

Schulinternes Fachcurriculum Biologie Sek.I

Grundlage dieses Schulinternen Fachcurriculum sind die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss sowie die Kompetenzstufenmodelle des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB).

Die Bildungsstandards liefern aussagekräftige Vorgaben über die am Ende der Sekundarstufe I zu erreichenden Kompetenzen. Die Fachanforderungen konkretisieren diese Kompetenzerwartungen in zwei Schritten für die Jahrgangsstufen 5/6 und 7 bis 10 sowie in den drei Anforderungsebenen Erster allgemeinbildender Schulabschluss, Mittlerer Schulabschluss und Übergang in die Oberstufe.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I am Gymnasium zielt auf einen erfolgreichen Übergang in die Oberstufe, so dass die Anforderungen für den Übergang in die Oberstufe vorrangig berücksichtigt werden.

Folgende Kompetenzbereiche sind für das Fach Biologie in der Sekundarstufe I verbindlich:

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
- biologisches Fachwissen systematisch aufbauen - Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten den Basiskonzepten zuordnen - Anwendung von Fachwissen zur Bearbeitung fachlicher Aufgaben und Probleme	- Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden - Untersuchungsmethoden, Modelle und Theorien nutzen - fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln - die Bedeutung von Experimenten, Modellen und Theorien erfassen	- Informationsquellen kritisch auswählen - Informationen sach- und fachbezogen erschließen - sachgerecht argumentieren - Fachsprache kompetent nutzen - Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden	- die gesellschaftliche Bedeutung der Biologie und der Naturwissenschaften erfassen - biologische bzw. naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten sachgerecht beurteilen - biologische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um reflektierte Entscheidungen zu treffen

Tabelle 1: Übersicht zu den Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Bildungsabschluss

Die Bildungsstandards Biologie formulieren für den Mittleren Schulabschluss „Struktur & Funktion“, „System“ sowie „Entwicklung“ als Basiskonzepte.

Um einen kohärenten Übergang von der Sekundarstufe I in die Oberstufe vorzubereiten, werden in den vorliegenden Fachanforderungen bereits die Basiskonzepte (Struktur & Funktion, Steuerung & Regelung, Stoff- & Energieumwandlung, Information & Kommunikation, individuelle & evolutive Entwicklung) aus den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie mit einbezogen.

Diese bilden die übergeordneten Strukturen im Aufbau eines vielseitig verknüpften Wissensnetzes.

Vereinbarungen zum schulinternen Fachcurriculum:

Fachsprache	Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen und Begriffen laut Bildungsstandards: Orientierung am Lehrwerk: Westermann Biologie Heute Band 1 & Band 2 (Gesamtband) (Fachschaftsbeschluss 2024) Beachtung der Maßnahmen für durchgängige Sprachförderung zur Schulung der Fachsprache: • Nutzung von Lernplakaten • Daumenkinos • Filmstreifen • Tandemübungen • Kurzreferate • Diktate • Glossar
Fördern und Fordern	Vorschläge für Angebote für besonders leistungsstarke, motivierte beziehungsweise leistungsschwache Schülerinnen und Schüler: Ausgestaltung der Binnendifferenzierung: • Nutzung verschiedener Komplexitätsgrade bei Texten und Aufgaben • Entlastung Fachvokabular durch vorgegebenes Glossar (Lehrwerk-vorgaben) • Nutzung der naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaften und Wahlpflichtkursen Außerunterrichtliche Angebote für besonders interessierte Schülerinnen und Schüler: • Teilnahme an der Biologie-Olympiade • Nutzung der Sommer-Universität des IPN Kiel und CAU Kiel • Darwin-Tage CAU Kiel • Enrichement-Nominierung
Hilfsmittel, Medien und außerunterrichtliche Lernangebote	Anschaffung und Nutzung von Lehr- und Lernmaterial Nutzung digitaler Medien im Unterricht • Detailliertere Aufstellung der Nutzung digitaler Medien siehe Fachcurriculum • Digitalklassen ab 9. Jahrgang • Klassensatz I-Pads für die Unter- und Mittelstufe • Nutzung der Lernmanagement-Plattform its.learning Entwicklung der Medienkompetenzen: • Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren • Kommunizieren und Kooperieren • Produzieren und Präsentieren • Schützen und sicher Agieren • Problemlösen und Handeln • Analysieren und Reflektieren Außerschulische Lernangebote: • Kiel - Evolution, Systematik • Naturkundemuseum Flensburg • Botanischer Garten der CAU Kiel • Eiszeithaus Flensburg • Multimar Wattforum Tönning • Aquarium des Geomar Kiel • Natur- & Landschaftsschutzgebiete (Dosenmoor, Bockholmwik, Eider-Treene-Sorge Niederung, Westerhever)

Leistungsbewertung Unterrichtsbeiträge	Unterrichtsgespräch: • Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit weiterführenden Fragestellungen • Formulierung von Problemstellungen • Verwendung von Fachsprache und Modellen Aufgaben und Experimente: • Formulierung von Hypothesen • Organisation, Bearbeitung und Durchführung • Formulierung von Vorgehensweisen, Beobachtungen, Ergebnissen • Ziehen von Schlussfolgerungen und Ableiten von Regeln Dokumentation: • Zusammenstellung von Materialsammlungen • sachgerechte und formal korrekte Heftführung • Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios Präsentation: • Mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen • Kurzvorträge, Referate, Hausaufgaben • Verwendung von Fachsprache und Modellen • Präsentation von Wettbewerbsbeiträgen • Verwendung von Fachsprache und Modellen Schriftliche Überprüfungen: • schriftliche Leistungsüberprüfungen (max. 20 Minuten) unter Berücksichtigung des schulinternen Hausaufgaben- & Test-Konzepts und sind als Unterrichtsbeiträge zu berücksichtigen
Leistungsbewertung Zeugnisse	Die Leistungsbewertung im Zeugnis wird in fachlicher und pädagogischer Abwägung durch die Einschätzungen der Leistungsnachweise aus den Unterrichtsbeiträgen gebildet.
Evaluation	regelmäßige Überprüfung und Weiterentwicklung getroffener Verabredungen sowie Absprachen über den Fortbildungsbedarf finden auf den halbjährlichen Fachschaftssitzungen statt

Anhang

Erläuterungen zu den verschiedenen Anforderungsbereichen

Anforderungsbereich I: Sachverhalte, Methoden und Fertigkeiten reproduzieren

Dieses Anspruchsniveau umfasst die Wiedergabe von Fachwissen und die Wiederverwendung von Methoden und Fertigkeiten.

Anforderungsbereich II: Sachverhalte, Methoden und Fertigkeiten in neuem Zusammenhang benutzen

Dieses Niveau umfasst die Bearbeitung grundlegender bekannter Sachverhalte in neuen Kontexten, wobei das zugrunde liegende Fachwissen beziehungsweise die Kompetenzen auch in anderen thematischen Zusammenhängen erworben sein können.

Anforderungsbereich III: Sachverhalte neu erarbeiten und reflektieren sowie Methoden und Fertigkeiten eigenständig anwenden

Dieses Niveau umfasst die eigenständige Erarbeitung und Reflexion unbekannter Sachverhalte und Probleme auf der Grundlage des Vorwissens. Konzeptwissen und Kompetenzen werden unter anderem genutzt für eigene Erklärungen, Untersuchungen, Modellbildungen oder Stellungnahmen.

