 1: Lebewesen in ihrer Umwelt (Inhaltsbereich 3).....	33
Thema 2: Informationsverarbeitung in Lebewesen (Inhaltsbereich 2).....	35

1. Grundlegende Informationen zum Fach Biologie

Anzahl der Unterrichtsstunden

Anzahl der Unterrichtsstunden Biologie erfolgt laut Kontingentstundentafel

Der Unterricht in Biologie erfolgt in den Klassen 5,6,9 und 10 zweistündig das ganze Schuljahr über.

Der Unterricht in der Klasse 7 erfolgt zweistündig für ein halbes Jahr.

In der 8. Klasse ist kein Biologieunterricht laut Kontingentstundentafel vorgesehen.

Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung im Fach Biologie erfolgt auf Grundlage der geltenden Verordnungen sowie der Fachanforderungen für die gymnasiale Oberstufe in Schleswig-Holstein. Es werden Tests geschrieben, die einen Umfang von 20min nicht überschreiten dürfen. Alternativ zum Test können auch alternative Leistungsnachweise erfolgen z.B. Plakate, Referate. Die Leistungsnachweise sind Teil der mündlichen Note.

Ausnahme Klasse 10: In Klasse 10 wird eine Klassenarbeit geschrieben.

Die Anforderungen orientieren sich an den drei Anforderungsbereichen der Fachanforderungen (Reproduktion, Reorganisation, Transfer/Reflexion). Die Bewertung erfolgt auf Grundlage transparenter und zuvor kommunizierter Kriterien.

In der Oberstufe wird pro Halbjahr eine Klausur geschrieben, die nicht durch eine Klausurersatzleistung ersetzt werden kann. Im Profil werden in der Regel insgesamt drei Klausuren im Schuljahr geschrieben.

Lehrwerk

Als Lehrwerk wird das Natura 1 bzw. 2 verwendet.

In der Oberstufe werden die Bücher der grünen Reihe verwendet.

Fachanforderungen

Der Rahmen für die inhaltliche Arbeit wird durch die Fachanforderungen gegeben.

Link: <https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/biologie/fachanforderungen.html>

2. Förderung und Forderung von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht

Die Förderung und Forderung aller Schülerinnen und Schüler erfolgt auch durch das Methoden-, das Präventions-, das Fahrtenkonzept und die Fachcurricula. Für alle Schülerinnen und Schüler stehen folgende Förderangebote / Maßnahmen nach vorhandenen Möglichkeiten und Bedarf zur Verfügung (vgl. Förderkonzept Gymnasium Trittau):

Allgemein

Zielgerichteter Einsatz von Diagnoseverfahren zur Lernstandserhebung, Binnendifferenzierung, Intensivierungs- und Förderunterricht, Reflexion des eigenen Leistungsstandes und des eigenen Lernfortschritts, Klassentagungen, Klassenstunde (SI), Mediens Schulung (SI), Suchtprävention und Gewaltprävention, v.a. gegen Mobbing (SI).

Individuell

Arbeitsgemeinschaften, Peer-Aktivitäten (z.B. Konfliktlotse, Medienscout, Klassencoach, Pate, Schulsanitäter, Schülervertretung, IT-Administrator), Begabungsförderung (z.B. Jugend forscht, MINT-Programm (u.a. Roberta), Enrichment, Überspringen von Klassen), Vereinbarungen von Fördermaßnahmen, Nachhilfebörse, Beratungsgespräche, Beratung durch Beratungslehrkraft und Schulsozialarbeit.

Die Aufstellung von passenden Fördermaßnahmen erfolgt dabei immer individuell.

Maßnahmen können z.B. sein:

- Individuelle Absprachen zur Mitarbeit im Unterricht
- Bearbeitung und Abgabe von (freiwilligen) Zusatzaufgaben
- Führung einer Meldeliste, zur eigenen Reflexion der Unterrichtsbeiträge
- Schrittweise Erhöhung des Arbeitstempos
- Unterstützung durch „Nachhilfe“ (z.B. über die Nachhilfebörse der Schule).
- Aufarbeitung von Defiziten in speziellen Themen

Überfachliche Kompetenzen

Der Biologieunterricht fördert zentrale überfachliche Kompetenzen, die für schulische, gesellschaftliche und persönliche Entwicklungsprozesse von Bedeutung sind. Dazu zählen insbesondere:

- Soziale Kompetenzen: kooperatives Arbeiten in Partner- und Gruppenarbeit, respektvoller Umgang mit unterschiedlichen Meinungen, Verantwortungsübernahme bei gemeinsamen Experimenten und Projekten, konstruktive Diskussions- und Konfliktfähigkeit.
- Selbstkompetenzen: Entwicklung von Selbstständigkeit im Lernprozess, Verantwortungsbewusstsein im Umgang mit Lebewesen und Materialien, Ausdauer bei komplexen Fragestellungen, Reflexion eigener Lernwege und Arbeitsergebnisse.
- Methodische Kompetenzen: naturwissenschaftliches Arbeiten (Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Experimentieren, Auswerten), Planen und Durchführen von Untersuchungen, Dokumentation von Ergebnissen, kritische Bewertung von Daten und Modellen.
- Bewertungs- und Urteilskompetenz: reflektiertes Abwägen biologischer Sachverhalte, insbesondere in gesellschaftlich relevanten Kontexten (z. B. Umwelt, Gesundheit, Bioethik, Nachhaltigkeit).

Der Biologieunterricht unterstützt die Schülerinnen und Schüler darin, zunehmend selbstständig zu lernen, Fragestellungen zu entwickeln, Hypothesen zu prüfen und biologische Erkenntnisse kritisch zu reflektieren.

Sprachbildung

Der Biologieunterricht leistet einen wesentlichen Beitrag zur durchgängigen Sprachbildung. Dazu gehören:

- Einführung, Verwendung und Sicherung biologischer Fachbegriffe (z. B. Struktur-Funktions-Beziehungen, Prozesse, Systeme).
- Verknüpfung von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache bei der Beschreibung von Phänomenen, der Auswertung von Experimenten und der Argumentation zu biologischen Fragestellungen.
- Förderung der mündlichen und schriftlichen Sprachproduktion durch beschreiben, erklären, begründen, bewerten und präsentieren biologischer Inhalte.
- Unterstützung sprachsensiblen Unterrichts durch Visualisierungen (Schaubilder, Modelle, Diagramme), strukturierte Arbeitsaufträge, Satzstarter und Glossare.

Ziel ist der kontinuierliche Aufbau fachsprachlicher Handlungskompetenz, die das Verstehen biologischer Inhalte und die aktive Teilhabe am Unterricht ermöglicht.

Lehr- und Lernmaterial

Die Fachschaft Biologie stellt eine angemessene Ausstattung mit Lehr- und Lernmaterialien sicher. Dazu gehören:

- Experimentiermaterialien und Modelle entsprechend den curricularen Vorgaben,
- aktuelle Lehrwerke und bei Bedarf der Einsatz von digitalen Medien
- regelmäßig geprüfte Materialien unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten.

Neuanschaffungen und Aktualisierungen erfolgen bedarfsorientiert und unter Berücksichtigung der geänderten Vorgaben des Landes Schleswig-Holsteins.

Differenzierung

Der Biologieunterricht bietet vielfältige Möglichkeiten zur Differenzierung, um allen Schülerinnen und Schülern erfolgreiche Lernprozesse zu ermöglichen.

