

FREIHERR-VOM-STEIN-GYMNASIUM

Am Kuhof 2

23758 Oldenburg in Holstein

Telefon: 04361 / 498-200

Fax: 04361 / 498-222

E-Mail: FvSG.Oldenburg@Schule.LandSH.de

Schulleiter: André Bigott, OStD



Fachcurriculum für das Fach Biologie

Einleitung – Didaktisches Leitbild

Der Biologieunterricht der Sekundarstufe I am Freiherr-vom-Stein-Gymnasium basiert auf den Fachanforderungen Biologie des Landes Schleswig-Holstein von 2023 (FA) und folgt dem integrativen Leitprinzip der Evolution. Neben der systematischen Vermittlung biologischer Fachinhalte zielt der Unterricht auf den Erwerb prozess- und inhaltsbezogener Kompetenzen. Besondere Schwerpunkte liegen auf naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, fachspezifischer Kommunikation, ethischer Bewertung biologischer Fragestellungen sowie dem Erwerb überfachlicher Kompetenzen. Der Unterricht ist schülerzentriert, kompetenzorientiert und alltagsnah gestaltet.

Medienbildung

Zur Förderung der digitalen Kompetenz nutzen die Schülerinnen und Schüler digitale Endgeräte zur Informationsrecherche, zur Auswertung von Versuchsergebnissen (z. B. Diagrammtools) und zur Präsentation von Arbeitsergebnissen (z. B. Foliengestützte Präsentationen und Erklärvideos).

Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung berücksichtigt Unterrichtsbeiträge (Mündliche und schriftliche Beteiligung, Experimentierverhalten, Gruppenarbeit, Heftführung, Lernprodukte) und Leistungsnachweise (Schriftliche Lernkontrollen, Präsentationen, Versuchsprotokolle). Die Bewertung erfolgt unter Berücksichtigung der FA und orientiert sich an transparenten Kriterien, die im Vorfeld mit den Lernenden besprochen werden.

Das schulinterne Fachcurriculum wird regelmäßig in der Fachkonferenz Biologie evaluiert und bei Bedarf an aktuelle Entwicklungen und Rückmeldungen angepasst.

Abkürzungen entsprechen den Fachanforderungen Biologie des Landes Schleswig-Holstein (2023)

Basiskonzepte:

SF	Struktur und Funktion
K	Kompartimentierung
SR	Steuerung und Regelung
SE	Stoff- und Energieumwandlung
IK	Information und Kommunikation
R	Reproduktion
VA	Variabilität und Anpasstheit
GV	Geschichte und Verwandtschaft

Prozessbezogenen Kompetenzen:

Eg	Erkenntnisgewinnung
Kk	Kommunikation
Bw	Bewertung

Unterrichtseinheiten	Unterrichtsinhalt	Mögliche Unterrichtsmethoden	Basiskonzepte und prozessbezogene Kompetenzen
Klasse 5			
Kennzeichen des Lebens: Alle Lebewesen weisen grundlegende gemeinsame Eigenschaften auf	Übersicht Kennzeichen des Lebens • Reizbarkeit • Bewegung • Stoffwechsel • Wachstum und Vermehrung • Entwicklung	• Mindmap (Leitfaden)	SF1-3 Eg1-2 Kk1
Bewegung: Lebewesen bewegen sich	Zusammenhang zwischen Bau und Funktion des Skelettsystems • Skelett des Menschen: Bau und Funktion Zusammenwirken von Muskeln und Sehnen an Gelenken • Gelenktypen • Aufbau eines Gelenks • Muskeln als Gegenspieler: Bizeps und Trizeps Erhaltung und Förderung der Leistungsfähigkeit des Bewegungssystems • Bedeutung der Wirbelsäule: Haltungsschäden • Kräftigung der Muskulatur • Erkrankungen der Gelenke Angepasstheiten bei Wirbeltieren • Stammbaum der Wirbeltiere (Buch S.130) • Anpassung des Bewegungsapparats von Wirbeltieren an ihren Lebensraum • Übergang von Wasser zum Land (AB Tiktaalik als Mosaikform)	• Arbeit mit dem Skelett, Erstellen eines eigenen Modells • Versuche: Doppel-S-Form der Wirbelsäule, Fußskelett: Wölbung (Gewichtsverteilung), Der Mensch als Sohlengänger • Versuche: Muskeln als Gegenspieler • Forschungsauftrag: Bau eines Gelenks, Funktionsweise verschiedener Gelenktypen, Wirbelsäule: Bedeutung der Doppel-S- Krümmung • Bedeutung der Muskulatur für die Fortbewegung, Training, Schäden an Gelenken	SF1-3 VA1 Eg1-4 Kk1-2

Stoffwechsel I: Lebewesen brauchen Energie	Atmung • Beim Atmen verändert sich die Luft • Bau und Funktion der Atmungsorgane, Gasaustausch durch Brust- und Zwerchfellbewegung; Prinzip der Oberflächenvergrößerung • Vergleichende Betrachtung von Atmungssystemen (Fische, Vögel, Amphibien, Reptilien, Insekten) • Gesunderhaltung der Atmungsorgane: Rauchen Herz- und Blutkreislauf • Bau und Funktion von Herz und Blutkreislauf • Leistungsfähigkeit des Kreislaufsystems • Aufgaben des Blutes • Energiebedarf bei erhöhten Belastungszuständen • Gesunderhaltung des Kreislaufsystems	• Versuche: ein- und ausgeatmete Luft im Vergleich in Kalkwasser; beschlagene Fensterscheibe • Arbeit mit Modellen: Lungenmodell • Versuche: Respirometer • Versuche: Messung der Atemlufttemperatur • Versuche: Messen von Puls- und Atemfrequenz in Ruhe und Kniebeugen • Gruppenarbeit: Zusammensetzung des Blutes	SF1-3 SE1-4 SR1-2 Eg2-4 Kk1-3 Bw1
Entwicklung: Das Leben entwickelt sich	Das Leben entwickelt sich • Geschichte des Lebens auf der Erde (S.28/29) • Übergang Wasser-Land-(Luft)-Wasser bei Wirbeltieren: Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere an Land und im Wasser • Systematik und Stammbaum der Wirbeltiere: Wirbeltierklassen Säugetiere, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel (Abstammung, Vergleich von Merkmalen, Artenkenntnis, Angepasstheit als Prozess) • Domestikation von Haus- und Nutztieren: Warum hält man Haustiere? Bedeutung von Nutztieren (Rind, Schaf, Ziege) Der Mensch beeinflusst die natürliche Entwicklung von Lebewesen • Züchtung: vom Wolf zum Hund (Kenntnis von Verhaltensweisen und Bedürfnissen von Haus- und Wildtieren, Abstammung des Hundes), vom Wildkohl zum Gemüsekohl	• Exkursionen: Bauernhof • Lernplakat: Heimische Wirbeltiere • Mein Haustier: Erarbeitung von Kenntnissen über das gewünschte Tier • Gruppenpuzzle: Nutztiere des Menschen oder • Stationenlernen: Qualzucht • Tierbeobachtung und Protokollieren auch als Hausaufgabe	SF1-3 IK1 VA1-2 GV1-3 Eg1 Kk2 Bw1-3