Operator	Erläuterung
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus auswerten Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	Die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen
bewerten	Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen

diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt
erläutern	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen
interpretieren, deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen
ordnen	Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen

Blütenpflanzen	
Aufbau von Blütenpflanzen und Funktion der Grundorgane	
Lebewesen lassen sich auf der Ebene von Organismus, Organsystem und Zelle beschreiben (K)	➤ Organsysteme und Organe als Bestandteil eines Organismus an Beispielen von Pflanzen
Struktur und Funktion von Organen bzw. Organsystemen bedingen sich gegenseitig (SF)	➤ Struktur und Funktion von: • Blatt • Differenzierungen der Blätter (Blüte) • Wurzel
Vermehrung (Bestäubung, Blüte → Frucht, Ausbreitung von Samen und Früchten)	
Lebewesen pflanzen sich fort. (R)	➤ asexuelle Vermehrung
Wachstum und Entwicklung von Blütenpflanzen	
Unterschiedliche Faktoren beeinflussen das Pflanzenwachstum (SR)	➤ Steuerung durch • Licht • Feuchtigkeit • Temperatur
Angepasstheiten von Blütenpflanzen und Züchtung einer Nutzpflanze	
Lebewesen sind an ihre Umwelt angepasst (VA)	➤ Anpassungserscheinungen bei Pflanzen
Der Mensch nutzt evolutive Mechanismen bei der Pflanzenzucht (GV)	➤ Züchtung einer Nutzpflanze
Ansprüche von heimischen Blütenpflanzen und Systematik und Artenkenntnis	
Lebewesen werden verglichen und geordnet, um ihre evolutive Entwicklung abzubilden (GV)	➤ Systematik bei Blütenpflanzen auf der Ebene von Pflanzenfamilien (beispielhaft)
Biodiversität ist eine Folge der Anpasstheit der Arten an ihre Umwelt (VA)	➤ Artenkenntnis in heimischer Umgebung: • Blütenpflanzen ➤ <i>Nutzung digitaler Bestimmungs-Apps (z.B. Flora Incognita)</i> ➤ Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt

Haus- und Nutztiere	
Haus- und Nutztiere – Anatomie verschiedener Tierarten	
Lebewesen lassen sich auf der Ebene von Organismus, Organsystem und Zelle beschreiben (K)	➤ Organsysteme und Organe als Bestandteil eines Organismus an Beispielen von Wirbeltieren
Verhaltensbiologie	
Informationsaufnahme ist die Grundlage für Kommunikation (IK)	➤ Verhalten eines Wirbeltieres ➤ <i>(Animations)film zum Jagdverhalten Katze</i> ➤ <i>Tierhaltung: Mäuse (Wie arbeitet ein Biologe/ eine Biologin?)</i>
Züchtung von Nutztieren	
Der Mensch nutzt evolutive Mechanismen bei der Tierzucht (GV)	➤ Züchtung eines Nutztiers ➤ <i>(Animations)film artgerechte Tierhaltung</i>

Die Klassen der Wirbeltiere	
Organe und Organsysteme	
Die Leistungen eines Organismus werden durch seinen Körper bestimmt (SF)	➤ Säugetiere (inklusive Mensch) und mindestens eine weitere Wirbeltiergruppe
Angepasstheiten, Entwicklung und Systematik von Wirbeltieren	
Lebewesen unterliegen einer Individualentwicklung und einer evolutiven Entwicklung (GV)	➤ Individualentwicklung von Wirbeltieren ➤ Angepasstheit von Wirbeltieren als Prozess
Lebewesen sind an ihre Umwelt angepasst (VA)	➤ Vergleich von Anpassungserscheinungen bei Wirbeltieren
Organe verändern sich im Laufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung (SF)	➤ vergleichende Betrachtung eines Wirbeltierorgans
Lebewesen werden verglichen und geordnet, um ihre evolutive Entwicklung abzubilden (GV)	➤ Systematik und Stammbaum der Wirbeltiere ➤ Übergang Wasser – Land bei Wirbeltieren
Ansprüche von heimischen Wirbeltieren und Artenkenntnis	
Biodiversität ist eine Folge der Angepasstheit der Arten an ihre Umwelt (VA)	➤ Artenkenntnis in heimischer Umgebung: • Wirbeltiere ➤ <i>Bestimmungsübungen Vogelexponaten</i> ➤ <i>Nutzung der Nabu Vogelwelt-App</i> ➤ Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt
Bau und Leistungen des menschlichen Körpers	
Bewegungsapparat	
Struktur und Funktion von Organen bzw. Organsystemen bedingen sich gegenseitig (SF)	➤ Struktur und Funktion von: • Bewegungsapparaten ➤ <i>Nutzung von Lern-Apps (z.B., Learning-Apps)</i>
Ernährung und Verdauung	
Verdauung wandelt Stoffe in Bau- und Betriebsstoffe um (SE)	➤ Fette, Kohlenhydrate, Eiweiße, Vitamine, Ballaststoffe, Mineralstoffe als Nahrungsbestandteile ➤ Verarbeitung von Fetten, Kohlenhydraten und Eiweißen durch Enzyme zu Betriebs- und Baustoffen ➤ <i>Nutzung von Gesundheits-Apps</i> ➤ <i>Gesunde/Ausgewogene Ernährung</i> ➤ <i>Prävention: Essstörungen</i>
Verdauung, Blutkreislauf und äußere Atmung ermöglichen die Energiebereitstellung in den Organen (SE)	➤ Energiebereitstellung: • Abbau von Kohlenhydraten • Aufnahme von Sauerstoff ➤ Abgabe von Kohlenstoffdioxid

Atmung und Blutkreislauf	
Struktur und Funktion von Organen bzw. Organsystemen bedingen sich gegenseitig (SF)	➤ Struktur und Funktion von: • Atmungsorganen ➤ <i>Animationsfilme zur Funktion von Atmungs- und Blutkreislauforganen</i> ➤ <i>Nutzung von Lern-Apps (z.B. Learning-Apps)</i>
Unterschiedliche Faktoren beeinflussen Blutkreislaufsystem und äußere Atmung (SR)	➤ Belastung durch: • Körperliche Aktivität • Temperatur • Gesundheitszustand • Emotionen ➤ <i>Nutzung von Gesundheits-Apps</i>
Unterschiedliche Belastungszustände des Organismus beeinflussen den Sauerstoffbedarf (SR)	➤ Belastungszustände führen zu einem erhöhten Energiebedarf ➤ Organe benötigen Sauerstoff zur Bereitstellung von Energie
Äußere Atmung ermöglicht den Gasaustausch (SE)	➤ Bauch- und Brustatmung ➤ modellhafte Darstellung des Gasaustauschs
Der Blutkreislauf dient der Verteilung von Stoffen (SE)	➤ Aufnahme und Verteilung von Stoffen durch das Blut
Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen	
Geschlechtsorgane/Pubertät	
Struktur und Funktion von Organen bzw. Organsystemen bedingen sich gegenseitig (SF)	➤ Struktur und Funktion von: • Fortpflanzungsorganen ➤ <i>Nutzung von Lern-Apps (z.B. Learning Apps)</i>
Sexualität des Menschen (R)	➤ Pubertät ➤ Sexualorgane bei Mann und Frau
Schwangerschaft und Geburt	
Lebewesen pflanzen sich fort. (R)	➤ sexuelle Vermehrung
Sexualität des Menschen (R)	➤ Schwangerschaft und Geburt ➤ <i>Pro Familia</i> ➤ <i>Risiken in digitalen Umgebungen erkennen: Datenschutz, Suchtgefahren, Gesundheitsrisiken</i>
Liebe, Partnerschaft und Familie	
Sexualität (Kompetenzbereich Bewertung)	➤ <i>Hetero- und Homosexualität</i> ➤ <i>verantwortlicher Umgang mit der Sexualpartnerin / dem Sexualpartner</i> ➤ <i>Schwangerschaftskontrolle</i> ➤ <i>verantwortungsvoller Umgang mit eigenen und fremden Kindern</i>