Differenzierungsmaßnahmen umfassen:

- unterschiedliche Zugänge zu Inhalten (z. B. Texte, Modelle, Experimente, digitale Simulationen),
- offene und geschlossene Aufgabenformate,
- Unterstützung durch strukturierende Hilfen (z. B. Leitfragen, Versuchsanleitungen. Die Lehrkraft),
- Förderung leistungstarker Schülerinnen und Schüler durch vertiefende Fragestellungen, zusätzliche Recherche- oder Projektaufgaben
- Anpassung von Anforderungen bei besonderem Förderbedarf oder gesundheitlichen Einschränkungen,
- Einbindung des schulischen Förderkonzepts (vgl. Abschnitt oben).

Medienkompetenz

Der Biologieunterricht trägt entsprechend dem Medienkompetenzrahmen zur Entwicklung folgender Kompetenzen bei:

- K1 Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren: Recherche biologischer Informationen, Auswertung von Fachtexten, Diagrammen und Daten.
- K2 Kommunizieren und Kooperieren: Zusammenarbeit in Gruppen, digitale Austauschformate bei Projekten.
- K3 Produzieren und Präsentieren: Erstellung von Präsentationen, Postern, Protokollen oder digitalen Lernprodukten zu biologischen Themen.
- K4 Schützen und sicher Agieren: verantwortungsvoller Umgang mit Daten, Bildern und Quellen, Beachtung von Urheberrecht und Datenschutz.
- K5 Problemlösen und Handeln: Nutzung digitaler Werkzeuge zur Modellierung, Simulation oder Auswertung biologischer Sachverhalte.
- K6 Analysieren und Reflektieren: kritische Bewertung medial dargestellter biologischer Inhalte (z. B. in Werbung, Medien, sozialen Netzwerken).

Analoge Medien (z. B. Modelle, Arbeitsblätter, Experimentierprotokolle) bleiben fester Bestandteil des Unterrichts.

Basale / grundlegende Kompetenzen

Im Fach Biologie werden grundlegende fachliche und methodische Kompetenzen kontinuierlich angewendet, gesichert und weiterentwickelt. Dazu gehören:

- grundlegende biologische Arbeitsweisen (Beobachten, Messen, Vergleichen),
- Umgang mit Tabellen, Diagrammen und Modellen,
- Verständnis von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen,
- Strukturierung von Lern- und Arbeitsprozessen,
- Anwendung grundlegender mathematischer und naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen (z. B. Lesen von Skalen, Auswerten einfacher Daten).

Diese Kompetenzen werden bei Bedarf gezielt aufgegriffen, erläutert und geübt.

Überarbeitung und Weiterentwicklung

Das schulinterne Fachcurriculum Biologie wird regelmäßig im kollegialen Austausch evaluiert und weiterentwickelt. Grundlage dafür bilden:

- Erfahrungen aus dem Unterricht,
- schulinterne Absprachen,
- Anpassungen an neue Fachanforderungen,
- wissenschaftliche, gesellschaftliche und bildungspolitische Entwicklungen,
- Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler.

Ziel ist es, die Qualität des Biologieunterrichts nachhaltig zu sichern und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Vorbemerkung

Alle Themen sind dem Fachanforderungen (Link s.o.) entnommen. Nach Möglichkeit sollen die schulinternen Spezifikationen behandelt werden. Dieses erfolgt immer in Anpassung an die im Schuljahr sich teilweise änderenden Rahmenbedingunge

3. Fachcurriculum Klasse 5

Verbindliche Themen und Inhalte (Leitidee)	Inhaltsbezogene Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Bemerkungen (Lehrbuch/ Schreibweisen/ Bezeichnungen/ Materialien/ Methoden/ Medien/Fachbegriffe etc.)	
Kennzeichen des Lebendigen Vergleich zwischen lebloser Materie und Lebewesen	beschreiben <ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechsel, • Fortpflanzung und Entwicklung, • Wachstum, • Bewegung und Reizbarkeit als Kennzeichen für Lebendigkeit, • eventuell Lebewesen bestehen aus Zellen 	Fachbegriffe <ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechsel • Reizbarkeit • Fortpflanzung • Bewegung • Wachstum Materialien <ul style="list-style-type: none"> • Natura 1 	
Tiere in der Obhut des Menschen: Heimtier - Haustier – Nutztier <ul style="list-style-type: none"> • Ernährungsformen (Fleischfressergebiss) • Domestikation von Haus- und Nutztieren • Körperbau und Lebensweise bedingen einander • Sinnesorgane der Tiere • Verhalten eines Wirbeltieres • Vermehrung bei Tieren: Gründe für Sexualität • Züchtung vom Wolf zum Hund • Artgerechte Haltung Umgang mit Haustieren Hinweis: Je nach Länge des Schuljahres werden ein oder zwei Haustiere/ Nutztiere behandelt.	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Informationsaufnahme als Grundlage für die Reaktion von Lebewesen auf ihre Umwelt • erklären die Entstehung von Haus- und Nutztieren mit der Anwendung evolutiver Mechanismen durch den Menschen. 	Fachbegriffe <ul style="list-style-type: none"> • Zahnformeln • Skelett • Abstammung • Säugetier Merkmale • Art • Rasse 	

<p>Säugetiere in unserer Umwelt Europäische Säugetierarten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organsysteme und Organe von Wirbeltieren • Zusammenhang zwischen Körperbau, Lebensweise und Lebensraum an Beispielen wildlebender Säugetiere: Anpasstheit bei Wirbeltieren, Bewegung im Wasser, an Land und in der Luft • Überwinterungsstrategien • Systematik und Stammbaum der Wirbeltiere 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Lebensweise eines Organismus mit den Leistungen seiner Organe und Organsysteme • unterscheiden zwischen individueller und stammesgeschichtlicher Entwicklung • beschreiben die Veränderung von Organen hinsichtlich Struktur und Funktion in der stammesgeschichtlichen Entwicklung • beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen und schließen daraus auf Verwandtschaft • beschreiben die Biodiversität als Folge der Anpasstheit der Arten an ihre Umwelt 	<p>Exkursion Noctalis, Zeitraum April oder Mai</p> <p>Experimentierkasten Facilius - Überwinterungsstrategien</p>	
<p>Blütenpflanzen - Vielfalt und Bedeutung für Mensch und Tier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organsysteme und Organe als Bestandteil eines Organismus am Beispiel Pflanze • Struktur und Funktion von: Blatt, Differenzierung der Blätter (Blüte), Wurzel • Blüte als Fortpflanzungsorgan • Steuerung durch Licht, Feuchtigkeit und Temperatur • asexuelle und sexuelle Vermehrung • Anpasstheit von Pflanzen als Prozess (Bestäubungsmechanismen Befruchtung, Fruchtbildung, Wechselseitige Anpasstheit von Blüten und ihren Bestäubern) • Vergleich von Anpassungserscheinungen bei Pflanzen • Artenkenntnis in heimischer Umgebung • Züchtung einer Nutzpflanze 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Lebewesen auf der Ebene von Organismus, Organsystem, Organ und Zelle • beschreiben den Zusammenhang von Organen beziehungsweise Organsystemen bei Pflanzen • erklären die Lebensweise eines Organismus mit den Leistungen seiner Organe und Organsysteme • erklären die Funktion unterschiedlicher Organe und Strategien von Lebewesen bei der Fortpflanzung • nennen und beschreiben Faktoren, die das Pflanzenwachstum beeinflussen • beschreiben, dass sich Fortpflanzungsprozesse evolutiv entwickelt haben • erklären die Entstehung von Haus- und Nutzpflanzen mit der Anwendung evolutiver Mechanismen durch den Menschen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fruchtknoten, Kelch-, Kron-, Staub-, Fruchtblatt, Stempel • biologischen Zeichnungen • Bestimmungsbücher <p>Hochbeete stehen zur Nutzung bereit</p>	