Klasse 6			
Stoffwechsel II: Lebewesen brauchen Energie	Ernährung und Verdauung - Nährstoffe (Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette) und Wirkstoffe (Mineralstoffe, Vitamine, Ballaststoffe, Wasser, Zusatzstoffe) und ihre Funktion für den Körper (Brennwert) - Nachweis von Nährstoffen in Lebensmitteln - Gesunde Ernährung - Herkunft unserer Lebensmittel: Von der Nutzpflanze zum Produkt - Aufbau Zähne und ihre Gesunderhaltung, Pflanzen-/ Fleisch- und Insektenfressergebiss - Bau und Funktion des Verdauungssystems - Verdauung von Nährstoffen - Vergleichende Betrachtung von Verdauungssystemen	- Versuche: Nachweis von Nährstoffen - Stationenlernen: Ernährung und Verdauung (Nachweise, Verdauung, Verdauungsorgane) - Forschungsauftrag: Brennwerte der Nährstoffe und Zuckeranteil von Nahrungsmitteln	SF1-3 K1 SE1,2,4 SR1-2 Eg3-4 Kk1-2 Bw1-2
	Überwinterungsstrategien bei Tieren und Pflanzen - Vergleichende Betrachtung der Strategien - gleichwarm und wechselwarm - Überwinterung bei Tieren - Überwinterung von Pflanzen		

Vermehrung: Lebewesen vermehren sich	Vermehrung bei Tieren • Gründe für Sexualität • Asexuelle, sexuelle Vermehrung • Vermehrung bei Wirbeltieren: Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Vögel • Vermehrung bei Wirbellosen: Regenwurm (Zwitter), Insekten (Entwicklungsformen, Metamorphose), optional weitere Beispiele Vermehrung bei Menschen • Miteinander über Sexualität sprechen können: Vermittlung bzw. Festigung eines hochsprachlichen Wortschatzes im Gegensatz zu abwerten-der bzw. Gewalt beinhaltender Ausdrucksweise • Pubertät: körperliche und seelische Veränderungen • Liebe und Sexualität: Vertrauen, Verantwortung, Freundschaft, Zärtlichkeit und Geschlechtsverkehr; Formen sexueller Gewalt • Bau und Funktion der Geschlechtsorgane, Menstruationszyklus, Samenerguss, Zeugung • Schwangerschaft und Geburt: Entwicklung im Mutterleib, Geburt, Rücksichtnahme auf Schwangere, Gefahren für den Fötus, Schwangerschaftsverhütung Vermehrung bei Pflanzen • Blütenaufbau • Bestäubung: Wind- und Insektenbestäubung, Anpassung von Blüte und Insekt • Verbreitung von Samen • Befruchtung: Vorgang der Befruchtung am Beispiel der Kirsche • Am Blütenbau die Verwandtschaft von Pflanzen erkennen	• Arbeit mit Modellen: Geschlechtsorgane, Entwicklungsstadien • Demonstration von Verhütungsmitteln • Untersuchung einer Blüte • Forschungsauftrag: Merkmale insekten- und windblütiger Pflanzen • Untersuchung von Sammelfrüchten (Hagebutte) und Scheinfrüchten (Apfel) • Erstellen eines Blütendiagramms (Raps), Pflanzenfamilien	SF1 R1 K1 VA1-2 GV1-2 R1-2 Kk1-4 Bw1-3
--	---	---	--

Wachstum: Lebewesen wachsen	Wachstum bei Pflanzen • Aufbau von Pflanzen: Blätter, Stängel, Wurzel (Struktur und Funktion) • Organismus, Organsystem, Organ und Zelle • Fotosynthese (vereinfacht) • Standortbedingungen: Verfügbarkeit von Wasser • Quellung und Keimung • Steuerung durch Licht, Feuchtigkeit und Temperatur	• Forschungsauftrag: Gliederung einer Pflanze • Versuche: Quellung, Keimung, Untersuchung eines Bohnensamens (experimentelle Hausaufgabe) • Versuch: Wasseraufnahme, -leitung, -abgabe	SF1 K1 SE1 SR3 Eg1-2 Bw2-3
Reizbarkeit: Lebewesen orientieren sich	Wahrnehmung von Umweltreizen durch Sinnesorgane • Umweltreize: Licht, Schallwellen, Temperaturunterschiede, Geruchsstoffe, Geschmacksstoffe, Berührung/Druck/Dehnung • Sinne (Sinnesorgane): Sehsinn, Hörsinn, Geruchssinn, Geschmackssinn, Gleichgewichtssinn, Tastsinn, Temperatursinn Verhalten eines Wirbeltieres • Sich in der Welt zurechtfinden – jeder macht es irgendwie anders (evtl. Auswahl: Hund, Katze, Fisch, Fledermaus, Maulwurf)	• Stationsarbeit (Tö) • Arbeitsteilige GA, Referate	SF1 IK1 VA1 Eg1-2 Bw2-3

Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung berücksichtigt Unterrichtsbeiträge (Mündliche und schriftliche Beteiligung, Experimentierverhalten, Gruppenarbeit, Heftführung, Lernprodukte) und Leistungsnachweise (Schriftliche Lernkontrollen, Präsentationen, Versuchsprotokolle).

Die Bewertung erfolgt unter Berücksichtigung der FA und orientiert sich an transparenten Kriterien, die im Vorfeld mit den Lernenden besprochen werden.

Im 3. Lehrjahr (10. Schuljahr) werden insgesamt zwei Leistungsnachweise gemäß Erlassentwurf des MBWK (24.2.25) eingefordert.

Mindestens ein Leistungsnachweis ist eine einstündige Klassenarbeit. Der weitere Leistungsnachweis kann ein alternativer Leistungsnachweis wie z.B.: eine fachpraktische Aufgabe oder Präsentation sein.