Fachcurriculum Biologie Klassenstufe 8

Kennzeichen und Organisation wirbelloser Organismen	
Bei Wirbellosen und Wirbeltieren gibt es Unterschiede in der Individualentwicklung (R)	➤ Metamorphose bei Insekten ➤ grundlegende Systematik bei Wirbellosen - <i>Anlegen einer Mehlwurmzucht</i> - <i>Entwicklung von Heuschrecken</i>
Lebewesen können Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben (IK)	➤ Beispiele aus der Tier- und Pflanzenwelt: • Kommunikation bei Insekten, Schwarmverhalten, Superorganismus ➤ <i>Digitale Simulation zur Bienensprache</i> ➤ <i>Organisation im Ameisenstaat</i> ➤ <i>Animationsfilm zu staatenbildenden Insekten</i> ➤ <i>Umweltdaten erfassen (Bienensterben)</i> • koevolutive Aspekte (zum Beispiel Blütenspezifität bei Insekten, Räuber-Beute-Systeme)
Die Ordnung von Organismen mit und ohne Mikroskop erkennen	
Beschreibung der Lebewesen lässt sich von der zellulären Ebene bis auf die molekulare Ebene erweitern (K)	➤ lichtmikroskopisch sichtbare Funktionseinheiten von Zellen: • Cytoplasma • Zellkern • Chloroplasten • Vakuolen • Zellwand • Zellmembran ➤ <i>Nutzung des digitalen Mikroskops</i>
Differenzierte Zelltypen haben jeweils eine spezifische Funktion und bestimmen bei vielzelligen Organismen die Funktion des entsprechenden Gewebes (SF)	➤ Zellwand und Zellmembran (Biomembranen) ➤ Unterschiede pflanzlicher und tierischer Zelltypen ➤ Struktur und Funktion lichtmikroskopischer Bestandteile von Zellen: • Cytoplasma • Zellkern • Chloroplasten • Vakuole • Zellwand • Zellmembran ➤ <i>Nutzung von Online-Lexika</i> ➤ <i>Animationsfilme zum Zellaufbau und -funktion</i>
Beschreibung der Lebewesen lässt sich bis auf die molekulare Ebene erweitern (K)	➤ Zellen von Pro- und Eukaryoten
Pro- und eukaryotische Zellen sowie Viren unterscheiden sich grundlegend in ihrer Struktur (SF)	➤ Unterscheidungsmerkmale von: ➤ Prokaryoten ➤ Eukaryoten
Viren unterscheiden sich grundlegend in ihrer Vermehrung von Pro- und Eukaryoten (R)	➤ Vermehrung von: • Prokaryoten • Eukaryoten

Verantwortung übernehmen können im Umgang mit Sexualität	
Die Sexualität des Menschen umfasst auch soziale und kulturelle Aspekte (R)	➤ Umgang mit dem Sexualpartner ➤ Schwangerschaftskontrolle ➤ Hetero- und Homosexualität <i>biologischen und soziales Geschlecht, Pornografie als Phänomen bewerten</i> ➤ <i>Risiken und Gefahren in digitalen Umgebungen erkennen und einschätzen: Datenschutz, generelle Gefahren (Dating-Apps)</i>
Umgang mit Sexualität kann die Gesundheit beeinflussen (R)	➤ sexuell übertragbare Krankheiten und deren Prävention ➤ AIDS / HIV
Nerven-, Hormon- und Immunsysteme steuern Individuen (SR)	➤ Hormondrüsen als Produktionsstätte der Hormone ➤ Wirkung von Hormonen an Empfangsorganen (Schlüssel-Schloss-Prinzip) ➤ Rolle der Hormone in der menschlichen Sexualität
Kommunikationsprozesse finden auf unterschiedlichen Systemebenen des Individuums statt (IK)	➤ Ebene der Organe: • Hormonsystem
Menschen nehmen mit Reproduktionstechniken Einfluss auf die eigene Fortpflanzung (R)	➤ aktuelle Verfahren der Reproduktionsmedizin

Ernährung & Stoffwechsel	
Die Beschreibung der Lebewesen lässt sich von der zellulären Ebene bis auf die molekulare Ebene erweitern (K)	➤ schematische Darstellungen von: • Proteine / Enzyme • Lipide • Glucose • Stärke
Biologische Makromoleküle ermöglichen aufgrund ihrer Struktur bestimmte Funktionen (SF)	➤ schematische Struktur von biologischen Makromolekülen • Proteine • Lipide • Kohlenhydrate ➤ Funktion von biologischen Makromolekülen ➤ Proteine als strukturgebende und regulierende Makromoleküle ➤ Lipide als Energiespeicher ➤ Kohlenhydrate als strukturgebende und energieliefernde Makromoleküle ➤ <i>Essstörungen</i>
Biologische Makromoleküle ermöglichen bestimmte Funktionen (SF)	➤ Enzyme (Schlüssel-Schloss-Prinzip) ➤ Energiespeicher (Stärke)
Fotosynthese und Zellatmung sind die grundlegenden Prozesse der Stoff- und Energieumwandlung (SE)	➤ Fotosynthese: • Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemische Energie • Glucose als Produkt der Fotosynthese ➤ <i>Nutzung digitaler Messinstrumenten (z.B. Luxmeter)</i> ➤ Zellatmung • Abbauprozess von energiereichen Kohlenhydraten zu nutzbarer Energie ➤ <i>Äußere Atmung / Raucherprävention</i>
Ökologie	
Die Biosphäre lässt sich in verschiedene Systemebenen gliedern (K)	➤ Aufbau der Biosphäre ➤ Aufbau eines Ökosystems => Wald ➤ zeitliche Veränderungen in Ökosystemen
Biozönosen in Ökosystemen entwickeln sich nach Regelungs- und Steuerungsmechanismen (SR)	➤ Nahrungsnetze ➤ Trophiestufen ➤ menschliche Einflüsse ➤ <i>aktuelle Umweltdaten im Netz suchen (z.B. bzgl. Klimawandel)</i>
Ökosysteme sind durch Stoffkreisläufe und Energieflüsse gekennzeichnet (SE)	➤ Produzenten, Konsumenten, Destruenten ➤ Kohlenstoffkreislauf ➤ Energiefluss
Nachhaltigkeit bedeutet, ein Ökosystem zu nutzen, ohne die Existenzgrundlage zu zerstören (SE)	➤ Nachhaltigkeitsdreieck ➤ Anwendungen auf die persönliche Lebensweise der Lernenden
Ökosysteme werden durch den Menschen beeinflusst (SE)	➤ ein lokaler Einfluss ➤ ein globaler Einfluss