4. Fachcurriculum Klasse 6

Verbindliche Themen und Inhalte (Leitidee)	Verbindliche inhaltliche Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Bemerkungen (Lehrbuch/ Schreibweisen/ Bezeichnungen/ Materialien/ Methoden/ Medien etc.)	
Thema Mensch – Bewegungssystem <ul style="list-style-type: none"> Muskulatur und Skelett des Menschen 	<ul style="list-style-type: none"> erklären die Funktion der Muskeln und deren Zusammenwirken mit dem Skelett in Bewegung. 	<ul style="list-style-type: none"> Gengenspieler-Prinzip 	
Thema Mensch – Atmung und Blutkreislauf <ul style="list-style-type: none"> Struktur und Funktion der Atemorgane Bauch- und Brustatmung modellhafte Darstellung des Gasaustauschs Funktion des Blutkreislaufs, Aufnahme und Verteilung von Stoffen durch das Blut Belastung durch: körperliche Aktivität, Temperatur, Gesundheitszustand, Emotionen Belastungszustände führen zu einem erhöhten Energiebedarf Organe benötigen Sauerstoff zur Bereitstellung von Energie 	<ul style="list-style-type: none"> nennen und beschreiben Faktoren, die Blutkreislauf und äußere Atmung beeinflussen erklären den Zusammenhang von Belastungszuständen und Sauerstoffbedarf beschreiben das Prinzip der Oberflächenvergrößerung beschreiben die Funktion des Blutkreislaufes beschreiben den Mechanismus des Gasaustauschs 	Zusammensetzung Aus- und Einatemluft, ggf. Inhaltsstoffe Zigaretten (Nikotin, Teer) Gesundheitsschäden	
Thema Mensch – Ernährung und Verdauung <ul style="list-style-type: none"> Organsysteme und Organe von Wirbeltieren Fette, Kohlenhydrate, Eiweiße, Vitamine, Ballaststoffe, Mineralstoffe als Nahrungsbestandteile Verarbeitung von Fetten, Kohlenhydraten und Eiweißen durch Enzyme zu Betriebs- und Baustoffen Aufnahme und Verteilung von Stoffen durch das Blut 	<ul style="list-style-type: none"> erklären die Bereitstellung von Bau- und Betriebsstoffen durch die Verdauung beschreiben die Funktion von Verdauung 	Nachweis von Fetten, Kohlenhydraten und Eiweiße Ernährungsprotokoll Schülervorstellung zum Aufbau Verdauungstrakt	

Energiebereitstellung: Abbau von Kohlenhydraten, Aufnahme von Sauerstoff, Abgabe von Kohlenstoffdioxid			
Wirbeltiere: Vielfalt und Bedeutung in unserer Umwelt <ul style="list-style-type: none"> • mindestens eine Wirbeltiergruppe • Vergleichende Betrachtung der einzelnen Wirbeltierklassen in Bezug auf die Organe • Systematik und Stammbaum der Wirbeltiere • Übergang Wasser-Land bei Wirbeltieren • Vergleich von Anpassungserscheinungen bei Wirbeltieren • Artenkenntnis in heimischer Umgebung • Wirbeltiere • Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt • Individualentwicklung und Wirbeltieren • Anpasstheit Wirbeltieren als Prozess 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Angepasstheiten von Wirbeltieren an ihre Umwelt • siehe auch Säugetiere in ihrer Umwelt 	Biologische Artdefinition, Entwicklungsphasen vom Ei zum adulten Tier Stamm, Klasse Ordnung Familie Gattung Art	
Sexualität des Menschen <ul style="list-style-type: none"> • Pubertät • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane • Schwangerschaft und Geburt 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben biologische und persönliche Aspekte der menschlichen Fortpflanzung 	Befruchtung, mindestens Kondom und Pille als Verhütungsmittel getrenntgeschlechtlicher Unterricht	

Die Reihenfolge im Themengebiet Mensch (ohne Sexualkunde) kann variabel gewählt werden.

5. Fachcurriculum Klasse 7

Verbindliche Themen und Inhalte (Leitidee)	Verbindliche inhaltliche Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Bemerkungen (Lehrbuch/ Schreibweisen/ Bezeichnungen/ Materialien/ Methoden/ Medien etc.)	
Die Zelle als Grundeinheit des Lebens <ul style="list-style-type: none"> • Zellwand und Zellmembran (Biomembran) • Unterschiede pflanzliche und tierische Zelltypen • Struktur und Funktion lichtmikroskopischer Bestandteile der Zellen: Cytoplasma, Zellkern, Chloroplasten, Vakuole, Zellwand, Zellmembran • Vermehrung von Eukaryoten • Gewebe und Organe • Struktur und Funktion pflanzlicher Organe • Struktur und Funktion von Organen und Organsystemen von Wirbeltieren • Zellen von Pro- und Eukaryoten 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau von Zellen • beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an lichtmikroskopischen Bestandteilen pflanzlicher und tierischer Zellen • beschreiben die Vermehrung von Eukaryoten 	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskop • Zubehör • biologische Zeichnung • Zwiebelepidermis • Mundschleimhaut • Wasserpest • Heuaufguss 	
Ökologie – Lebensräume & Lebensgemeinschaften I <ul style="list-style-type: none"> • Metamorphose bei Insekten 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben die Individualentwicklung bei Wirbellosen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiel: Biene oder Regenwurm, andere sind auch in Ordnung 	

Biologie wird in der 7. Klasse nur für ein halbes Jahr unterrichtet.

6. Fachcurriculum Klasse 9

Verbindliche Themen und Inhalte (Leitidee)	Verbindliche inhaltliche Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Bemerkungen (Lehrbuch/ Schreibweisen/ Bezeichnungen/ Materialien/ Methoden/ Medien etc.)	
Sinnes- und Nervenphysiologie <ul style="list-style-type: none"> Nervenzellen und Bestandteile des vegetativen und somatischen Nervensystems und des Gehirns Steuerung von Körperfunktionen an einem Beispiel Sinnesorgane bei Wirbeltieren als Rezeptoren für Reize aus der Umwelt Wahrnehmung der Umwelt mit einem Sinnesorgan Wirkung von Drogen 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären die Bestandteile des Nervensystems und deren Funktion beschreiben die Aufnahme von Information durch Sinnesorgane beschreiben Kommunikationsprozesse auf der Systemebene des Nervensystems 	-- Sezierung eines Schweineauges - Verschiedene Experimente zu den Sinnesorganen	
Richtige Ernährung - eine Voraussetzung für die Gesundheit <ul style="list-style-type: none"> Schematische Struktur von biologischen Makromolekülen: Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Stärke Funktion von biologischen Makromolekülen: Proteine und Kohlenhydrate als strukturgebende Makromoleküle, Proteine als regulierende Makromoleküle, Lipide als Energiespeicher und Kohlenhydrate als energieliefernde Makromoleküle Energiespeicher (Stärke) Proteine als regulierende Proteine Enzyme (Schlüssel-Schloss-Prinzip) Wenn Zeit: Vertiefung Verdauung 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben schematisch die Struktur wichtiger biologischer Makromoleküle und nennen deren Funktion wenden Kenntnisse über Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle für die Erklärung zellulärer Vorgänge an beschreiben das Schlüssel-Schloss-Prinzip 		
Sexualität des Menschen II <ul style="list-style-type: none"> Umgang mit dem Sexualpartner 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben soziale und Kulturelle Aspekte der Sexualität beschreiben und erklären die Bestandteile des Hormonsystems und 	<ul style="list-style-type: none"> Menstruationszyklus 	