Abkürzungen entsprechen den Fachanforderungen Biologie des Landes Schleswig-Holstein (2023)

Basiskonzepte:

SF	Struktur und Funktion
K	Kompartimentierung
SR	Steuerung und Regelung
SE	Stoff- und Energieumwandlung
IK	Information und Kommunikation
R	Reproduktion
VA	Variabilität und Anpasstheit
GV	Geschichte und Verwandtschaft

Prozessbezogenen Kompetenzen:

Eg	Erkenntnisgewinnung
Kk	Kommunikation
Bw	Bewertung

Unterrichtseinheiten	Unterrichtsinhalt	Mögliche Unterrichtsmethoden	Kompetenzen
Klasse 8			
Vielfalt im Kleinen – Grundprinzipien des Lebens beschreiben und erklären	Zellorganellen pflanzlicher und tierischer Zellen • Unterschiede pflanzlicher und tierischer Zelltypen • Struktur und Funktion von Zellorganellen (Cytoplasma, Zellkern, Chloroplasten, Vakuole, Zellwand, Zellmembran) • Aufbau eines Mikroskops • Unterscheidungsmerkmale von Viren, Prokaryoten, Eukaryoten hinsichtlich Struktur und Funktion • Vermehrung von Viren, Prokaryoten und Eukaryoten Bau und Lebensweise eines Einzellers • z. B. Pantoffeltierchen, Euglena, Schlammmäule Entwicklung vom Einzeller zum Vielzeller • z. B. Volvox • Zelle, Gewebe, Organ	• Arbeit mit Modellen: Erstellen eines eigenen Zellmodells • Forschungsauftrag: Mikroskopische Übung mit Zeichnung: z. B. Zwiebschuppenepidermis, Wasserpestblättchen, Mundschleimhautzelle • Anfertigen einfacher Schnittpräparate oder der Abdruckpräparate mit UHU-Hart • Ansatz eines Haaufgusses, Kleinstlebewesen im Innenhofteich	SF4-5 R3 K2 Eg1, 3, 5 Kk1-2
Vielfalt im Großen - Überblick gewinnen in der Vielfalt des Lebens	Wirbellose • Regenwurm als Vertreter der Ringelwürmer • Bau und Entwicklung von Insekten: Segmentierung, Sinnesorgane, Anpassungen an den Lebensraum Luft, Metamorphose • Vergleich Wirbellose mit Wirbeltieren • Vielfalt der Insekten, die verschiedene Ordnungen • Staatenbildende Insekten (z.B. Bienen, Ameisen) • Bau und Entwicklung von anderen Wirbellosen (z. B. Spinnen, Schnecken, Krebse, Kopffüßer) Stammbaum aller Lebewesen • Stammesgeschichtliche Verwandtschaft der Organismen: (Wiederholung Klasse 6), Bakterien, Algen, Moose, Pilze, Gefäßpflanzen, Ringelwürmer, Spinnen, Insekten, Wirbeltiere (siehe Abb. Leitfaden S. 35)	• Arbeit mit Modellen: Mundwerkzeuge in Form von einem Knetmodell • Haltung von Mehlwürmern: Anfertigen eines Versuchsprotokolls • Referate zur Vielfalt der Insekten • Versuche mit Asseln • Versuche mit Schnecken • GA oder Referate	R6 GV6 Eg1-4 Kk1-4

Vielfalt in Beziehung setzen - In der Vielfalt die Beziehungen zwischen Lebewesen beschreiben und erklären	Parasitismus und Symbiose • Parasitismus • Ekto- und Endoparasiten • Parasiten und Wirt – ein ständiges Wettrüsten • Parasiten des Menschen (z. B. Zecken, Läuse, Hunde- und Fuchsbandwurm) Ökosystem Wald • Stockwerkaufbau des Waldes, Frühblüher, abiotische Faktoren • Nahrungsbeziehungen, Schädlingsbekämpfung • Trophiestufen, Weg der Energie • Pilze, Flechten als Symbionten • Wald als Wirtschaftsfaktor • Naturschutz • Artenkenntnis, Biodiversität	• Film über Parasiten des Menschen • Darstellung des Entwicklungszyklus des Parasiten z.B. in Form von einem Rollenspiel • Bestimmung von Arten im Park • Erstellung von Nahrungsketten und Nahrungsnetzen • Erarbeitung der Besonderheiten von Pilzen Film: „Die wunderbare Welt der Pilze“ • Pilzmodelle, frische Champignons • Untersuchung der Symbiose der Flechten in Freiland • Diskussion: Wie kann/soll der Wald geschützt werden?	K3 SR5 SE6-8 Eg4-5 Kk2-3 Bw3
Sich selbst in Beziehung setzen zu anderen Menschen	Aspekte der Sexualität • Aspekte der persönlichen Sexualität: Pubertät • Geschlechtsorgane kurz wiederholen • Wirkungsweise von Verhütungsmitteln • Hormonsystem und Schwangerschaft (Gefahren von Nikotin und Alkohol; Abbruch) • Entwicklung des Kindes, Lebensabschnitte • Verfahren der Reproduktionsmedizin, Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Verfahren zur künstlichen Befruchtung • HIV/ AIDS • Verschiedene Formen der Sexualität: „Meine Sexualität gehört mir.“ • Sexuelle Belästigung • Suchtprävention	• Gruppenpuzzle oder arbeitsteilige GA mit Vorträgen zu Verhütungsmitteln: Vor- und Nachteile; BzgA-Seiten zu Verhütung; • Koffer mit Verhütungsmitteln • Diskussion über Schwangerschaftsabbruch (rechtliche, soziale, religiöse, u.a. Fragen) • Filme zur Entwicklung des Kindes • Genderbread (verschiedene Formen der Sexualität)	SF6 R5-8 Kk1,3 Bw1-3

Klasse 9			
Grundlagen der Vielfalt	Genetik als Grundlage der Vielfalt - DNA als Bestandteil der Chromosomen - Mitose, Meiose, Keimzellenbildung, Rekombination - Vererbung von Merkmalen: dominante, rezessive Allele - Stammbaumanalysen autosomaler und gonosomaler Erbgänge, Vererbung der Blutgruppen - Erbgutveränderungen: Mutationen - Umweltbedingte Veränderungen: Modifikationen - Klassische Genetik: Mendelsche Regeln	- Stammbaumanalysen zu Erbkrankheiten - Modelle Meiose/Mitose, Animationen - Zellteilung als Rollenspiel	SF6 R4-5 IK4 VA5 Eg5 Kk1-3
Entstehung der Vielfalt	Evolution - Evolutionstheorien: Darwin, Lamarck - evolutive Entwicklung des Menschen: Vergleich Mensch – Schimpanse... - Vormensch Lucy - Vorfahren des Menschen, Frühmenschen, Homo - Vielfalt der Menschen / ethnische Gruppen	- Referate zu den Vorfahren der Menschen - Betrachtung von Fossilien	VA3-7 GV4-7 Kk1-4
Der Mensch als Teil der Vielfalt	Fotosynthese - Fotosynthese: historische Betrachtung, Ablauf - Blattaufbau, Sonnen-/Schattenblatt - Transportvorgänge in der Pflanze - Produkte der Photosynthese und deren Nutzung Zellatmung - Von der äußeren Atmung zur Zellatmung - Auch Pflanzen atmen - Energieformen, Energiegewinnung - nachhaltiger Umgang mit den natürlichen Ressourcen	- Versuche zur Photosynthese (Wasserpest) - Versuche zur Atmung - Referate: Nutzung der Sonnenenergie durch den Menschen	SF5-6 SE5-6 K2-3 SR5 SE6-8 VA7 Eg3-4 Kk2-4