Genetik	
Die Beschreibung der Lebewesen lässt sich von der zellulären Ebene bis auf die molekulare Ebene erweitern (K)	➤ schematische Darstellungen von: • DNA
Biologische Makromoleküle ermöglichen aufgrund ihrer Struktur bestimmte Funktionen (SF)	➤ schematische Struktur von biologischen Makromolekülen • DNA ➤ Funktion von biologischen Makromolekülen ➤ DNA als Informationsträger
Biologische Makromoleküle ermöglichen aufgrund ihrer Struktur bestimmte Funktionen (SF)	➤ Speicherung und Weitergabe von Erbinformation (Chromosom, DNA)
Kommunikationsprozesse finden auf unterschiedlichen Systemebenen des Individuums statt (IK)	➤ zelluläre Ebene: • Weitergabe von Erbinformationen
Genetische Variabilität ist Ergebnis und Grundlage von evolutiven Prozessen (VA)	➤ Phänotyp und Genotyp ➤ Gen als Erbanlage ➤ Allel als Ausprägungsform eines Gens ➤ Genom als die Gesamtheit der Erbanlagen eines Individuums ➤ Variabilität im Phänotyp hat genetische Ursachen und ermöglicht Selektionsprozesse
Die Weitergabe von Erbinformation unterliegt Gesetzmäßigkeiten (R)	➤ dominante, rezessive Allele ➤ Mendelsche Regeln ➤ Stammbaumanalysen autosomaler und gonosomaler Erbgänge ➤ <i>Nutzung digitaler Lernplattformen</i>

Immunbiologie	
Angepasstheit zellulärer und molekularer Ebene (VA)	➤ Bestandteile des Immunsystems ➤ Anpassungsmechanismen des Immunsystems ➤ Antigen-Antikörper-Reaktion
Kommunikationsprozesse auf unterschiedlichen Systemebenen (IK)	➤ Ebene der Organe: • Immunsystem
Nerven-, Hormon- und Immunsysteme steuern Individuen (SR)	➤ Bestandteile des Immunsystems ➤ Antigen-Antikörper-Reaktion ➤ Infektionskrankheiten ➤ <i>Nutzung von Online-Lexika</i> ➤ <i>Erstellen einer digitalen Präsentation</i> ➤ <i>HIV-Infektion; AIDS-Prävention</i> ➤ Immunisierung
Evolution	
Die Evolutionstheorie von Darwin gibt eine Erklärung für die Entstehung von Arten (GV)	➤ Evolutionstheorien: • Darwin; Lamarck ➤ Selektion und Variabilität
Modifikationen sind individuelle Anpassungen (VA)	➤ Modifikationen
Die genetische Variabilität von Nachkommen wird durch Mutationen und Rekombinationsprozesse ermöglicht (VA)	➤ Rekombination ➤ Mutation
Angepasstheit ist eine Folge der Selektion (VA)	➤ abiotische und biotische Faktoren ➤ Selektion an einem Beispiel
Evolutionsbelege (GV)	➤ Fossilien ➤ Übergangsformen
Die Verwandtschaft der Primaten ist evolutiv begründet	➤ Körpermerkmale der Primaten ➤ Faktoren der Menschwerdung ➤ vereinfachter Stammbaum des Menschen ➤ <i>Nutzung der digitalen Lernplattform Affe-Mensch (Planet Schule)</i>
Die stammesgeschichtliche Verwandtschaft aller Organismen lässt sich systematisch in einem Stammbaum darstellen (GV)	➤ vereinfachter Stammbaum der Lebewesen
Neurobiologie	
Nerven-, Hormon- und Immunsysteme steuern Individuen (SR)	➤ Nervenzellen als Bestandteil des vegetativen und somatischen Nervensystems und des Gehirns ➤ <i>Animationsfilme zur Funktion von Nervenzellen</i> ➤ Steuerung von Körperfunktionen (Beispiel)
Sinnesorgane ermöglichen die Aufnahme von Information (IK)	➤ Sinnesorgane bei Wirbeltieren als Rezeptoren für Reize aus der Umwelt ➤ <i>Sektion Auge</i>

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.

Folgende Kompetenzbereiche sind für das Fach Biologie verbindlich und gelten sowohl für das grundlegende als auch für das erhöhte Anforderungsniveau:

Sachkompetenz (Sk)	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung (Eg)	Kompetenzbereich Kommunikation (Kk)	Kompetenzbereich Bewertung (Bw)
- biologische Sachverhalte betrachten (Sk1) - Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (Sk2)	- Fragestellungen entwickeln (Eg1) - Hypothesen formulieren (Eg2) - Untersuchungsdesigns entwickeln und anwenden (Eg3) - Daten dokumentieren, auswerten und reflektieren (Eg4) - Modelle verwenden (Eg5) - Wissenschaftliche Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (Eg6)	- Informationen erschließen (Kk1) - Informationen aufbereiten (Kk2) - Informationen austauschen, argumentieren und wissenschaftlich diskutieren (Kk3) - Fach- und Symbolsprache angemessen verwenden (Kk4)	- Bewertungskriterien formulieren und anwenden (Bw1) - Handlungsoptionen formulieren und Entscheidungen treffen (Bw2) - Handlungsfolgen reflektieren (Bw3)

Tabelle 1: Übersicht zu den Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards

wobei folgende Basiskonzepte gelten:

Struktur & Funktion, Steuerung & Regelung, Stoff- & Energieumwandlung, Information & Kommunikation, individuelle & evolutive Entwicklung

Die Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife geben folgende Inhaltsbereiche vor:

Inhaltsbereich 1: Leben und Energie

Inhaltsbereich 2: Informationsverarbeitung in Lebewesen

Inhaltsbereich 3: Lebewesen in ihrer Umwelt

Inhaltsbereich 4: Vielfalt des Lebens

a) Molekulargenetische Grundlagen

b) Entstehung und Entwicklung des Lebens

Diese Inhalte wurden laut Fachkonferenzbeschluss folgendermaßen auf die jeweiligen Schuljahre verteilt:

E1	E2	Q1.1	Q1.2	Q2.1	Q2.2
Cytologie	Stoffwechsel-physiologie	Genetik	Ökologie Stoffwechsel-physiologie	Evolution	Neurobiologie
Biologie der Zelle	Leben und Energie	Molekulargenetische Grundlagen	Lebewesen in ihrer Umwelt Leben und Energie	Entstehung und Entwicklung des Lebens	Informationsverarbeitung in Lebewesen

