Schulinternes Fachcurriculum - Biologie

Hebbelschule Kiel



erstellt: 2023
zuletzt modifiziert: Oktober 2026

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 3

Kompetenzen und Basiskonzepte 3

I. Inhalte 4

Jahrgangsstufe 5 4

Jahrgangsstufe 6 6

Jahrgangsstufe 8 9

Jahrgangsstufe 9 11

Jahrgangsstufe 10 14

E - Einführungsphase 16

Q - Qualifikationsphase I 19

Q - Qualifikationsphase II 26

II. Sprachbildung 29

III. Fördern und Fordern 29

IV. Hilfsmittel und Medien 29

V. Leistungsbeurteilung 29

VI. Überprüfung und Weiterbildung 30

Vorwort

Grundlage dieses schulinternen Fachcurriculums sind die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife im Fach Biologie sowie die Fachanforderungen Biologie des Landes Schleswig-Holstein.

Kompetenzen und Basiskonzepte

Tabelle 1: Kompetenzmodell Biologie laut KMK für die Sek. I und II

Sachkompetenz (Sk)	**Fachwissen**
Erkenntnisgewinnung (Eg)	
Kommunikation (Kk)	
Bewertung (Bw)	

wobei folgende Basiskonzepte gelten:

Sek. I
1. Struktur und Funktion (SF)
2. Stoff- und Energieumwandlung (SE)
3. Information und Kommunikation (IK)
4. Steuerung und Regelung (SR)
5. Individuelle Entwicklung (IE)
6. Evolutive Entwicklung (E)

Sek. II
1. Struktur und Funktion (SF)
2. Steuerung und Regelung (SR)
3. Stoff- und Energieumwandlung (SE)
4. Information und Kommunikation (IK)
5. Individuelle und evolutive Entwicklung (E)

I. Inhalte

Jahrgangsstufe 5

In der Jahrgangsstufe 5 werden folgende Themen behandelt:

- Kennzeichen des Lebendigen
- Wirbeltiere I: Säugetiere
- Der Mensch als Lebewesen:
  - Körperhaltung und Bewegung
  - Ernährung und Verdauung I

Hinweis: Verbindliche Inhalte für ESA/MSA sind **fett** markiert

Tabelle 2: Fachcurriculum Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA	Hinweise / Ideen
1. Lebewesen bestehen aus Zellen	Biologie - ein neues Fach	• **Kennzeichen des Lebendigen**: Reizbarkeit, Bewegung, Stoffwechsel, Wachstum und Vermehrung, Entwicklung • Zelle als Grundbaustein lebender Organismen	SF1	Versuch: Mimose
2. Lebewesen in ihrer Umwelt (Wirbeltiere I)	Säugetiere	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen bei Säugetieren	SF1 SF3	Bw fördern: Nutztiere (Besuch eines Bauernhofs → fächerübergreifendes Arbeiten mit Geografie zum Thema „Landwirtschaft“), verantwortlicher Umgang mit Haustieren
		• Lebensweise eines Organismus durch die Leistungen seiner Organe und **Organsysteme**: ○ Säugetiere	SF4	
		• Reizbarkeit von Organismen (Verhalten)	IK1	
		• Individualentwicklung, z.B.: Vermehrung (sexuell)	IE1	
		• Anwendung evolutiver Mechanismen (**Evolutionstheorie**): Züchtung eines Säugetiers	EE8	Wolf → Hund
	Säugetiere in ihrem Lebensraum	• Anpassungserscheinungen bei Säugetieren	EE1	Gebisstypen
		• **Biodiversität**: ○ **Artenkenntnis** in heimischer Umgebung ○ Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt	EE2	Anfertigung von Steckbriefen („Lieblingssäugetier“, wildlebend/europäisch), inkl. Einführung Systematik