Klasse 10			
Vielfalt des eigenen Körpers	Ernährung und Verdauung - Nährstoffe und Wirkstoffe, Bedeutung für den Körper - Gesunde Ernährung - Bau und Funktion des Verdauungssystems - Verdauung von Nährstoffen, Verdauungsenzyme - Essstörungen - Weltweite Ernährung: Mangel und Überfluss Sinnesorgane - Vom Reiz zur Reaktion - Auge: Bau, Netzhaut, Sehen, Farbsehen, Akkommodation, Sehfehler - Ohr: Aufbau und Funktion, Hörschaden, Gleichgewicht - Haut Zentrales Nervensystem - Funktion des ZNS - Bau und Funktion einer Nervenzelle, Synapse - Aufbau des Gehirns, bildgebende Untersuchungsmethoden - Aufbau und Funktion des Rückenmarks - Vegetatives Nervensystem - Erkrankungen und Schädigungen des Nervensystems - Lernvorgänge - Verhalten	- Stationenlernen/Raabits - Versuche: Nachweis von Nährstoffen in Lebensmitteln - Gruppenarbeit zu Essstörungen - Präparation: Auge - Optische Täuschungen/PPP - Versuche Auge: Bestimmung des Nahpunktes, Pupillenreaktion - Versuche Ohr - Modell Gleichgewichtsorgan - Arbeit mit Modellen: Knetmodell Nervenzelle - Spiele zum Gedächtnistraining - Referate zu Krankheiten des Nervensystems	SF5-6 K2 SE5 IK2-4 Eg3-5 Kk1-4
	Immunsystem - Historische Betrachtung (Robert Koch, Alexander Fleming, Penicillin) - Bakterien als besondere Einzeller (Wdh.) - Viruserkrankungen am Beispiel der Grippe/ HIV - Immunreaktion (spezifisch, unspezifisch) - Immunisierung (aktive, passive) - Allergien - Infektionskrankheiten	- Mindmap zu Bakterien (S.246) - Rollenspiel: Immunreaktion - GA Infektionskrankheiten - Mikroskopieren von Pollen	SF5 R7 IK2-4 SR4 Eg3 Kk1-3

Vorwort zum Fachcurriculum der Oberstufe

Grundlage dieses Schulinternen Fachcurriculum sind die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife im Fach Biologie sowie die Fachanforderungen Biologie Schleswigs-Holsteins von 2023.

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 Freiherr- vom-Stein Gymnasium in Oldenburg in Holstein zu strukturieren.

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
Zellbiologie „Biologie der Zelle“		Entstehung und Entwicklung des Lebens Leben und Energie	Lebewesen in ihrer Umwelt	Molekulargenetische Grundlagen (bis Weihnachten)	Entstehung und Entwicklung des Menschen Informationsverarbeitung in Lebewesen

E-Einführungsjahr

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 (siehe Spalte „Unterrichtsinhalte“).
- Alle weiteren Inhalte sind Ergänzungen zum Abrunden bzw. zur Konkretisierung der KMK-Inhalte.
- Inhalte auf erhöhtem Anforderungsniveau sind *kursiv* und grau hinterlegt.

Unterrichtsgang E-Jahrgang „Biologie der Zelle“					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompetenz-bereiche	Mögliche Methoden-, Material- und Praxisbezüge; Medienkompetenzen und Absprachen (z.B. Profilstudium)
1. Unsere Zellen <i>„Kein Leben ohne Zellen!“</i> <i>„Vom Einzeller zum Vielzeller“</i> <i>„Miteinander trotz Grenzen“</i>	- Kein Leben ohne Zellen - Woher kommen wir? - Was für Zelltypen gibt es? - Wozu gibt es unterschiedliche Zelltypen?	• Zelltheorie	E19	Sk1	Zellmodelle erstellen
		• Procyte als Grundform der Prokaryoten	SF2	Kk2 Eg5	
		• Endosymbiontentheorie	E21	Eg5	
		• Vermehrung und Weitergabe genetischer Informationen bei Prokaryoten	E1	Sk1	
		• Eucyte als Grundform der Eukaryoten	SF8 SF2	Eg3 Eg4	Mikroskopie Heuaufguss: pflanzliche und tierische Einzeller
		• Kompartimentierung und Zellorganellen	SF8 SF 2	Kk1 Kk2 Kk3 Kk4	Stationsarbeit Zellbestandteile
		• Vielzeller und Zelldifferenzierung	E21 SF1		
		• Praktisches Arbeiten: Erstellen von mikroskopischen Präparaten z.B. Tierzellen und Pflanzenzellen	SF2	Eg3 Eg4	
		• Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (auch mithilfe von Färbung) und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen	SF6 SF2	Eg3 Eg4	

2. Biomembranen und Stofftransport <i>„Grenzen? – Aber nicht für Alles!“</i>	- Aus welchen Biomolekülen sind Biomembranen aufgebaut? - Wie sind diese Biomoleküle aufgebaut? - Die Biomembran als Grenze? - Biomoleküle überwinden Grenzen	Überblick: Struktur und Funktion von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen, Nucleinsäuren - Struktur und Funktion von Lipiden im Detail - Struktur und Funktion von Proteinen im Detail	SF3	Sk1 Kk2	
		Flüssig-Mosaik-Modell	SF5	Eg5	Experimenteller Nachweis der Membranbestandteile (Wiss. Erkenntnisgewinnung), Rotkohl Experimente
		Diffusion und Osmose Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (mit plasmolytisch wirksamen Reagenzien)	SF6 SR1	Eg3 Eg4	Experiment Plasmolyse/Deplasmolyse Experiment Warum ist die Kartoffel nicht süß (Osmometer)
		Transportvorgänge als Teil von Stofftransport zwischen Kompartimenten	SF6 SR1	Eg1 Eg2 Eg3 Eg4	Experiment Stofftransport durch Biomembranen
3. Zellen wandeln Energie um (Energie Teil 1) <i>„Ohne ATP läuft in Zellen nichts“</i>	- Kein Leben ohne Energie - Wie können Zellen Energie nutzen?	Grundbegriffe Energie und Stoffwechsel - Energie und Energieformen		Sk1	
		Energieumwandlungen und Energieentwertung	SE1		
		Zellen als offene Systeme und Fließgleichgewichte			
		Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel	SE3		
		ADP / ATP-System der Zellen	SE8		