Fachsprache	Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen und Begriffen laut Bildungsstandards: Orientierung am Lehrwerk: Cornelsen Biosphäre Gesamtband SekII (Fachschaftsbeschluss 2024) Beachtung der Maßnahmen für durchgängige Sprachförderung zur Schulung der Fachsprache: • Nutzung von Lernplakaten • Kurzreferate • Diktate • Glossar u.ä.
Fördern und Fordern	Vorschläge für Angebote für besonders leistungsstarke, motivierte beziehungsweise leistungsschwache Schülerinnen und Schüler: Ausgestaltung der Binnendifferenzierung: • Nutzung verschiedener Komplexitätsgrade bei Texten und Aufgaben • Entlastung Fachvokabular durch vorgegebenes Glossar (Lehrwerk-vorgaben) • Nutzung der naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaften Außerunterrichtliche Angebote für besonders interessierte Schülerinnen und Schüler: • Teilnahme an der Biologie-Olympiade • Nutzung der Sommer-Universität des IPN Kiel und CAU Kiel • Darwin-Tage CAU Kiel • Enrichement-Nominierung Vorbereitung auf das Abitur: • verpflichtende Übungsaufgaben • Training von mündlichen Prüfungsformaten
Hilfsmittel, Medien und außerunterrichtliche Lernangebote	Anschaffung und Nutzung von Lehr- und Lernmaterial Nutzung digitaler Medien im Unterricht • Klassensatz I-Pads • Nutzung der Lernmanagement-Plattform its.learning Erweiterung der Medienkompetenzen und Zunahme der folgenden Aspekte: • Komplexität der Aufgabenstellung • Verbindung von Aufgabenstellungen und Medienkompetenzanforderungen • Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit beim Lernen in der digitalen Welt • Reflexionstiefe und Kritikfähigkeit • Analyse- und Synthesefähigkeit in der digitalen Welt • verantwortungsbewusster, reflektierter Umgang mit KI Außerschulische Lernangebote: • Bio-Lab der Hochschule Flensburg - Genetik • Bio-Lab der Hochschule Flensburg - Ökologie der Ostsee • Naturkundemuseum Kiel - Evolution, Systematik • Naturkundemuseum Flensburg • Botanischer Garten der CAU Kiel • Eiszeithaus Flensburg • Multimar Wattforum Tönning • Aquarium des Geomar Kiel • Natur- & Landschaftsschutzgebiete (Dosenmoor, Bockholmwik, Eider-Treene-Sorge Niederung, Westerhever)

Leistungsbewertung Unterrichtsbeiträge	Unterrichtsgespräch: • Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit konstruktiven Beiträgen • Formulierung von Hypothesen und Problemstellungen • Verwendung von Fachsprache Aufgaben und Experimente: • Formulierung von Problemstellungen und Hypothesen • Organisation, Bearbeitung und Durchführung • Formulierung von Vorgehensweisen, Beobachtungen, Ergebnissen • Ziehen von Schlussfolgerungen und Ableiten von Regeln Dokumentation: • Zusammenstellung von Materialsammlungen • Geeignete Dokumentation von Experimenten und Aufgaben • Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios Präsentation: • Mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen • Kurzvorträge, Referate, Hausaufgaben • Verwendung von Fachsprache und Modellen • Präsentation von Wettbewerbsbeiträgen Schriftliche Überprüfungen: • Schriftliche Leistungsüberprüfungen (max. 20 Minuten) unter Berücksichtigung des schulinternen Hausaufgaben- & Test-Konzepts																																								
Leistungsbewertung Leistungsnachweise	Leistungsnachweise: Anzahl und Verteilung der Klausuren, abhängig von der jeweiligen Länge der Schulhalbjahre: <table><tr><th>Klassenstufe</th><th>Grundkurs</th><th>Profilfach</th><th>Bemerkung</th></tr><tr><td>E1</td><td>2-stündige Klausur</td><td>2-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td>E2</td><td>2-stündige Klausur</td><td>2-stündige Klausur</td><td>Anfang März (PF)</td></tr><tr><td></td><td></td><td>2-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td>Q1.1</td><td>2-stündige Klausur</td><td>2-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td>Q1.2.</td><td>2-stündige Klausur</td><td>2-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>2-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td>Q2.1</td><td>2-stündige Klausur</td><td>2-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>6-stündige Klausur</td><td></td></tr><tr><td>Q2.2</td><td>2-stündige Klausur</td><td>kein Leistungsnachweis</td><td></td></tr></table> Grundsätze für die Erstellung von Klausuren • Zusammensetzung der Klausur in der Regel aus zwei oder drei unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben; eine Untergliederung in Teilaufgaben ist möglich • Verwendung der vorgegebenen Operatoren (siehe Anhang) • Die Anforderungsbereiche I, II, III sind angemessen zu berücksichtigen (Erläuterungen finden sich im Anhang) • angemessene Berücksichtigung der Kompetenzbereiche (Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung) Alternative Leistungsnachweise (affines Fach): • Teilnahme an der 1. Stufe der Biologie-Olympiade • Kolloquium • Versuchsprotokoll • Präsentation Gewichtung der Note: Nach Fachschaftskonferenzbeschluss (2024) überwiegt die Unterrichtsbeitragsnote gegenüber der schriftlichen Note	Klassenstufe	Grundkurs	Profilfach	Bemerkung	E1	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur		E2	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur	Anfang März (PF)			2-stündige Klausur		Q1.1	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur		Q1.2.	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur				2-stündige Klausur		Q2.1	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur				6-stündige Klausur		Q2.2	2-stündige Klausur	kein Leistungsnachweis	
Klassenstufe	Grundkurs	Profilfach	Bemerkung																																						
E1	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur																																							
E2	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur	Anfang März (PF)																																						
		2-stündige Klausur																																							
Q1.1	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur																																							
Q1.2.	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur																																							
		2-stündige Klausur																																							
Q2.1	2-stündige Klausur	2-stündige Klausur																																							
		6-stündige Klausur																																							
Q2.2	2-stündige Klausur	kein Leistungsnachweis																																							
Evaluation	regelmäßige Überprüfung und Weiterentwicklung getroffener Verabredungen sowie Absprachen über den Fortbildungsbedarf finden auf den halbjährlichen Fachschaftssitzungen statt																																								

Anhang

Erläuterungen zu den verschiedenen Anforderungsbereichen

Der Anforderungsbereich I umfasst

- das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang,
- das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Im Fach Biologie gehören dazu

- die Reproduktion von Basiswissen (Kenntnisse von Fakten, Zusammenhängen und Messmethoden),
- die Nutzung bekannter Methoden und Modellvorstellungen in vergleichbaren Beispielen,
- die Entnahme von Informationen aus Fachtexten und das Umsetzen der Informationen in einfache Schemata,
- die schriftliche Darstellung von Daten, Tabellen, Diagrammen, Abbildungen mithilfe der Fachsprache,
- die Beschreibung makroskopischer und mikroskopischer Beobachtungen,
- die Beschreibung und Protokollierung von Experimenten,
- das Experimentieren nach Anleitung und das Erstellen einfacher mikroskopischer Präparate,
- die sachgerechte Benutzung digitaler Medien.