<ul style="list-style-type: none"> • Hormone und menschliche Sexualität • Hormondrüsen als Produktionsstätten der Hormone • Wirkung von Hormonen an Empfangsorganen (Schlüssel-Schloss-Prinzip) • Rolle der Hormone in der menschlichen Sexualität • Schwangerschaftskontrolle • Embryonalentwicklung bei Wirbeltieren • Hetero- und Homosexualität • sexuell übertragbare Krankheiten und deren Prävention • AIDS/HIV • aktuelle Verfahren der Reproduktionsmedizin 	<p>deren Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Individualentwicklung bei Wirbeltieren • beschreiben gesundheitliche Risiken beim Umgang mit Sexualität • beschreiben Reproduktionstechniken beim Menschen • beschreiben Kommunikationsprozesse auf der Systemebene des Hormonsystems 		
<p>Lebensräume und Lebensgemeinschaften – Wechselbeziehungen, Gefährdung und Schutz-Anhand eines Ökosystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Ökosystems • Zeitliche Veränderung in Ökosystemen • Abiotische und biotische Faktoren • Nahrungsnetze • Trophiestufen • menschliche Einflüsse • Produzenten, Konsumenten, Destruenten • Kohlenstoffkreislauf • Energiefluss • Nachhaltigkeitsdreieck • Anwendungen auf die persönliche Lebensweise der Lernenden • Fotosynthese: Prozesse der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemische Energie • Glucose als Produkt der Fotosynthese • Energiespeicher (Stärke) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die strukturelle und funktionelle Organisation im Ökosystem • beschreiben und erklären Veränderungen in Ökosystemen mit Regelungs- und Steuerungsmechanismen • erklären die Bedeutung von Fotosynthese und Zellatmung für Stoff- und Energieumwandlung in der Biosphäre • beschreiben Stoffkreisläufe und Energieflüsse in Ökosystemen • beschreiben den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme und die Biosphäre • beschreiben Verhaltensweisen, die ein Ökosystem nutzen, ohne die Existenzgrundlage des Menschen zu zerstören • beschreiben den Zusammenhang von Fotosynthese und Zellatmung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wortgleichung Fotosynthese und Zellatmung • Spaltöffnungen • Gasaustausch • Experimente von van Helmont, Priestley • Produzent • Konsument • Destruent • Biotop • Konkurrenz • ökologische Nische 	

<ul style="list-style-type: none"> • Zellatmung: Abbauprozesse von energiereichen Kohlenhydraten zu nutzbarer Energie • Steuerung von Stoffwechselvorgängen 			
---	--	--	--

7. Fachcurriculum Klasse 10

Verbindliche Themen und Inhalte (Leitidee)	Verbindliche inhaltliche Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	Bemerkungen (Lehrbuch/ Schreibweisen/ Bezeichnungen/ Materialien/ Methoden/ Medien etc.)	
Aspekte der Humangenetik <ul style="list-style-type: none"> • Speicherung und Weitergabe von Erbinformation (Chromosomen, DNA) • DNA als Bestandteil der Chromosomen • Genom des Menschen • Genom als Gesamtheit der Erbanlagen eines Individuums • Mitose • Meiose • Rekombination • Keimzellenbildung • Phänotyp und Genotyp • Gene als Erbanlagen • Dominante, rezessive Allele • Allel als Ausprägung eines Gens • Mutation • Mendelsche Regeln • Stammbaumanalyse autosomaler und gonosomaler Erbgänge • Schematische Darstellung der DNA • Weitergabe von Erbinformationen 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Kenntnisse über Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle für die Erklärung zellulärer Vorgänge an • erklären die Mechanismen der Weitergabe von Erbinformationen • erklären die Bildung von Keimzellen • erklären Unterschiede im Phänotyp mit Unterschieden im Genotyp • erklären Regeln der Weitergabe von Erbinformationen • erklären die Risiken bei Weitergabe von Erbkrankheiten • erklären, dass die genetische Variabilität auf Individualebene durch Mutationen und Rekombinationsprozesse bestimmt wird • beschreiben biologische Makromoleküle schematisch • beschreiben Kommunikationsprozesse auf der zellulären Ebene 	<ul style="list-style-type: none"> • DNA Modelle <p><u>Hier muss eine Klassenarbeit mit dem Umfang von 45min geschrieben werden.</u></p>	
Schutz vor Krankheiten durch vorbeugende Maßnahmen und durch körpereigene Abwehr <ul style="list-style-type: none"> • Zellen von Pro- und Eukaryoten • Unterscheidungsmerkmale von Viren, 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen verschiedener Zelltypen • beschreiben die Vermehrung von Viren und Prokaryoten • unterscheiden zwischen prokaryotischen und eukaryotischen Zellen hinsichtlich Struktur und Funktion • beschreiben und erklären die Bestandteile des Immunsystems und 	<ul style="list-style-type: none"> • Antibiotika 	

<p>Prokaryoten und Eukaryoten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermehrung von Viren und Prokaryoten • Bestandteile des Immunsystems • Anpassungsmechanismus des Immunsystems des Menschen • Anpassungsmechanismen des Immunsystems • Antigen-Antikörper-Reaktion • Infektionskrankheiten • Immunisierung 	<p>deren Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Veränderungen im Immunsystem durch zelluläre und molekulare Anpassungsprozesse an Antigene • beschreiben Kommunikationsprozesse auf der Systemebene des Immunsystems 		
---	---	--	--

Schulinternes Fachcurriculum Gymnasium Trittau für die Sek II

Biologie

8. Schulinternes Fachcurriculum Biologie Sek II

Grundlage dieses Schulinternen Fachcurriculum sind die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife im Fach Biologie sowie die Fachanforderungen Biologie Schleswigs-Holsteins.

Kompetenzen und Basiskonzepte

Tabelle 1: Kompetenzmodell Biologie laut KMK für die SII

Sachkompetenz	Fachwissen
Erkenntnisgewinnung	
Kommunikation	
Bewertung	

wobei folgende Basiskonzepte gelten:

1. Struktur & Funktion
2. Steuerung & Regelung
3. Stoff- und Energieumwandlung
4. Information und Kommunikation
5. individuelle und evolutive Entwicklung

Dabei dient dieses schulinterne Fachcurriculum dazu, den Oberstufenunterricht am Gymnasium Trittau zu strukturieren. Nach Möglichkeit sollen alle schulinternen Spezifikationen übernommen werden, jedoch angepasst an aktuelle Rahmenbedingungen.

9. Schulinterne Verteilung der KMK-Inhaltsbereiche in der SII

Die in den Bildungsstandards und den Fachanforderungen verbindlichen Inhaltsbereiche wurden laut Fachkonferenzbeschluss folgendermaßen auf die jeweiligen Schuljahre verteilt:

E1	E2	Q1.1	Q1.2	Q2.1	Q2.2
I. Zellbiologie II. Genetik		I. WDH - abbauender Stoffwechsel II. Entstehung und Entwicklung des Lebens (Evo) III. Lebewesen in ihrer Umwelt (Öko) + Fotosynthese		Molekulargenetische Grundlagen	Informationsverarbeitung in Lebewesen

Die Reihenfolge der Themen in Q1 liegt im Ermessen der Lehrkraft.

10. Einführungsjahr - E

Im Einführungsjahr wird das Ganzjahresthema „**Grundlagen der Zellbiologie**“ behandelt. Im Rahmen des Themas sind Vorentlastungen aus den Inhaltsbereichen „**Leben und Energie**“ und „**molekulare Grundlagen**“ vorgesehen.

Hinweise:

- Die Vorentlastungen sind farbig hervorgehoben.
- Verbindliche Inhalte laut KMK sind **fett** markiert. Alle weiteren Inhalte sind Ergänzungen zum Abrunden bzw. zur Konkretisierung der KMK-Inhalte.
- Inhalte auf erhöhtem Anforderungsniveau sind **grau** und *kursiv* hinterlegt.