3. Der Mensch als Lebewesen (Gesundheitsbildung)	Körperhaltung und Bewegung	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: ○ Skelett und Bewegungsapparat	SF1 SF3	Skelettmodell, Versuch: Gelenke (Kreide), Bewegungsspaß im Unterricht
		• Lebensweise eines Organismus durch die Leistungen seiner Organe und **Organsysteme**: ○ Mensch	SF4	
		• Anpassungserscheinungen beim Menschen • **Stammesgeschichte des Menschen**	EE1	z.B. aufrechter Gang, Oppositionsfähigkeit des Daumens, Gehirn
	Ernährung und Verdauung I	• Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette, Vitamine, Ballaststoffe, Mineralstoffe und weitere Nahrungsbestandteile (**Ernährung**) • Umwandlung von Kohlenhydraten, Eiweißen und Fetten durch Enzyme zu Betriebs- und Baustoffen (**Enzymreaktionen**: vereinfacht/modellhaft)	SE2	SDG2: Kein Hunger
		• Zusammenhang von Struktur und Funktion an • Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: ○ Verdauungsorgane • Prinzip der Oberflächenvergrößerung	SF1 SF3	Eg fördern
		• Experimente zur Verdauung und zu Nährstoffen → qualitative Nachweise	SE2	Arbeit am Torso

Jahrgangsstufe 6

In der Jahrgangsstufe 6 werden folgende Themen behandelt:

- Blütenpflanzen
- Der Mensch als Lebewesen:
  - Atmung und Blutkreislauf
  - Sexualität I
- Wirbeltiere II: Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel ➔ **mindestens eine weitere Wirbeltiergruppe** neben den Säugetieren (Jg. 5)

Hinweis: Verbindliche Inhalte für ESA/MSA sind **fett** markiert

Tabelle 3: Fachcurriculum Jahrgangsstufe 6

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA	Hinweise / Ideen
1. Lebewesen in ihrer Umwelt (Blütenpflanzen)	Bau von Blütenpflanzen	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen bei Pflanzen: ○ Blüte ○ Blatt ○ Sprossachse ○ Wurzel • Prinzip der Oberflächenvergrößerung	SF1 SF3	Blütenmodelle, Untersuchung einer Blüte mit (Stereo)Lupe, Versuch: Transpiration
	Von der Blüte zur Frucht	• Individualentwicklung, z.B.: ○ asexuelle Vermehrung ○ sexuelle Vermehrung	IE1	gequollene Feuerbohne präparieren → Betrachtung des Embryos
		• Steuerung des Pflanzenwachstums durch Licht, Feuchtigkeit, Temperatur und Nährstoffe	SR3	
		• Keimungs- und Wachstumsexperimente	SR3	Eg fördern
	Vielfalt und Verwandtschaft von Blütenpflanzen	• Anpassungserscheinungen bei Pflanzen	EE1	
		• **Biodiversität**: ○ **Artenkenntnis** in heimischer Umgebung ○ Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt	EE2	Bestimmungsbücher/Nutzung digitaler Bestimmungshilfen, Herbarium anlegen
		• Systematik auf Ebene der Pflanzenfamilien (beispielhaft)	EE7	Blütenmodelle
		• Anwendung evolutiver Mechanismen (**Evolutionstheorie**): Züchtung einer Nutzpflanze	EE8	

2. Der Mensch als Lebewesen (Gesundheitsbildung)	Atmung und Blutkreislauf	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: ○ Lungen- und Körperkreislauf ○ Atmungsorgane • Prinzip der Oberflächenvergrößerung	SF1 SF3	szenische Darstellung (Lungen- und Körper-kreislauf), Herz sezieren
		• Aufnahme und Verteilung von Stoffen durch das Blut	SE3	
		• Bauch- und Brustatmung • modellhafte Darstellung des Gasaustauschs • experimentelle Überprüfung der Gase und des Atemvolumens	SE4	Modell Zwerchfell-Atmung, Erste Hilfe (Schulsanitäter)
		• Experimente zum Blutkreislauf und zur Atmung → Bestimmung von Puls- und Atemfrequenz (Ruhe und Belastung)	SE4 SR1	Eg fördern
		• Belastung durch: körperliche Aktivität, Tempera-tur, Gesundheitszustand, Emotionen	SR1	Schadstoffe der Luft, z.B. Rauchen (**Suchtprävention**)
		• Belastungszustände führen zu einem erhöhten Energiebedarf • Organe benötigen Sauerstoff zur Bereitstellung der Energie	SR2	
	Sexualität I	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: ○ Fortpflanzungsorgane	SF1 SF3	Wiederholung in Jg. 8
		• Individualentwicklung, z.B. ○ Embryonalentwicklung ○ **Pubertät** ○ Sexuelle Vermehrung ○ Fortpflanzungsorgane	IE1	„Trau dich! Du bist stark“-Hefte
		• Menstruation • Menstruationshygiene und -artikel	IE1	Versuch: Binde vs. Tampon (Saugfähigkeit), Starter-Sets (o.b.)
		• Sexualorgane bei Mann und Frau • **Fortpflanzung**, Schwangerschaft und Geburt	IE5	
		• Schwangerschaftskontrolle	IE6	Versuch: Kondom-Qualitätstest