Der Anforderungsbereich II umfasst

- das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang,
- das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Im Fach Biologie gehören dazu

- die Anwendung der Basiskonzepte in neuartigen Zusammenhängen,
- die Übertragung und Anpassung von Modellvorstellungen,
- die sachgerechte, eigenständig strukturierte und aufgabenbezogene Darstellung komplexer biologischer Abläufe im Zusammenhang mit einer Aufgabenstellung,
- die Auswahl bekannter Daten, Fakten und Methoden zur Herstellung neuer Zusammenhänge,
- die gezielte Entnahme von Informationen aus vielschichtigen Materialien oder einer wissenschaftlichen Veröffentlichung unter einem vorgegebenen Aspekt,
- die abstrahierende Darstellung biologischer Phänomene wie die zeichnerische Darstellung und Interpretation eines nicht bekannten mikroskopischen Präparats,
- die Anwendung bekannter Experimente und Untersuchungsmethoden in neuartigen Zusammenhängen,
- die Auswertung von unbekannten Untersuchungsergebnissen unter bekannten Aspekten,
- die Beurteilung und Bewertung eines bekannten biologischen Sachverhalts,
- die Unterscheidung von Alltagsvorstellungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Der Anforderungsbereich III umfasst

- das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen,
- das selbstständige Auswählen geeigneter Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, das Anwenden auf eine neue Problemstellung und das Reflektieren des eigenen Vorgehens.

Im Fach Biologie gehören dazu

- die Entwicklung eines eigenständigen Zugangs zu einem biologischen Phänomen, zum Beispiel die Planung eines geeigneten Experimentes oder Gedankenexperimentes,
- die selbstständige, zusammenhängende Verarbeitung verschiedener Materialien unter einer selbstständig entwickelten Fragestellung,
- die Entwicklung eines komplexen gedanklichen Modells beziehungsweise eigenständige Modifizierung einer bestehenden Modellvorstellung,
- die Entwicklung fundierter Hypothesen auf der Basis verschiedener Fakten, experimenteller Ergebnisse, Materialien und Modelle,
- die Reflexion biologischer Sachverhalte in Bezug auf das jeweilige Menschenbild,
- die materialbezogene und differenzierte Beurteilung und Bewertung biologischer Anwendungen,
- die Argumentation auf der Basis nicht eindeutiger Rohdaten: Aufbereitung der Daten, Fehleranalyse und Herstellung von Zusammenhängen,
- die kritische Reflexion biologischer Fachbegriffe vor dem Hintergrund komplexer und widersprüchlicher Informationen und Beobachtungen.

Operator	Erläuterung
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus auswerten Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	Die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen
bewerten	Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt
erläutern	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen
interpretieren, deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen
ordnen	Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen

Unterricht: E-Jahrgang

Unterrichtsgang Zytologie & Stoffwechselphysiologie

Ganzjahresthema: Biologie der Zelle und Vorentlastung Leben und Energie (Inhaltsbereich 1)

Hinweise:

Verbindliche Inhalte laut Bildungsstandards (KMK, 2020) sind **fett** markiert, Vorentlastungen sind je nach Inhaltsbereich farbig hinterlegt.

Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau sind grau und kursiv hinterlegt

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompe-tenzen	Material und Praxisbezug
1. Zellen	Zelltheorie	E19	Sk	
	Procyte als Grundform der Prokaryoten	SF2	Sk, Eg	
	Eucyte als Grundform der Eukaryoten	SF2, 8	Sk, Eg	
	Genetische Systeme der Pro- und Eukaryoten		Sk	
	Kompartimentierung und Zellorganellen Feinbau Mitochondrien, Chloroplasten	SF2, 6, 8	Sk	
	Endosymbiontentheorie	E21	Sk, Eg	Versuch/Video Paramecien-Tusche-Versuch
	Praktisches Arbeiten: Erstellen von mikroskopi-schen Präparaten z. B. Tierzellen und Pflanzenzel-len	SF2, 6, Eg3	Kk, Sk, Eg	Nutzung Mikroskope, Dauerpräparate
	Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren und Anfer-tigen von mikroskopischen Zeichnungen	SF2, 6, Eg4	Kk, Sk, Eg	Nutzung Mikroskope, Dauerpräparate
2. Vom Einzeller zum Vielzeller	Stammzellen und differenzierte Zellen	SF1	Kk, Bw	
	Systemebenen im Organismus: • Organe (insbesondere Blattaufbau) • Organsysteme • Organismus und Habitus	SF2	Sk, Eg	
	Praktisches Arbeiten: Erstellen von mikroskopi-schen Präparaten: Blattaufbau, Blattquerschnitte, Epidermisabzugspräparat	SF2, Eg3	Kk, Sk, Eg	Nutzung Mikroskope, Dauerpräparate

3. Biomembranen und Stofftransport	Überblick: Struktur und Funktion von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen	SF3	Sk, Eg	Nachweisreaktionen durchführen und auswerten
	Struktur und Funktion von Lipiden im Detail	SF3	Sk, Eg	
	Flüssig-Mosaik-Modell	SF5	Sk, Eg	
	Diffusion und Osmose	SF6	Sk, Eg	Kugelversuch, Osmometer-Versuch (Bratschlauch)
	Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (auch mit Hilfe von Färbungen & plasmolytisch wirksamen Stoffen)	SF2, 6, Eg3	Kk, Sk, Eg	Plasmolyse/Deplasmolyse-Versuch
	Transportvorgänge (aktiv, passiv) als Teil von Stofftransport zwischen Kompartimenten	SF6, SR1	Sk, Eg	
	Inneres Membransystem der Eucyte Exocytose; Endocytose		Sk, Eg	
4. Zellen wandeln Energie um	Grundbegriffe Energie und Stoffwechsel	SE1	Sk, Eg	
	Energie und Energieformen	SE1, 4, 5	Sk, Eg	
	Energieumwandlungen und Energieentwertung	SE1	Sk, Eg	
	Zellen als offene Systeme und Fließgleichgewichte	SR1, SE1	Sk, Eg	
	Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel	SE3	Sk, Eg	
	ADP / ATP-System der Zellen	SE8	Sk, Eg	
5. Enzyme	Struktur und Funktion von Proteinen im Detail	SF3	Sk, Eg	
	Enzyme als Biokatalysatoren	SF3	Sk, Eg	
	Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substrat- und Enzymkonzentration und von abiotischen Umweltfaktoren (Temperatur, pH-Wert)	SR4	Sk, Eg	Waschmittelversuche (pH-Wert/Temperatur-Abhängigkeit)
	Allosterische und kompetitive Hemmung	SR4	Sk, Eg	Smartie-Versuch
	Schwermetallhemmung	SR4	Sk, Eg	
	Enzymregulation	SR4	Sk, Eg	

Unterricht: Q1.1-Jahrgang

Unterrichtsgang Genetik

Halbjahresthema: Vielfalt des Lebens: Molekulargenetische Grundlagen (Inhaltsbereich 4a)

Hinweise:

Verbindliche Inhalte laut Bildungsstandards (KMK, 2020) sind **fett** markiert, Vorentlastungen sind je nach Inhaltsbereich farbig hinterlegt.

Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau sind grau und kursiv hinterlegt

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Basiskonzepte	Kompetenzen	Material und Praxisbezug
1. Humangenetik I Genetik der Zelle	Chromosomentheorie der Vererbung	SR5	Sk, Eg	
	Aufbau Chromosomen	SR5	Sk, Eg	
	Genom des Menschen	E1	Sk, Eg	
	Asexuelle und sexuelle Vermehrung	E1	Sk, Eg	
	Meiose (Oogenese, Spermatogenese) Rekombination	E1, 6	Sk, Eg	
	Karyogramm Genommutationen	SR5, E1, 6	Sk, Eg	
	Chromosomenmutationen	E6	Sk, Eg	
	Familienstammbäume	E26	Sk, Eg	
	Genotyp, Phänotyp	E7	Sk, Eg	
	Analyse von Erbgängen	E26	Sk, Eg	
	Humangenetische Beratung	E26	Bw	
2. DNA – Speicherung genetischer Information	Speicherung der genetischen Information: Bau der DNA (Watson-Crick-Modell)	SF3	Sk, Eg	
	Semikonservative Replikation	SR5	Sk, Eg	
	PCR (z.B. genetischer Fingerabdruck, Corona-Test) Gelelektrophorese	E18	Sk, Eg	Besuch Bio-Lab der Hochschule Flensburg (Genetik)

3. Vom Gen zum Merkmal	Realisierung genetischer Information: Transkription; Translation	SR2, IK2	Sk, Eg	
	Genetischer Code	IK2	Sk, Eg	Molekülbaukästen DNA
	Proteinbiosynthese bei Prokaryoten	SR2	Sk, Eg	
	Zusammenhang zwischen genetischem Material, Genprodukt und Merkmal	E7	Sk, Eg	
	Modifikation	SR2	Sk, Eg	
	Alternatives Spleißen (z. B. Antikörpervielfalt)	SR2	Sk, Eg	
4. Regulation und Modulation der Genaktivität	Operon Modell bei Prokaryoten	SR2	Sk, Eg	
	Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren bei Eukaryoten Modifikation des Epigenoms durch Methylierung, <i>Histonmodifikation, RNA-Interferenz</i>	SR2, 3	Sk, Eg, Bw	
5. Humangenetik II	Genetik menschlicher Erkrankungen	E26	Sk, Eg	
	Genmutationen & molekulare Ursachen monogener Erbkrankheiten	E6	Sk, Eg	Zystische Fibrose - „Stationsarbeit“
	Mutagene		Sk, Eg	
	Gentest (Pränataldiagnostik, PID) und Beratung; Gentherapie z.B. CRISPER/Cas-Methode	E5, 26	Sk, Eg, Bw	
6. Krebs – eine genetische Erkrankung	<i>Krebs als genetische Erkrankung</i>	SR2	Sk, Eg, Bw	
	<i>Signaltransduktion</i>	IK2	Sk, Eg	
	<i>Krebszellen: Onkogene, Anti-Onkogene (Tumorsuppressorgene)</i>	SR2	Sk, Eg	
	<i>Gentherapeutische Verfahren</i> <i>Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper)</i>	E18, SR2	Sk, Eg	
7. Gentechnik	<i>Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA</i>	E18	Sk, Eg, Bw	
	<i>Gentechnisch veränderte Organismen</i>	E18	Sk, Eg, Bw	

Unterricht: Q1.2-Jahrgang

Unterrichtsgang Stoffwechselphysiologie

Halbjahresthema: Leben und Energie (Inhaltsbereich 1)

Hinweise:

Verbindliche Inhalte laut Bildungsstandards (KMK, 2020) sind **fett** markiert, Vorentlastungen sind je nach Inhaltsbereich farbig hinterlegt.

Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau sind grau und kursiv hinterlegt

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompe-tenzen	Material und Praxisbezug
1. Abbauender Stoffwechsel	Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel, Energieumwandlungen, ADP / ATP-System, Energieentwertung	SE3	Sk, Eg	
	Stofftransport zwischen Kompartimenten: Sauerstoff, Glucose, Kohlenstoffdioxid, Wasser	SR1	Sk, Eg	
	Zellatmung: Überblick, Kompartimente	SE5	Sk, Eg	
	<i>(Elektronenmikroskopischer)</i> Feinbau Mitochondrium	SF2	Sk, Eg	
	Stoff- und Energiebilanz: Glykolyse, oxidativer Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus, Atmungskette	SE5	Sk, Eg	
	Redoxreaktionen als Elektronenübertragung	SE6	Sk, Eg	
	Chemiosmotische ATP-Bildung (Atmungskette)	SE8	Sk, Eg	
	<i>Substratkettenphosphorylierung</i>		Sk, Eg	
	<i>Energetisches Modell der Atmungskette</i>		Sk, Eg	
	<i>Tracer-Methode</i>	SE12	Sk, Eg	
	Regulation von Stoffwechselwegen durch Enzyme (z.B. Glykolyse und PFK)	SR4	Sk, Eg	
	<i>Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung: Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung</i>	SE7	Sk, Eg	

2. Aufbauender Stoffwechsel	Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel (Fotosynthese und Zellatmung Anabolismus & Katabolismus)	SE3	Sk, Eg	
	Funktionale Anpassungen: Blattaufbau Wiederholung: <i>(Elektronenmikroskopischer)</i> Feinbau Chloroplast <i>Lichtsammelkomplex</i> Absorptionsspektrum Chlorophyll Wirkungsspektrum	SF2, SE4	Sk, Eg	
	Chromatografie von Blattpigmenten	SE12	Sk, Eg	
	Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren	SE4	Sk, Eg	
	Redoxreaktionen als Elektronenübertragung	SE6	Sk, Eg	
	Primärreaktionen, <i>Energetisches Modell der Lichtreaktion</i>	SE4	Sk, Eg	
	Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese	SE8	Sk, Eg	
	Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration	SE4	Sk, Eg	
	Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen	SE5	Sk, Eg	
	Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese	SE4	Sk, Eg	
	<i>Tracer-Methode</i>	SE12	Sk, Eg	
	C ₃ - und C₄-Pflanzen	SE4	Sk, Eg	
	<i>chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese</i>	SE4	Sk, Eg	

Unterricht: Q1.2-Jahrgang

Unterrichtsgang Ökologie

Halbjahresthema: Lebewesen in ihrer Umwelt (Inhaltsbereich 3)

Hinweise:

Verbindliche Inhalte laut Bildungsstandards (KMK, 2020) sind **fett** markiert, Vorentlastungen sind je nach Inhaltsbereich farbig hinterlegt.

Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau sind grau und kursiv hinterlegt.

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompe-tenzen	Material und Praxisbezug
1. Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems beschreiben	Gliederung eines Ökosystems: • Räumlich, Zeitlich, Trophieebenen	SF7	Sk, Eg	
	Biotop & Biozönose: abiotische & biotische Faktoren	E11	Sk, Eg	
	Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen	E10	Sk, Eg	
	Angepasstheiten an Umweltfaktoren	E9	Sk, Eg	
	Toleranzkurven	E10	Sk, Eg	Beschreiben und Erstellen von Grafiken üben
	ökologische Potenz	E10	Sk, Eg	
2. Ökosysteme erfahren	Bestimmen und Messen von Ökofaktoren	E11	Kk,Sk, Eg	Nutzung Analysekofter
	Bestimmungsübungen (qualitativ und quantitativ)	E11	Kk,Sk, Eg	Einsatz von Bestimmungs-Apps &-büchern
	Qualitative und <i>quantitative Erfassung von Arten in einem Areal</i>	E11	Kk,Sk, Eg	
3. Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen	Auswertung der Daten	E11, Eg3, Eg4	Kk,Sk, Eg	
	Intra- und interspezifische Beziehungen	SR7	Sk, Eg	
	Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung	E10	Sk, Eg	
	Regeln von Lotka und Volterra	SR7	Sk, Eg	
	Mimikry und Mimese	IK1	Sk, Eg	

	Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren	SR7	Sk, Eg	
	<i>Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum</i>	E4	Sk, Eg	
	<i>Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategen</i>	E4	Sk, Eg	
	Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetze, Kohlenstoffkreislauf Stickstoffkreislauf	SE10	Sk, Eg	
	ökologische Pyramiden, Trophiestufen: Produzenten, Konsumenten, Destruenten	SE1, SE10	Sk, Eg	
	Jahreszeitliche Veränderungen	SF7	Sk, Eg	
	Sukzession und Klimax	SF7	Sk, Eg	
4. Die ökologische Nische	ökologische Nische als mehrdimensionales Modell	E10	Sk, Eg	
	Einnischung	E9, E10	Sk, Eg	
	Stellenäquivalenz	E10	Sk, Eg	
	Divergenz und Konvergenz	E24	Sk, Eg	
5. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme	Anthropogener Treibhauseffekt	SE11	Sk,Eg,Bw	
	Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes	Se10	Sk,Eg,Bw	
	<i>Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt</i>	SE10	Sk,Eg,Bw	
6. Nachhaltigkeit	Leitbild Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck) konkretisiert an einem: lokalen Thema, globalen Thema	SE11	Sk,Eg,Bw	
	Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen Nachhaltigkeit und nachhaltige Nutzung Bedeutung und Erhalt der Biodiversität	SE11	Sk,Eg,Bw	
	<i>Ökologischer Fußabdruck</i>	SE11	Sk,Eg,Bw	

Unterricht: Q2.1-Jahrgang

Unterrichtsgang Evolution

Halbjahresthema: Vielfalt des Lebens: Entstehung und Entwicklung des Lebens (Inhaltsbereich 4b)

Hinweise:

Verbindliche Inhalte laut Bildungsstandards (KMK, 2020) sind **fett** markiert, Vorentlastungen sind je nach Inhaltsbereich farbig hinterlegt.

Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau sind grau und kursiv hinterlegt

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompe-tenzen	Material und Praxisbezug
1. Evolutionstheorie	Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck über Darwin	E29	Sk, Eg	
	Synthetische Evolutionstheorie	E29	Sk, Eg	
	Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness	E3	Sk, Eg	
	Abgrenzung zu nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen: z. B. Kreationismus, Intelligent Design	E29	Sk, Eg, Bw	
2. Belege für die Evolution	Molekulare Homologien als Beleg für die Evolution	E24	Sk, Eg	
	weitere Belege: z.B. aus der Paläontologie(Fossilien), Biogeografie	E24	Sk, Eg	
	Homologie und Divergenz	E24	Sk, Eg	
	Analogie und Konvergenz	E24	Sk, Eg	
3. Veränderlichkeit von Arten	Evolutionsfaktoren verändern Arten: Mutation, Selektion (sexuelle und natürliche), Drift (Gründereffekt und Flaschenhalseffekt), Migration	E13, E15	Sk, Eg	
	Selektionstypen	E14	Sk, Eg	
	Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse von Verhalten	E16	Sk, Eg	

4. Entstehung der Biodiversität	Isolation und Isolationsmechanismen	E15	Sk, Eg	
	Genfluss	E15	Sk, Eg	
	Artbegriffe: biologisch, morphologisch, populationsgenetisch	E15, E27	Sk, Eg	
	(Problematik des Artbegriffs)	E27	Sk, Eg, Bw	
	Artbildung (allopatrisch und sympatrisch)	E15	Sk, Eg	
	Adaptive Radiation	E15	Sk, Eg	
	Koevolution	E6	Sk, Eg	
	Biodiversität	SF7, SE11	Sk, Eg	
5. Rekonstruktion von Stammbäumen	Verwandtschaft	E23	Sk, Eg	
	Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale	E23	Sk, Eg	
	Molekulare Stammbäume wegen molekularer Homologien	E25	Sk, Eg	
6. Evolution des Menschen	Evolution des Menschen: Fossilgeschichte & Stammbäume	E28	Sk, Eg, Bw	
	Ursprung und Verbreitung des heutigen Menschen	E28	Sk, Eg, Bw	
	Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung	E28	Sk, Eg, Bw	
	Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten reproduktive Fitness (z. B. Altruismus)	E3	Sk, Eg	

Unterricht: Q2.2-Jahrgang

Unterrichtsgang Neurobiologie

Halbjahresthema: Informationsverarbeitung in Lebewesen (Inhaltsbereich 2)

Hinweise:

Verbindliche Inhalte laut Bildungsstandards (KMK, 2020) sind **fett** markiert, Vorentlastungen sind je nach Inhaltsbereich farbig hinterlegt.

Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau sind grau und kursiv hinterlegt

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompe-tenzen	Material und Praxisbezug
1. Nervenzellen ermöglichen eine schnelle Informations-weitergabe	Grundbegriffe: Reiz und Reizbarkeit	IK2	Sk, Eg	
	Reiz-Reaktionsschema	IK2	Sk, Eg	
	Sinneszelle als Rezeptorzelle	IK2	Sk, Eg	
	Bau von Nervenzellen, markhaltige und marklose Neuronen	SR6, IK2	Sk, Eg	
	Funktion von Nervenzellen: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungslei- tung: kontinuierlich und saltatorisch, Potential- messungen	SR6, IK2	Sk, Eg	Lernfilme / Animationen
	<i>Neurophysiologische Verfahren</i> <i>Potenzialmessungen und Ionenströme am Axon</i>	IK2	Sk, Eg	
2. Synapsen sind die Schaltstellen für die Kommunikation	<i>Primäre und sekundäre Sinneszellen</i>	IK2	Sk, Eg	
	Synapse: Bau und Funktion der erregenden Synapse; Neuromuskuläre Synapse	IK2	Sk, Eg	Stop-Motion-Filme zur Weiterleitung an Synapsen
	<i>Verrechnung: Funktion einer hemmenden Syn-</i> <i>apse</i> <i>EPSP und IPSP</i> <i>Räumliche und zeitliche Summation</i>	IK2	Sk, Eg	
	<i>Rezeptorpotenzial</i>	IK2	Sk, Eg	
	Stoffeinwirkungen an Synapsen und <i>postsynapti-</i> <i>schen Rezeptoren</i> durch biologische und chemische Gifte, Drogen	IK2, SR6	Sk, Eg, Bw	

3. Neuronale Plastizität	<i>Zelluläre Prozesse des Lernens</i>	SR6	Sk, Eg	
	<i>Störungen des neuronalen Systems</i>	SR6	Sk, Eg	
	<i>neurophysiologische Verfahren</i> <i>z.B. zur Diagnose von neurodegenerativen Erkrankungen (EEG und EMG)</i>	IK2	Sk, Eg	
4. Hormone ermöglichen eine Steuerung im Hintergrund	<i>Überblick Hormone & Hormonwirkung im Körper</i>	SR1	Sk, Eg	
	<i>Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung; Homöostase z.B. Blutzuckerregulation</i>	SR1	Sk, Eg	
	<i>Signaltransduktion bei Hormonen</i>	IK2	Sk, Eg	