Tabelle 2: Fachcurriculum Einführungsjahr

E: Inhalt „Biologie des Lebens“					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwerpunkte)	Medienkompetenz (als Anregung)	Material, Praxisbezug Absprachen (z.B. Profilseminar)
1. Zellen „Kein Leben ohne Zellen!“	• Kein Leben ohne Zellen	• Zelltheorie	E19		Zellmodelle
	• Woher kommen wir? • Was für Zelltypen gibt es?	• Procyte als Grundform der Prokaryoten	SF2		
		• Eucyte als Grundform der Eukaryoten	SF8, SF2		
		• Kompartimentierung und Zellorganellen	SF6, SF8,		
		• Praktisches Arbeiten: Erstellen von mikroskopischen Präparaten z. B. Tierzellen und Pflanzenzellen	SF2, SF6 Eg3	Relevante von unrelevanten Strukturen unterscheiden können und zeichnerisch reduziert darstellen können, Nutzung von Fotos als Grundlage des „Abzeichnens“	Mikroskope, Fertigpräparate, Dokumentenkamera, Mikroskopier-Sets, (Mikrotom)
		• Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen, mikroskopischen Fotos	SF2, SF6 Eg4		
2. Biomembranen und Stofftransport	• Aus welchen Biomolekülen sind Biomembranen aufgebaut und wie	• Überblick: Struktur und Funktion von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen	SF3	Nachweisreaktionen durchführen und	Glasgeräte und Chemikalien für Nachweisreaktionen

„Grenzen? – Aber nicht für Alles!“	sehen diese aus?			auswerten können z.B. Online Labor: basf.kids-interactive.de	
		<ul style="list-style-type: none"> Struktur und Funktion von Lipiden im Detail 	SF3		
	<ul style="list-style-type: none"> Die Biomembran als Grenze? 	<ul style="list-style-type: none"> Flüssig-Mosaik-Modell 	SF5		
	<ul style="list-style-type: none"> Biomoleküle überwinden Grenzen 	<ul style="list-style-type: none"> Diffusion und Osmose 	SF6	Animation zur Osmose	Modelle
		<ul style="list-style-type: none"> Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (auch mithilfe von Färbungen und plasmolytisch wirksamen Reagenzien) 	SF2, SF6, Eg3		
		<ul style="list-style-type: none"> Transportvorgänge als Teil von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiv und aktiv, Exocytose und Endocytose, Stofftransport zwischen Kompartimenten) 	SF6, SR1		Anmerkung: Überblick Gasaustausch aus Mittelstufe wiederholen
3. Enzyme „Taktgeber des Lebens – arbeitswütig, aber regulierbar“		<ul style="list-style-type: none"> Endosymbiontentheorie 	E21	Lernvideo finden und beurteilen (1.2. K1)	
	<ul style="list-style-type: none"> Kein Leben ohne Enzyme oder Was sind Enzyme? 	<ul style="list-style-type: none"> Struktur und Funktion von Proteinen im Detail 	SF3		
	<ul style="list-style-type: none"> Wie funktionieren Enzyme? 	<ul style="list-style-type: none"> Enzyme als Biokatalysatoren Enzymklassen (im Profil) 	SF3		
		<ul style="list-style-type: none"> Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substrat- und Enzymkonzentration und von abiotischen Umweltfaktoren 	SR4	K1.2.Lernvideos beurteilen (K1)	Experimente (z.B. Katalase-Versuch) Evtl. Smarties-Modell
	<ul style="list-style-type: none"> Wie können Enzyme gehemmt werden? 	<ul style="list-style-type: none"> Allosterische und kompetitive Hemmung 	SR4		
		<ul style="list-style-type: none"> Schwermetallhemmung 	SR4		
	<ul style="list-style-type: none"> Wie können Enzyme reguliert werden? 	<ul style="list-style-type: none"> Enzymregulation 	SR4		Weiteres Beispiel bei Stw-Wegen bearbeiten
4. Zellen wandeln Energie um „Ohne ATP läuft in Zellen nichts“	<ul style="list-style-type: none"> Kein Leben ohne Energie 	<ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe Energie und Stoffwechsel 	SE1	Entwickeln und produzieren (evtl. Erklärvideos/ Stop-Motion)	Kurzwiederholung in Q1 erforderlich
		<ul style="list-style-type: none"> Energie und Energieformen 	SE1, SE4,		

			SE5		
		<ul style="list-style-type: none"> Energieumwandlungen und Energieentwertung 	SE1		Kurzwiederholung in Q1 erforderlich
	<ul style="list-style-type: none"> Wie können Zellen Energie nutzen? 	<ul style="list-style-type: none"> Zellen als offene Systeme und Fließgleichgewichte 	SR1, SE1		
		<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel ADP / ATP-System der Zellen 	SE3		Kurzwiederholung in Q1 erforderlich
5. Abbauender Stoffwechsel „Einheitlichkeit trotz Vielfalt - Zellen als Energieumwandler“	Zellen bauen zur Energiebereitstellung Glucose ab	<ul style="list-style-type: none"> Zellatmung: Überblick, Kompartimente 	SE5		
		<ul style="list-style-type: none"> Stoff- und Energiebilanz: Glykolyse oxidativer Decarboxylierung Tricarbonsäurezyklus Atmungskette (chemiosmotische ATP-Bildung) 	SE5, SE8	Nutzung von Animationen und Lehrfilmen (z.B. GIDA)	WDH Q1 !!
	Was haben Redoxreaktionen mit Energieumwandlung in Zellen zu tun?	<ul style="list-style-type: none"> Redoxreaktionen als Elektronenübertragung 	SE6		Bezug zu E (s. Anmerkungen Fachsprache in E)
		<ul style="list-style-type: none"> Energetisches Modell der Atmungskette 	SE8		
	Wie wurden Stoffwechselwege wie der Tricarbonsäurezyklus aufgeklärt?	<ul style="list-style-type: none"> Tracer-Methode 	SE12		
	Effizienz durch „Just in Time Production“	<ul style="list-style-type: none"> Regulation von Stoffwechselwegen durch Enzyme (z.B. Glykolyse und Phosphofructokinase) 	SR4		Bezug zu E
	Was tun ohne Sauerstoff?	<ul style="list-style-type: none"> Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung: Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung 	SE7		Bezug zu Chemie
6. Zellen geben genetische Informationen weiter „Unsterblichkeit durch Weitergabe“ „Chromosomen – Steuerungszentralen der Zellen“	<ul style="list-style-type: none"> Kein Leben ohne Informationsweitergabe 	<ul style="list-style-type: none"> Feinbau der Chromosomen 	SR5	Modelle vergleichen	
		<ul style="list-style-type: none"> Chromosomentheorie der Vererbung 	SR5		
		<ul style="list-style-type: none"> Mitose 	E1	Evtl. Stopp-Motion zu Mitose	Replikation auf Chromosomen- und DNA-Ebene
		<ul style="list-style-type: none"> Asexuelle und sexuelle Fortpflanzung 	E1		
	<ul style="list-style-type: none"> Die Weitergabe von Informationen 	<ul style="list-style-type: none"> Meiose: Oogenese, Spermatogenese und 	E1, E6	Evtl. Stopp-Motion-	

	beeinflusst nachfolgende Generationen	Rekombination		Filme	
		• Genom des Menschen	E1		
		• Karyogramm	SR5, E1		
		• Genommutationen beim Menschen	E6		
		• Chromosomenmutationen	E6		
		• Familienstammbäume: Analyse von Erbgängen Ableiten Vererbungsmodus	E26		Voraussichtlich hohe Relevanz fürs Abitur (regelmäßige Überprüfung hinsichtlich der Verortung im SIFC)
		• Fachbegriffe: Genotyp / Phänotyp/ Allel/ homozygot/ heterozygot/ rezessiv/ dominant			nur WDH, da in 9
		•			

11. Qualifikationsjahr I

Im **Qualifikationsjahr I** werden die Inhaltsbereiche **Entstehung und Entwicklung des Lebens (Evo)**, **Leben und Energie** (Fotosynthese und WDH abbauender Stoffwechsel) und **Lebewesen in ihrer Umwelt (Öko)** unterrichtet.