4. Enzyme <i>„Taktgeber des Lebens – arbeitswütig, aber regulierbar“</i>	- Kein Leben ohne Enzyme - Was sind Enzyme? - Wie funktionieren Enzyme? - Wie können Enzyme gehemmt werden? - Wie können Enzyme reguliert werden?	Enzyme als Biokatalysatoren	SF3	Eg1 Eg2 Eg3 Eg4 Eg5	Versuchsreihen zu Enzymaktivität z.B. mit Katalyse aus Hefezellen
		Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substrat- und Enzymkonzentration und von abiotischen Umweltfaktoren	SR4	Eg1 Eg2 Eg3 Eg4	Enzymregulation (hier noch losgelöst vom Stoffwechselweg, daher in Q dringend wieder aufgreifen)
		- Allosterische und kompetitive Hemmung - Schwermetallhemmung	SR4		
		Enzymregulation	SR4	Kk1 Kk2 Kk3 Kk4	
5. Zellen geben genetische Informationen weiter <i>„DNA – Speicherung genetischer Information“</i> <i>„Kein Leben ohne DNA“</i>	- Kein Leben ohne Informationsweitergabe - Zellen enthalten genetische Informationen, organisieren diese und geben diese weiter - Die Weitergabe von Informationen beeinflusst nachfolgende Generationen	Speicherung der genetischen Information: Bau der DNA (Watson-Crick-Modell)	SF3 IK2	Sk1 Eg3 Eg4 Eg5	Mögl. Isolation von DNA aus Tomaten/Mundschleimhaut Modellbau DNA Versch. Modelltypen
		- Chromosomentheorie der Vererbung - Feinbau Chromosom	SR5		
		- Zellzyklus, Mitose und Meiose - Asexuelle und sexuelle Fortpflanzung - Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (Mitosestadien) und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen	SR5 E1 SF6 SF2	Eg3 Eg4	Mikroskopie Mitosestadien Wurzel, Färbetechniken
		Replikation	SR5		
		Je nach Zeit ist auch das Vorziehen von Protein-Biosynthese möglich	E7 IK2		
		Feinbau Chromosom	SR5		

Q1 – 1. Jahr der Qualifikationsphase

Im ersten Jahr der Qualifikationsphase werden die Themen „Entstehung und Entwicklung des Lebens“, „Leben und Energie Teil 2“ und „Lebewesen in ihrer Umwelt“ behandelt.

Hinweise:

- 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.

Unterrichtsgang Q1: „Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens“ (ca. 12 Wochen)

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche	Mögliche Unterrichtsmethoden/ Kompetenzförderung Beitrag zur Medienkompetenz
1. Evolutions- theorie <i>„Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution“</i>	- Warum ist die Evolutionstheorie eine Theorie? - Was unterscheidet die Evolutionstheorie von anderen Vorstellungen zur Entstehung und Entwicklung des Lebens?	Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck über Darwin	E29	Sk1 Kk1 Kk2 Kk3	z.B. Recherche und Präsentation K1; K2; K3
		Synthetische Evolutionstheorie	E29	Eg5	
		Abgrenzung zu nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen: z.B. Kreationismus, Intelligent Design	E29	Kk1 Kk2 Kk3	Web-Inhalte kritisch reflektieren K6
2. Einschub: Grundlegende Prinzipien der Evolution		Rekombination, Mutation, Selektion (ggf. schon weitere Evolutionsfaktoren aus 4. vorziehen), Verwandtschaft, Variation, Fitness	E1 E3 E8 E9 E10 E13 E14 E27	Kk4	z.B. „Käferspiel“ zu Selektion online
3. Belege für die Evolution <i>„Der größte Indizienprozess aller Zeiten“ oder „Belege finden sich überall“ oder „Evolution ist allgegenwärtig“</i>	Kann man Evolution beweisen?	Molekulare Homologien als Beleg für die Evolution	E24		K1
		(weitere Belege: z.B. Fossilien)	E24		K1
		Homologie und Divergenz	E24		Homologien und Analogien wichtig für weitere Bereiche.
		Analogie und Konvergenz	E24		Querverweis zur ökologischen Nische aufgreifen.

4. Veränderlichkeit von Arten <i>„Leben ist Veränderung“</i> <i>„Kleine Schritte – große Veränderungen“</i>	• Sind Arten konstant? • Durch welche Faktoren verändern sich Arten? • Verhalten und Anpasstheit	• Evolutionsfaktoren verändern Arten: Mutation, Selektion (sexuelle und natürliche), Drift (Gründereffekt und Flaschenhalseffekt), Migration	E13 E15	Kk4	z.B. Modellversuch Gendrift
		• Selektionstypen	E14	Kk1 Kk2	
		• Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse von Verhalten	E3 E12 E16 SE2		
5. Entstehung der Biodiversität <i>„Leben – Reichtum durch Vielfalt“</i>	• Wie entstehen neue Arten?	• Isolation und Isolationsmechanismen	E15		
		• Genfluss	E15		
		• Artbegriffe: biologisch, morphologisch, populationsgenetisch	E15 E27		
		• <i>(Problematik des Artbegriffs)</i>	E27		
		• Artbildung (allopatrisch und sympatrisch)	E15		
		• Adaptive Radiation	E15		
		• Koevolution	E6		
		• Biodiversität	SF7 SE11		K4
6. Rekonstruktion von Stammbäumen <i>„Evolution verdeutlichen“</i>	• Wie können evolutive Prozesse dargestellt werden?	• Verwandtschaft	E23		
		• Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale	E23 E25	Eg1 Eg5	z.B. Weingummi-Stammbäume
		• Molekularbiologische Stammbäume	E19 E24		