3. Lebewesen in ihrer Umwelt **(Wirbeltiere II)**	z.B. Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen bei Wirbeltieren (z.B. Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel)	SF1 SF3	
		• Lebensweise eines Organismus durch die Leistungen seiner Organe und Organsysteme: **mindestens eine weitere Wirbeltiergruppe** neben den Säugetieren (Jg. 5)	SF4	Versuche: Körperform (Fische), Federn und Auftrieb/Gleitflug (Vögel)
		• Reizbarkeit von Organismen (Verhalten)	IK1	
		• Individualentwicklung, z.B.: ○ Embryonalentwicklung ○ Metamorphose ○ Sexuelle Vermehrung ○ Fortpflanzungsorgane ○ Lebenszyklen	IE1	Amphibien aus dem Schulteich
		• Anpassungserscheinungen bei Wirbeltieren (z.B. Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel)	EE1	
		• **Biodiversität**: ○ **Artenkenntnis** in heimischer Umgebung ○ Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt	EE2	Bestimmungsbücher/Nutzung digitaler Bestimmungshilfen, Anfertigung von Steckbriefen (Vögel), Vogelzählung zur Stunde der Garten- bzw. Wintervögel (NABU)
	Verwandtschaft und Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere	• Systematik und Stammbaum der Wirbeltiere • Übergang Wasser-Land bei Wirbeltieren	EE7 EE11	SDG14: Leben unter Wasser SDG15: Leben an Land
		• vergleichende Betrachtung eines Wirbeltierorgans	EE12	

Jahrgangsstufe 8

In der Jahrgangsstufe 8 werden folgende Themen behandelt:

- Wirbellose Tiere
- Der Mensch als Lebewesen: Sexualität II

Hinweis: Verbindliche Inhalte für ESA/MSA sind **fett** markiert

Tabelle 4: Fachcurriculum Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA	Hinweise/Ideen
1. Lebewesen in ihrer Umwelt (Wirbellose Tiere)	z.B. Würmer, Schnecken, Insekten, Spinnen	• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen bei wirbellosen Tieren	SF1 SF3	Beine/Mundwerkzeuge (Insekten)
		• Lebensweise eines Organismus durch die Leistungen seiner Organe und Organsysteme: **mindestens Insekten**; bei ausreichender Zeit: Behandlung weiterer Gruppen wirbelloser Tiere	SF4	Staatenbildende Insekten (z.B. Bienen)
		• Wahrnehmung der Umwelt mit Sinnesorganen (z.B. visuelle Wahrnehmung - Facettenauge)	IK2 IK4	Bienentänze
		• Individualentwicklung, z.B.: ○ Metamorphose ○ Lebenszyklen	IE1	Umgang mit Wirbellosen (Tau-/Mehlwürmer)
		• koevolutive Aspekte	EE1	Blütenspezifität (Insekten)
		• **Biodiversität**: ○ **Artenkenntnis** in heimischer Umgebung ○ Ansprüche heimischer Organismen an ihre Umwelt	EE2	Bestimmungsbücher/Nutzung digitaler Bestimmungshilfen, Anfertigung von Steckbriefen (Insekten)

2. Der Mensch als Lebewesen **(Sexualbildung)**	Sexualität II	• Kommunikationsprozesse auf der Ebene der Organe: Hormonsystem	IK4	
		• Hormondrüsen als Produktionsstätte der Hormone • Wirkung von Hormonen an Empfangsorganen (Schlüssel-Schloss-Prinzip) • Rolle der Hormone in der menschlichen Sexualität	SR4	
		• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: ○ Fortpflanzungsorgane	SF1 SF3	
		• Individuelle Entwicklung, z.B.: ○ Embryonalentwicklung ○ **Pubertät** ○ Sexuelle Vermehrung (**Keimzellbildung**, **Vererbung**, **genetische Variabilität**) ○ Fortpflanzungsorgane	IE1	Zusammenarbeit mit Pro Familia (Projekttag), BIÖG-Broschüren verteilen
		• Menstruation	IE1	
		• geschlechtsspezifische Medizin • Endometriose	IE1	
		• Sexualorgane bei Mann und Frau • biologisches Geschlecht und sexuelle Identität (**Diversität**) • **Fortpflanzung**, Schwangerschaft und Geburt	IE5	SDG5: Geschlechtergleichheit
		• Umgang mit der Sexualpartnerin / dem Sexualpartner • Schwangerschaftskontrolle • Schwangerschaftsabbruch	IE6	
		• sexuell übertragbare Krankheiten und deren Prävention	IE7	kann ggf. in Jg. 10 nachgeholt werden
		• Verfahren der Reproduktionsmedizin	IE8	