Hinweise:

- Verbindliche Inhalte laut KMK sind **fett** markiert.
- Inhalte auf erhöhtem Anforderungsniveau sind **grau** und *kursiv* hinterlegt.

Thema I: Leben und Energie

Q1: Leben und Energie					
Die Reihenfolge von Evolution und Ökologie kann frei gewählt werden.					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwer-punkte)	Medienkompetenz	Material, Praxisbezug Absprachen (z.B. Profilseminar)
1. Abbauender Stoffwechsel „Einheitlichkeit trotz Vielfalt - Zellen als Energieumwandler“	Zellatmung und Energieumwandlungen in Zellen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Umfangreiche WDH , Inhalte siehe E (Punkt 5)</i> 	SE3		Bezug zu E, WDH für das Profil relevant
	Fotosynthese als Lebensgrundlage auf der Erde	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel (Fotosynthese und Zellatmung Anabolismus & Katabolismus) 	SE3		
2. Aufbauender Stoffwechsel „Die Erde - der grüne Planet“	Welche zellulären und molekularen Strukturen des Blattes ermöglichen Fotosynthese?	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Anpassungen: Blattaufbau nur Wiederholung aus E Lichtsammelkomplex Absorptionsspektrum Chlorophyll Wirkungsspektrum 	SF2, SE4		Bezug zu E
		<ul style="list-style-type: none"> • Chromatografie von Blattpigmenten Nachweis von Fotosyntheseprodukten 	SE12		Dünnschicht-chromatographie
	Wie wird die Sonnenenergie biologisch nutzbar gemacht?	<ul style="list-style-type: none"> • Redoxreaktionen als Elektronenübertragung 	SE6		Bezug zu E

		<ul style="list-style-type: none"> Primärreaktionen, Energetisches Modell der Lichtreaktion 	SE4		
	Biomassenbildung durch Fotosynthese	<ul style="list-style-type: none"> Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese 	SE8		Bezug zu E
		<ul style="list-style-type: none"> Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration 	SE4	Nutzung von Animationen und Lehrfilmen (z.B. GIDA)	
		<ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen 	SE5		
		<ul style="list-style-type: none"> Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese 	SE4		
	Wovon wird die Fotosyntheserate beeinflusst?	<ul style="list-style-type: none"> Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren 	SE4	Bei experimentellem Zugang Nutzung von entsprechenden Messsonden	Evtl. Nutzung von Experimenten
	Wie wurden Stoffwechselwege wie der Calvin-Zyklus aufgeklärt?	Tracer-Methode	SE12		
	Fotosynthespezialisten oder Warum bauen wir so viel Mais in SH an?	<ul style="list-style-type: none"> C₃- und C₄-Pflanzen 	SE4		
	Leben ist auch ohne Licht möglich - Chemosynthese	<ul style="list-style-type: none"> <i>chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese</i> 	SE4		fakultativ: kein KMK-Inhalt aber wegen Parallelen potentielle Abituraufgabe

Thema 2: Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens (Inhaltsbereich 4b)

Q1: Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwerpunkte)	Medienkompetenz	Material, Praxisbezug Absprachen (z.B. Profilseminar)
1. Evolutionstheorie <i>„Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Warum ist die Evolutionstheorie eine Theorie? 	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck über Darwin 	E29		
		<ul style="list-style-type: none"> Synthetische Evolutionstheorie 	E29		
	<ul style="list-style-type: none"> Was unterscheidet die Evolutionstheorie von anderen Vorstellungen zur Entstehung und Entwicklung des Lebens? 	<ul style="list-style-type: none"> Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness 	E3		
		<ul style="list-style-type: none"> Abgrenzung zu nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen: z. B. Kreationismus, Intelligent Design 	E29		
2. Belege für die Evolution <i>„Der größte Indizienprozess aller Zeiten“ oder „Belege finden sich überall“ oder „Evolution ist allgegenwärtig“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kann man Evolution beweisen? 	<ul style="list-style-type: none"> Molekulare Homologien als Beleg für die Evolution 	E24		
		<ul style="list-style-type: none"> (weitere Belege: z.B. Fossilien) 	E24		
		<ul style="list-style-type: none"> Homologie und Divergenz 	E24		Anmerkung: Homologien und Analogien wichtig für weitere Bereiche.
		<ul style="list-style-type: none"> Analogie und Konvergenz 	E24		Anmerkung: Querverweis zur ökologischen Nische aufgreifen.
3. Veränderlichkeit von Arten <i>„Leben ist Veränderung“ „Kleine Schritte – große Veränderungen“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sind Arten konstant? 	<ul style="list-style-type: none"> Evolutionsfaktoren verändern Arten: Mutation, Selektion (sexuelle und natürliche), Drift (Gründereffekt und Flaschenhalseffekt), Migration 	E13, E15		
	<ul style="list-style-type: none"> Durch welche Faktoren verändern sich Arten? 	<ul style="list-style-type: none"> Selektionstypen 	E14		
	<ul style="list-style-type: none"> Verhalten und Anpasstheit 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse von Verhalten 	E16		

4. Entstehung der Biodiversität <i>„Leben – Reichtum durch Vielfalt“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wie entstehen neue Arten? 	<ul style="list-style-type: none"> Isolation und Isolationsmechanismen 	E15		
		<ul style="list-style-type: none"> Genfluss 	E15		
		<ul style="list-style-type: none"> Artbegriffe: biologisch, morphologisch, populationsgenetisch 	E15, E27		
		<ul style="list-style-type: none"> (Problematik des Artbegriffs) 	E27		
		<ul style="list-style-type: none"> Artbildung (allopatrisch und sympatrisch) 	E15		
		<ul style="list-style-type: none"> Adaptive Radiation 	E15		
		<ul style="list-style-type: none"> Koevolution 	E6		
5. Rekonstruktion von Stammbäumen <i>„Evolution verdeutlichen“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wie können evolutive Prozesse dargestellt werden? 	<ul style="list-style-type: none"> Biodiversität 	SF7, SE11		
		<ul style="list-style-type: none"> Verwandtschaft 	E23		
		<ul style="list-style-type: none"> Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale 	E23		
6. Evolution des Menschen <i>„Als Biologe bin ich stolz zu sagen: Mein Vorfahre war ein Affe!“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Woher kommen wir? 	<ul style="list-style-type: none"> Molekulare Stammbäume wegen molekularer Homologien 	E25		
		<ul style="list-style-type: none"> Evolution des Menschen Fossilgeschichte & Stammbäume 	E28		Anmerkung: Grundlagen in der Mittelstufe legen und wieder aktivieren.
	<ul style="list-style-type: none"> Ein kleiner Schritt für einen Menschen – ein großer Schritt für die Menschheit Ist Verhalten angeboren oder erlernbar? 	<ul style="list-style-type: none"> Ursprung und Verbreitung des heutigen Menschen 	E28		
		<ul style="list-style-type: none"> Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung 	E28		
		<ul style="list-style-type: none"> Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten reproduktive Fitness (z. B. Altruismus) 	E3		

Thema 3: Lebewesen in ihrer Umwelt (Inhaltsbereich 3)