Unterrichtsgang Q1 „Leben und Energie Teil 2“

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompetenz-bereiche	Mögliche Unterrichtsmethoden/ Kompetenzförderung Beitrag zur Medienkompetenz
1. Stofftransport zwischen Kompartimenten	Biomembranen und Stofftransport aus E-Phase wiederaufgreifen (z.B.: Atmungskette)				
2. Enzyme	Enzyme aus E-Phase wieder aufgreifen (z.B.: NAD / ATP)				
3. Zellen wandeln Energie um	Energie aus E-Phase wieder aufgreifen (z.B.: Fotosynthese)				
4. Aufbauender Stoffwechsel „Die Erde - der grüne Planet“	• Fotosynthese als Lebensgrundlage auf der Erde	• Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel • Fachliche Verfahren: Tracer Methoden	SE3 SE2 SE4 SE12	Sk1	
	• Welche zellulären und molekularen Strukturen des Blattes ermöglichen Fotosynthese?	• Funktionale Anpassungen: Blattaufbau • <i>Elektronenmikroskopischer Feinbau-Chloroplast</i> • Lichtsammelkomplex	SF2 SE4	Eg5	Praktikum: ▪ Einfluss des Lichtes (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 118) ▪ Messung des Gasaustauschs (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 119)
	• Wovon wird die Fotosyntheserate beeinflusst?	• Absorptionsspektrum und Wirkungsspektrum Chlorophyll • Praktische Verfahren: Chromatografie • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren	SE4 SE12 SE4	Eg1 Eg2 Eg3 Eg4	▪ Chromatografie von Blattpigmenten ▪ Gewinnung der Blattfarbstoffe (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 129) ▪ Trennung von Farbstoffen im Blatt (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 129)

	Wie wird die Sonnenenergie biologisch nutzbar gemacht?	- Primärreaktionen, Energetisches Modell der Lichtreaktion über Redoxprozesse Redoxreaktionen als Elektronenübertragung Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese Stoffwechselregulation auf Enzyme Ebene	SE4	Sk1 SE6 SE8 SR4 SF3	Nachweis der Stärkebildung (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 119)
	- Biomassenbildung durch Fotosynthese - Wie wurden Stoffwechselwege wie der Calvin-Zyklus aufgeklärt?	Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen Stofftransport zwischen Kompartimenten - Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese Tracer-Methode	SE4 SE4 SR1 SF3 SF5 SF6 SE12	Sk1 Kk1 Kk2 Kk3 Kk4	
	Wie kommen die Stoffe in der Pflanze zu den Zellen?	Stofftransport zwischen Kompartimenten in der Pflanze			
	Fotosynthese-spezialisten oder warum bauen wir so viel Mais in SH an	C₃- und C₄-Pflanzen	SE4		
	Leben ist auch ohne Licht möglich – Chemosynthese	chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese		Sk1 Sk2	

5. Abbauender Stoffwechsel „Einheitlichkeit trotz Vielfalt - Zellen als Energieumwandler“	- Zellen bauen zur Energiebereitstellung Glucose ab - Stoffe werden im Körper transportiert	- Zellatmung: Überblick, Kompartimente Stofftransport zwischen Kompartimenten beim Menschen Elektronenmikroskopischer Feinbau Mitochondrium	SF2 SE5 SE7	Kk2 Kk4	Praktikum: - Keimung von Erbsensamen (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 87) - Wärmeentwicklung bei der Keimung (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 95) - Stoffwechsel unter Belastung (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 87) - Ernährung eines Pflanzenembryos (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 107) - Das „Blue-Bottle“-Modell (Klett Verlag, Stuttgart 2016, Seite 107)
	Was haben Redoxreaktionen mit Energieumwandlung in Zellen zu tun?	Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse oxidative Decarboxylierung Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette Redoxreaktionen als Elektronenübertragung Chemiosmotische ATP-Bildung in der Atmungskette <i>Substratkettenphosphorylierung</i> Energetisches Modell der Atmungskette	SE5 SE7 SE6 SE8 SE5	Sk1	Praktikum: - Alkoholische Gärung unter verschiedenen Bedingungen - Einfluss der Temperatur und verschiedener Kohlenhydrate - Essigsäuregewinnung aus Früchten - Herstellung von Essigsäure durch katalytische Oxidation von Ethanol
	<i>Wie wurden Stoffwechselwege wie der Tricarbonsäurezyklus aufgeklärt?</i>	Tracer-Methode	SE12		
	Effizienz durch „Just in Time Production“	Regulation von Stoffwechselwegen durch Enzyme (z.B. PFK)		Sk2	
	<i>Was tun ohne Sauerstoff?</i>	Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung: Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung	SE7		

Unterrichtsgang Q1 „Lebewesen in ihrer Umwelt“ – Ökosystem entdecken

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Unterrichts- abschnitte	Unterrichts- them en	Unterrichtsinhalte
1. Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems beschreiben <i>„Erst nachdenken und vor-bereiten, dann handeln.“</i>	Welche Merkmale charakterisieren das Ökosystem?	- Gliederung eines Ökosystems: - räumlich und trophisch		Kk2	Recherche Projekt „Gliederung eines Ökosystems“ → Produkt: Advanced Organizer
		Biotop und Biozönose, abiotische und biotische Faktoren	SF7 SF8		
		Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Anpasstheiten an Umweltfaktoren, Toleranzkurven, Ökologische Potenz	E10		Experimente zur Temperatureinfluss Modellkritik Verdunstungsschutz
2. Ökosysteme erfahren <i>„Nachschauen, ob es stimmt!“</i>	Das Ökosystem nebenan - Exkursion: - Welches Ökosystem eignet sich für eine Untersuchung? - Welche abiotischen Faktoren sind wichtig und messbar? - Welche Organismen sind zu erwarten? 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 müssen ergänzt werden?	- Methoden der Freilandarbeit: - bestimmen und messen abiotische und biotische Faktoren - Bestimmungsübungen (qualitativ und quantitativ) Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative <i>und quantitative</i> Erfassung von Arten in einem Areal - Auswertung der Daten	E11 E11	Eg1 Eg2 Eg3 Eg4 Kk2 Kk3	Fachtag/Praktikum: Ökosystem Meer/Küste (Kooperation mit Forschungswerkstatt, Ausleihe von Expeditionslisten) Auftrag des Tourismus-Management der Stadt „Ökosystemanalyse“ → Planung und Vorbereitung einer Exkursion zur Untersuchung eines Ökosystems Bereiche an Gruppen verteilen → Gesamtbild des OS Küste nach Präsentation aller Ergebnisse. Präsentation der Ökosystemanalysen vor z.B. Mitschülern, Fachkollegen oder Abhalten eines Gallerywalks)

3. Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen <i>„Was hängt mit wem und wie zusammen?“</i>	Weitere Zusammenhänge in einem Ökosystem Erweiterung der Fachlichkeit	Intra- und interspezifische Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose, Räuber-Beute (Lotka-Volterra-Regeln)	SR7 IK1		Simulation (Blattläuse – Marienkäfer Spiel)
		- Mimikry und Mimese - Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren			
	Ökosysteme sind dynamisch	Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum	E4	Sk2	Foldable o. AO Stoffkreisläufe Flaschengarten
		Fortpflanzungsstrategien: r und k-Strategen	E4		
		Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetze, Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf	SE1 SE9 SE10		
4. Die ökologische Nische <i>„Der kleine wichtige Unterschied!“</i>	Wie kann man „Angepasstheit“ erkennen? Welche abiotischen und biotischen Faktoren haben zur Angepasstheit der Organismen im untersuchten Ökosystem geführt?	ökologische Nische als mehrdimensionales Modell - Einnischung - Stellenaquivalenz - Divergenz und Konvergenz	SF4 E10		Spiel: Nahrungstypen

5. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme <i>"Wie wir Menschen den Planeten verändern"</i> <i>"Auf dem Weg zum Ökofaktor"</i>	Wie verändern wir mit unserer Lebensweise die Umwelt?	- Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes - Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt	SE10 SE11 SE10	Sk2	Exkursion GEOMAR (anthropogener Treibhauseffekt)
6. Nachhaltigkeit <i>"Fundament der Zukunft"</i>	Wie sichern wir die Zukunft des Planeten?	- Leitbild Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck) konkretisiert an einem: lokalen Thema, globalen Thema (z. B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt) Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen, Nachhaltigkeit und nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität Ökologischer Fußabdruck	SE11 SE11	Sk2	Exkursion NABU? (Renaturierung) Simulation bzw. Software Öko Fußabdruck

Q2 – 2. Jahr der Qualifikationsphase

Im zweiten Jahr der Qualifikationsphase werden die Themen „**Molekulargenetische Grundlagen**“, „**Entstehung und Entwicklung des Menschen**“ und „**Informationsverarbeitung in Lebewesen**“ behandelt.

Hinweise:

- 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.

Unterrichtsgang Q2 „Vielfalt des Lebens – Molekulargenetische Grundlagen des Lebens“ (ca. 14 Wochen)					
Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompetenz-bereiche	Mögliche Unterrichtsmethoden/ Kompetenzförderung Beitrag zur Medienkompetenz
Wiederholung Grundbegriffe Genetik	Siehe E-Jahrgang: „Zellen geben genetische Informationen weiter“ und „DNA – Speicherung genetischer Information (Bau der DNA)“				
1. DNA – Speicherung genetischer Information <i>„DNA - Superspeicher“</i>	- Wie wird die DNA verdoppelt? - Wie kann DNA spezifisch nachgewiesen werden?	Semikonservative Replikation	SR5	Eg1 Eg2 Eg3 Eg4	z.B. Thema für LoLa-Besuch
		PCR (z.B. genetischer Fingerabdruck, Corona-Test) & Gelelektrophorese	E18	Eg2	Die Proteinbiosynthese wurde ggf. schon in E behandelt, es muss jedoch eine Wiederholung stattfinden.
2. Vom Gen zum Merkmal <i>„Realisierung genetischer Information“</i>	- Was ist in den Genen für Information gespeichert? oder - Wie wird die genetische Information umgesetzt?	Realisierung genetischer Information: Transkription Translation	SF3 IK2		z.B. Metapher Süßigkeitenfabrik
		Genetischer Code	IK2		
		<i>Proteinbiosynthese bei Prokaryoten</i>	SR2		
		Zusammenhang zwischen genetischem Material, Genprodukt und Merkmal (Gen-Hypothesen)	E7	Kk4	
		Alternatives Spleißen (z.B. Antikörpervielfalt)	SR2		

3. Regulation und Modulation der Genaktivität <i>„Gene sind nicht alles“</i>	- Auf welchen Ebenen findet Genregulation statt? - Wie wird die individuelle Entwicklung gesteuert? - Genschalter oder - Das Schweigen der Gene	Ggf. Operon Modell bei Prokaryoten	SR2		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, Histonmodifikation	SR2 SR3	Eg5	
		RNA-Interferenz	SR2		
4. Humangenetik <i>„Kleine Fehler – großes Leid“</i>	Von der Genmutation zur Erbkrankheit	Genetik menschlicher Erkrankungen	E26	Eg5 Kk1 Kk2 Kk3 Kk4	z.B. Recherche und Analyse von Web-Inhalten K1; K3; K6
		Genmutationen & molekulare Ursachen monogener Erbkrankheiten	E6	Kk1 Kk2	z.B. Gruppenarbeit zu ausgewählten Erbkrankheiten
	- Vor Mutationen kann man sich schützen - Ist das Kind auch gesund? - Können Erbkrankheiten geheilt werden?	Mutagene und DNA-Reparatursysteme			
		Gentest (Pränataldiagnostik, PID) und Beratung	E5 E26	Bw1 Bw2 Bw3 Eg6	Bewertungskompetenz fördern, z.B. Beginn des Lebens; Beratungsgespräche K6
		Gentherapie z. B. CRISPR/Cas-Methode	E26	Bw1 Bw2 Bw3 Eg6	Bewertungskompetenz fördern K6

5. Krebs – eine genetische Erkrankung <i>„Fehlgeleitete Regulation“</i>	- Wie entstehen Krebszellen? - Wie unterscheiden sich Krebszellen von normalen Zellen? - Kann Krebs geheilt werden?	<i>Krebs als genetische Erkrankung</i>	SR2		
		Krebszellen <i>Onkogene, Anti-Onkogene / (Tumorsuppressorgene)</i>	SR2		
		Gentherapeutische Verfahren <i>Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper)</i>	E18 SR2	Kk1 Kk2 Kk3	z.B. Präsentationen K1; K3; K3
6. Gentechnik <i>„Chance oder Risiko“</i> Wiederholung Grundbegriffe Genetik	- Wie kann DNA gezielt verändert werden? - Gentechnik als Zukunftstechnologie?	Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA	E18	Eg5	z.B. Basteln eines Plasmids; Blau-Weiß-Verfahren
		Genetisch veränderte Organismen	E18		

Unterrichtsgang Q1: „Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens“ (ca. 12 Wochen)

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Basis-konzepte	Kompetenz-bereiche	Mögliche Unterrichtsmethoden/ Kompetenzförderung Beitrag zur Medienkompetenz
7. Evolution des Menschen <i>„Als Biologe bin ich stolz zu sagen: Mein Vorfahre war ein Affe!“</i>	Woher kommen wir?	Evolution des Menschen, Fossilgeschichte & Stammbäume	E28		Grundlagen in der Mittelstufe legen und wieder aktivieren.;
		Ursprung und Verbreitung des heutigen Menschen	E28		Zuordnungen (Bildungsserver BaWü)
	- Ein kleiner Schritt für einen Menschen – ein großer Schritt für die Menschheit - Ist Verhalten angeboren oder erlernbar?	Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung	E28		
		Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten reproduktive Fitness (z. B. Altruismus)	E2 E3 E12 E16 IK3		