Q1: Lebewesen in ihrer Umwelt					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwer-punkte)	Medienkompetenz	Material, Praxisbezug Absprachen (z.B. Profilseminar)
1. Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems beschreiben <i>„Erst nachdenken und vorbereiten, dann handeln.“</i>	Das Ökosystem nebenan <ul style="list-style-type: none"> Mögliche Fragen: Welches Ökosystem eignet sich für eine Untersuchung? Welche Merkmale charakterisieren das Ökosystem? Welche abiotischen Faktoren sind wichtig und messbar? Welche Organismen sind zu erwarten?	<ul style="list-style-type: none"> Gliederung eines Ökosystems: <ul style="list-style-type: none"> Räumlich Zeitlich Trophieebenen 	SF7		
		<ul style="list-style-type: none"> Methoden der Freilandarbeit Biotop und Biozönose: abiotische und biotische Faktoren 	E11		
		<ul style="list-style-type: none"> Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen 	E10		
		<ul style="list-style-type: none"> Angepasstheiten an Umweltfaktoren 	E9		
		<ul style="list-style-type: none"> Toleranzkurven 	E10		Beschreiben von Grafiken üben
		<ul style="list-style-type: none"> ökologische Potenz 	E10		
	<ul style="list-style-type: none"> Wozu gibt es unterschiedliche Zelltypen? 	<ul style="list-style-type: none"> Stammzellen und differenzierte Zellen 	SF1		
		<ul style="list-style-type: none"> Systemebenen im Organismus: <ul style="list-style-type: none"> Organe (insbesondere Blattaufbau) Organsysteme Organismus und Habitus 	SF2		
		<ul style="list-style-type: none"> Praktisches Arbeiten: Erstellen von mikroskopischen Präparaten: Blattaufbau, Blattquerschnitte, 	SF2, Eg3		Erkenntnisgewinnung: Mikroskopie)

		Epidermisabzugspräparat.			
		<ul style="list-style-type: none"> • Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen 	SF2, SF6, Eg4		
		<ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierungen von Zellen • Funktionale Anpassungen: Blattaufbau 			Angepasstheiten im Blattaufbau an verschiedene Lebensräume (Xerophyten, Mesophyten, Hydrophyten, Hygrophyten) Und Lichtverhältnisse (Sonnenblatt vs. Schattenblatt)
3. Aufbauender Stoffwechsel „Die Erde - der grüne Planet“	Fotosynthese als Lebensgrundlage auf der Erde	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel (Fotosynthese und Zellatmung Anabolismus & Katabolismus) 	SE3		Bezug zum Umweltfaktor Licht
	Welche zellulären und molekularen Strukturen des Blattes ermöglichen Fotosynthese?	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Anpassungen: Blattaufbau nur Wiederholung aus E Lichtsammelkomplex Absorptionsspektrum Chlorophyll Wirkungsspektrum 	SF2, SE4		Bezug zu E
		<ul style="list-style-type: none"> • Chromatografie von Blattpigmenten Nachweis von Fotosyntheseprodukten 	SE12		Dünnschicht-chromatographie
	Wie wird die Sonnenenergie biologisch nutzbar gemacht?	<ul style="list-style-type: none"> • Redoxreaktionen als Elektronenübertragung 	SE6		Bezug zu E
		<ul style="list-style-type: none"> • Primärreaktionen, Energetisches Modell der Lichtreaktion 	SE4		
	Biomassenbildung durch Fotosynthese	<ul style="list-style-type: none"> • Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese 	SE8		Bezug zu E
		<ul style="list-style-type: none"> • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration 	SE4	Nutzung von Animationen und Lehrfilmen (z.B. GIDA)	
		<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen 	SE5		

		<ul style="list-style-type: none"> Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese 	SE4		
	Wovon wird die Fotosyntheserate beeinflusst?	<ul style="list-style-type: none"> Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren 	SE4	Bei experimentellem Zugang Nutzung von entsprechenden Messsonden	Evtl. Nutzung von Experimenten
	Wie wurden Stoffwechselwege wie der Calvin-Zyklus aufgeklärt?	Tracer-Methode	SE12		
	Fotosynthespezialisten oder Warum bauen wir so viel Mais in SH an?	<ul style="list-style-type: none"> C₃- und C₄-Pflanzen 	SE4		
	Leben ist auch ohne Licht möglich - Chemosynthese	<ul style="list-style-type: none"> <i>chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese</i> 	SE4		fakultativ: kein KMK-Inhalt aber wegen Parallelen potentielle Abituraufgabe
2. Ökosysteme erfahren <i>„Nachschauen, ob es stimmt!“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Exkursion: Ein Ökosystem in der Nähe der Schule untersuchen (z. B. See, Wald, Moor, Wiese). 	<ul style="list-style-type: none"> bestimmen und messen abiotische und biotische Faktoren 	E11		Exkursionsziele: z.B. Botanischer Garten, Geomar
		<ul style="list-style-type: none"> Bestimmungsübungen (qualitativ und quantitativ) 	E11	z.B. Einsatz von Bestimmungs-Apps Erfassung und Auswertung mithilfe Tabellenkalkulation	Fakultativ, auch bei Exkursion möglich einzubinden
		<ul style="list-style-type: none"> Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal <i>quantitative Erfassung von Arten in einem Areal</i> 	E11	Nutzung von entsprechenden Messgeräten (Nutzung von Forscherkisten der KiFo möglich)	Auch bei Exkursion möglich einzubinden
3. Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen <i>„Was hängt mit wem und wie zusammen?“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung von Daten: Welche Faktoren konnten gemessen werden und stimmen sie mit den Vorhersagen überein? Welche Organismen konnten gefunden werden und in welcher Beziehung stehen sie zueinander? Welche Daten fehlen und 	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Daten 	E11, Eg3, Eg4		

	müssen ergänzt werden?				
	<ul style="list-style-type: none"> Welche weiteren Zusammenhänge gibt es in einem Ökosystem? 	<ul style="list-style-type: none"> Biotische Faktoren: Intra- und interspezifische Beziehungen 	SR7		
		<ul style="list-style-type: none"> Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose, Räuber-Beute 	E10		
		<ul style="list-style-type: none"> Regeln von Lotka und Volterra 	SR7	Simulations-Tools oder Nutzung von Excel	
		<ul style="list-style-type: none"> Mimikry und Mimese 	IK1		
		<ul style="list-style-type: none"> Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren 	SR7		
		<ul style="list-style-type: none"> Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum 	E4		
		<ul style="list-style-type: none"> Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategen 	E4		
		<ul style="list-style-type: none"> Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetze Kohlenstoffkreislauf; ökologische Pyramiden Stickstoffkreislauf 	SE1, SE10		
	Ökosysteme sind dynamisch	<ul style="list-style-type: none"> Jahreszeitliche Veränderungen 	SF7		
		<ul style="list-style-type: none"> Sukzession und Klimax 	SF7		
3. Die ökologische Nische <i>„Der kleine wichtige Unterschied!“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wie kann man „Angepasstheit“ erkennen? 	<ul style="list-style-type: none"> ökologische Nische als mehrdimensionales Modell 	E10		
	<ul style="list-style-type: none"> Welche abiotischen und biotischen Faktoren haben zur Angepasstheit der Organismen im untersuchten Ökosystem geführt? 	<ul style="list-style-type: none"> Einnischung 	E9, E10		
		<ul style="list-style-type: none"> Stellenäquivalenz 	E10		
4. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme	<ul style="list-style-type: none"> Wie verändern wir mit unserer Lebensweise die Umwelt? 	<ul style="list-style-type: none"> Anthropogener Treibhauseffekt 	SE11		
		<ul style="list-style-type: none"> Folgen des anthropogen bedingten 	Se10		

<i>“Wie wir Menschen den Planeten verändern” oder “Auf dem Weg zum Ökofaktor”</i>		Treibhauseffektes			
		<ul style="list-style-type: none"> • Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt 	SE10		
5. Nachhaltigkeit <i>“Fundament der Zukunft“</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie sichern wir die Zukunft des Planeten? 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitbild Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck) konkretisiert an einem: lokalen Thema, globalen Thema (z. B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt) 	SE11		Anmerkung: Bewertungskompetenz
		<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen Nachhaltigkeit und nachhaltige Nutzung Bedeutung und Erhalt der Biodiversität 	SE11		
		<ul style="list-style-type: none"> • Ökologischer Fußabdruck 	SE11		

12. Qualifikationsjahr II

Im **Qualifikationsjahr II** werden die Inhaltsbereiche „Vielfalt des Lebens“ unterteilt in **Molekulargenetische Grundlagen des Lebens und Informationsverarbeitung in Lebewesen** unterrichtet.