Unterrichtsgang Q2 „Informationsverarbeitung in Lebewesen“

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche	Mögliche Unterrichtsmethoden/ Kompetenzförderung Beitrag zur Medienkompetenz
1. Nervenzellen ermöglichen eine schnelle Informationsweitergabe. <i>„Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben“</i>	Wie können wir schnell auf Reize reagieren	- Grundbegriffe: Reiz und Reizbarkeit - Reiz-Reaktionsschema - Sinneszelle als Rezeptorzelle	SR6 IK2 SR1		Versuche: Kniescheibenreflex, Messung der visuellen und auditiven Reaktionszeit mit einem Lineal
	Wie funktionieren Neuronen?	Bau von Nervenzellen, markhaltige und marklose Neuronen	SR6	Eg5	Praktikum: Bau von Nervenzellmodellen (z.B. aus Knetmasse)
	Neuronen bei der Arbeit	Funktion von Nervenzellen: Ruhepotential Aktionspotential Erregungsleitung: kontinuierlich und saltatorisch Potenzialmessungen und Ionenströme am Axon z.B. durch Oszillographen Neurophysiologische Verfahren	IK2 IK2 IK2		Modell mit Dominosteinen zur saltatorischen Erregungsleitung Stop-Motion-Film zur Reizweiterleitung (Struktur und Funktion) Versuchsplanung; Reiz auswählen, Reaktion definieren, Messverfahren entwickeln, Daten auswerten z.B. bei der Messung des Membranpotentials

2. Synapsen – Schaltstellen für die Kommunikation „Vorsicht Manipulation“	Synapsen – Informationsumwandler und Kommunikationsknotenpunkte	- Synapsen als neuronale Schaltstellen Primäre und sekundäre Sinneszellen - Synapse: Bau und Funktion der erregenden chemischen Synapse <i>Funktion einer hemmenden Synapse</i> Rezeptorpotenzial Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse <i>EPSP und IPSP</i> Räumliche und zeitliche Summation Neuromuskuläre Synapse	SR6		Stopp-Motion-Film zur Wirkung von Synapsen (Struktur und Funktion) Stopp-Motion-Film zur Wirkung von Synapsengiften (Weiterentwicklung zu vorherigem SMF)
	Manipulation an Synapsen	Stoffeinwirkungen an Synapsen und <i>postsynaptischen Rezeptoren</i> durch biologische und chemische Gifte, Drogen			
3. Neuronale Plastizität - „Wie lernen wir?“	<i>Welche zellulären Veränderungen gehen mit Lernen einher?</i> <i>„Es läuft nicht immer alles nach Plan.“</i> <i>Wie können neurodegenerative Erkrankungen diagnostiziert werden?</i>	Zelluläre Prozesse des Lernens Störungen des neuronalen Systems neurophysiologische Verfahren z.B. zur Diagnose von neurodegenerativen Erkrankungen (EEG und EMG)	SR6 SR6		Praktikum: Bestimmung des Lerntyps Reziprokes Lesen: Krankheiten und Schädigungen des Nervensystems

4. Hormone - Steuerung im Hintergrund <i>„Nicht alles muss schnell gehen“</i>	<i>Hormone steuern unser Leben</i>	Hormone: <i>Überblick Hormone und deren Wirkung im Körper</i> Hormonwirkung, <i>Signaltransduktion bei Hormonen</i>	SR1		Bewertung: Verschiedene Diätformen („Glukosediat“, „Atkins-Diät“ etc.) Schlankheitsspritze Ozempic
	<i>Warum zwei Systeme zur Informationsweitergabe?</i> <i>Wie reagieren Zellen auf Hormone?</i>	Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung <i>Homöostase z.B. Blutzuckerregulation</i>	SR6		

Digitale Medien im Fachunterricht und der Beitrag der Biologie:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1. Browsen, Suchen und Filtern, 1.2. Auswerten und Bewerten, 1.3. Speichern und Abrufen):

→ Informationen aus dem Internet nach festgelegten Kriterien und Kategorien auswählen, komprimieren, überprüfen und umformulieren. Dabei verschiedene fachrelevante Quellen nutzen lernen und zu einem Ergebnis zusammenführen. Daten kritisch auswerten (v.a. Oberstufe). Besonders für die inhaltsbezogene Kompetenz Struktur und Funktion wichtig.

2. Kommunizieren und Kooperieren (2.1. Interagieren, 2.3. Teilen, 2.3. Zusammenarbeiten, 2.4. Umgangsregeln lernen und einhalten (Netiquette), 2.5. An der Gesellschaft aktiv teilhaben):

→ Bei komplexen Versuchsreihen (z.B. Enzyme) können die SuS umfangreiche Versuchsergebnisse einzelner Teilversuche in virtuellen Klassenräumen bei Schulcommsy einstellen, einsehen, sammeln, zusammenfügen und gemeinsam auswerten.

3. Produzieren und Präsentieren (3.1. Entwickeln und Produzieren, 3.2. Weiterverarbeiten und Integrieren, 3.2. Rechtliche Vorgaben beachten):

→ Die SuS entwickeln z.B. im Semesterthema Ökologie (Räuber-Beute, Konkurrenz etc.) virtuelle Experimente, bei denen vielfältige Parameter variiert werden, so dass die Komplexität der realen Situation berücksichtigt werden kann. Gerade für die Fachkompetenzen Steuerung und Regelung sowie Information und Kommunikation werden ggf. digitale Lernergebnisse (Videos, Spiele) produziert und präsentiert.

4. Schützen und sicher agieren (4.1. In digitalen Umgebungen agieren, 4.2. Persönliche Daten und Privatsphäre schützen, 4.3. Gesundheit schützen, 4.4. Natur und Umwelt schützen):

→ Verantwortungsvoller Umgang mit Medien ist Thema innerhalb der Präventionswoche. Insbesondere die von digitalen Medien ausgehende Suchtgefahr wird hier thematisiert. Im Rahmen der Themen „Sinne“ und „Gesundheit“ werden die gesundheitlichen Risiken von digitalen Medien betrachtet. In der Oberstufe werden die Umweltauswirkungen digitaler Technologien kritisch betrachtet.

5. Problemlösen und Handeln (5.1. Technische Probleme lösen, 5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen, 5.3. Eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen, 5.4. Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen, 5.5. Algorithmen erkennen und formulieren):

→ Mithilfe digitaler Werkzeuge (z.B. Tablets, Apps) werden Organismen abgebildet, bestimmt und entsprechend der Systematik sortiert.

6. Analysieren und Reflektieren (6.1. Medien analysieren und bewerten, 6.2. Medien und der digitalen Welt verstehen und reflektieren):

→ Die SuS reflektieren und bewerten Webseiten bezüglich der Richtigkeit der biologischen Aussagen und Zielsetzungen. Sie lernen, die Risiken digitaler Medien und deren Informationsgehalt einzuschätzen und vergleichen hierzu Informationen, Lernvideos, Animationen etc. aus verschiedenen Quellen.