Hinweise:

- Verbindliche Inhalte sind **fett** markiert.
- Inhalte auf erhöhtem Anforderungsniveau sind **grau** und *kursiv* hinterlegt.

Thema 1: Lebewesen in ihrer Umwelt (Inhaltsbereich 3)

Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwer-punkte)	Medienkompetenz	Material, Praxisbezug Absprachen (z.B. Profilseminar)
Wiederholung Grundbegriffe Genetik		Siehe Abschnitt 6: „Zellen geben genetische Informationen weiter“ (E-Jahrgang)			
1. DNA – Speicherung genetischer Information „DNA - Superspeicher“	<ul style="list-style-type: none"> Wie wird die DNA verdoppelt? 	Speicherung der genetischen Information: Bau der DNA (Watson-Crick-Modell) Wiederholung aus E	SF3		
		Semikonservative Replikation (molekulare Mechanismen)	SR5		
	<ul style="list-style-type: none"> Wie kann DNA spezifisch nachgewiesen werden? 	PCR (z.B. genetischer Fingerabdruck, Corona-Test) & Gelelektrophorese	E18		
2. Vom Gen zum Merkmal „Realisierung genetischer Information“	<ul style="list-style-type: none"> Was ist in den Genen für Information gespeichert? oder Wie wird die genetische Information umgesetzt? 	Realisierung genetischer Information: Transkription Translation	SR2, IK2		
		Genetischer Code	IK2		
		Proteinbiosynthese bei Prokaryoten	SR2		
		Zusammenhang zwischen genetischem	E7		

		Material, Genprodukt und Merkmal (Gen-Hypothesen)			
		Alternatives Spleißen (z. B. Antikörpervielfalt)	SR2		
3. Regulation und Modulation der Genaktivität <i>„Gene sind nicht alles“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Auf welchen Ebenen findet Genregulation statt? Wie wird die individuelle Entwicklung gesteuert? 	Operon Modell bei Prokaryoten	SR2		Anmerkung: Das Operon-Modell ist als Einstieg in die Genregulation geeignet, ist aber nicht ausdrücklich KMK-Inhalt
		Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren bei Eukaryoten Modifikation des Epigenoms durch Methylierung, <u>Histonmodifikation</u>	SR2, SR3		
	<ul style="list-style-type: none"> Genschalter oder Das Schweigen der Gene 	<u>RNA-Interferenz</u>	SR2		
5. Humangenetik II <i>„Kleine Fehler – großes Leid“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Von der Genmutation zur Erbkrankheit 	Genetik menschlicher Erkrankungen	E26		
	<ul style="list-style-type: none"> Vor Mutationen kann man sich schützen 	Genmutationen & molekulare Ursachen monogener Erbkrankheiten	E6		
	<ul style="list-style-type: none"> 	Mutagene			
	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Kind auch gesund? 	Gentest (Pränataldiagnostik, PID) und Beratung	E5, E26		Anmerkung: Bewertungskompetenz
	<ul style="list-style-type: none"> Können Erbkrankheiten geheilt werden? 	Gentherapie z. B. CRISPR/Cas-Methode	E26		Anmerkung: Bewertungskompetenz
6. Krebs – eine genetische Erkrankung <i>„Fehlgeleitete Regulation“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wie entstehen Krebszellen? 	<i>Krebs als genetische Erkrankung</i>	SR2		
	<ul style="list-style-type: none"> Wie unterscheiden sich Krebszellen von normalen Zellen? 	<ul style="list-style-type: none"> Krebszellen Onkogene, Anti-Onkogene / (Tumorsuppressorgene) 	SR2		
	<ul style="list-style-type: none"> Kann Krebs geheilt werden? 	<ul style="list-style-type: none"> Gentherapeutische Verfahren Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper) 	E18, SR2		
7. Gentechnik <i>„Chance oder Risiko“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wie kann DNA gezielt verändert werden? 	<ul style="list-style-type: none"> Grundoperationen und Anwendungen der Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA 	E18		

	<ul style="list-style-type: none"> Gentechnik als Zukunftstechnologie? 	<ul style="list-style-type: none"> Gentechnisch veränderte Organismen 	E18		
--	---	---	-----	--	--

Thema 2: Informationsverarbeitung in Lebewesen (Inhaltsbereich 2)

Informationsverarbeitung in Lebewesen					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwer-punkte)	Medienkompetenz	Material, Praxisbezug Absprachen (z.B. Profilseminar)
1. Nervenzellen ermöglichen eine schnelle Informationsweitergabe „Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben“	• Wie können wir schnell auf Reize reagieren?	• Grundbegriffe: Reiz und Reizbarkeit	IK2		
		• Reiz-Reaktionsschema	IK2		
		• Sinneszelle als Rezeptorzelle	IK2		
		• Bau von Nervenzellen , markhaltige und marklose Neuronen	SR6, IK2		Aufbau von Nervenzellen am Beispiel von MS
	• Wie funktionieren Neuronen?	• Funktion von Nervenzellen: Ruhepotential Aktionspotential Erregungsleitung: kontinuierlich und saltatorisch	SR6, IK2	Lernfilme / Animationen	
	• Neuronen bei der Arbeit	• Potentialmessungen	IK2		
• Neurophysiologische Verfahren Potenzialmessungen und Ionenströme am Axon z.B. durch Oszillographen		IK2			
2. Synapsen sind die Schaltstellen für die Kommunikation „Vorsicht Manipulation!“	• Synapsen – Informationsumwandler und Kommunikationsknotenpunkte	• Synapsen als neuronale Schaltstellen	IK2		
		• Primäre und sekundäre Sinneszellen	IK2		
		• Synapse: Bau und Funktion der erregenden Synapse	IK2	Stop-Motion-Filme zur Weiterleitung an Synapsen	
		• Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse <i>EPSP und IPSP</i>	IK2		

		Räumliche und zeitliche Summation			
		• Rezeptorpotenzial	IK2		
		• Neuromuskuläre Synapse	IK2		
	• Manipulation an Synapsen	• Stoffeinwirkungen an Synapsen und postsynaptischen Rezeptoren durch biologische und chemische Gifte, Drogen	IK2, SR6		
3. Neuronale Plastizität - „Wie lernen wir?“	• Welche zellulären Veränderungen gehen mit Lernen einher?	• Zelluläre Prozesse des Lernens	SR6		
	• „Es läuft nicht immer alles nach Plan.“	• Störungen des neuronalen Systems	SR6		
	• Wie können neurodegenerative Erkrankungen diagnostiziert werden?	• neurophysiologische Verfahren z.B. zur Diagnose von neurodegenerativen Erkrankungen (EEG und EMG)	IK2		
4. Hormone ermöglichen eine Steuerung im Hintergrund „Nicht alles muss schnell gehen“	• Hormone steuern unser Leben	• Überblick Hormone & Hormonwirkung im Körper	SR1		Anmerkung: Regelkreisläufe; Vergleich neuronales und hormonelles System: Signalkaskaden
	• Warum zwei Systeme zur Informationsweitergabe?	• Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung	SR1		
	• Wie reagieren Zellen auf Hormone?	• Homöostase z.B. Blutzuckerregulation	SR1		
		• Signaltransduktion bei Hormonen	IK2		