Jahrgangsstufe 9

In der Jahrgangsstufe 9 werden folgende Themen behandelt:

- Der Mensch als Lebewesen: Krankheitserreger und Immunsystem
- Ernährung und Verdauung II
- Zellbiologie
- Ökologie

Hinweis: Verbindliche Inhalte für ESA/MSA sind **fett** markiert

Tabelle 5: Fachcurriculum Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA	Hinweise / Ideen
1. Der Mensch als Lebewesen (Gesundheitsbildung)	Krankheitserreger und Immunsystem	• Merkmale und Vermehrung von: Viren, Prokaryoten, Eukaryoten	SF5 IE2	Abklatschpräparate
		• Kommunikationsprozesse auf der Ebene der Organe: **Immunsystem**	IK4	SDG3: Gesundheit + Wohlergehen SDG6: Sauberes Wasser + Sanitärversorgung
		• Bestandteile und **Mechanismen der Immunabwehr** • Antigen-Antikörper-Reaktion • Infektionskrankheiten • **Impfung**	SF7 SR4	Zusammenarbeit mit AIDS-Hilfe (Projekttag), Stopp-Motion-Filme oder szenische Darstellung (Immunabwehr/Impfung), Impfpflicht
	Ernährung und Verdauung II	• Struktur (schematisch) und Funktion von Biomolekülen: Kohlenhydrate, Proteine, Lipide	SF7	
		• Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette, Vitamine, Ballaststoffe, Mineralstoffe und weitere Nahrungsbestandteile (**Ernährung**) • Umwandlung von Kohlenhydraten, Eiweißen und Fetten durch Enzyme zu Betriebs- und Baustoffen (**Enzymreaktionen**: detailliert)	SE2	
		• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: Verdauungsorgane • Prinzip der Oberflächenvergrößerung	SF1 SF3	Arbeit am Torso
		• Experimente zur Verdauung und zu Nährstoffen → qualitative Nachweise	SE2	Eg fördern

		• Über- und Unterversorgung mit Nährstoffen, Vitaminen und Mineralstoffen: ○ Ernährungsstörungen • Herausforderungen veganer Ernährung	SE2	
2. Lebewesen bestehen aus Zellen **(Zellbiologie)**	Zellen / Mitose	• Zelle als Grundbaustein lebender Organismen • Zelle als System	SF1	Modell: Zelle als Fabrik/Stadt
		• Merkmale und Organellen von pflanzlichen und tierischen **Zellen**	SF6	Erstellen von mikroskopischen Präparaten (z.B. Tier- und Pflanzenzellen: Mundschleimhaut, Zwiebelepidermis, Wasserpest), Mikroskopieren und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen
		• Struktur und Funktion lichtmikroskopischer Bestandteile von Zellen: Cytoplasma, Zellkern, Chloroplasten, Vakuole, Zellwand, Zellmembran	SF6	
		• Struktur (schematisch) und Funktion von Biomolekülen: DNA	SF7	Kurzform (Welches Wissen braucht man für Mitose?) → ausführlicher in Jg. 10
		• DNA als Bestandteil der Chromosomen • **Mitose**	IE3	Modell: Lakritz-Schnecken
	Fotosynthese und Zellatmung	• **Fotosynthese**: Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemische Energie (vs. Nahrungsaufnahme zur Energiebereitstellung) • **Zellatmung**: Abbauprozess von energiereichen Kohlenhydraten zur nutzbaren Energie • Sauerstoffkreislauf	SE1 SE5	
		• Experimente zur Fotosynthese und Gärung → qualitative Nachweise	SE1	Wasserpest (Bläschenbildung)
3. Lebewesen in ihrer Umwelt **(Ökologie)**	z.B. Ökosystem Wald	• Aufbau der Biosphäre: **Ökosysteme**	SF2	
		• Aufbau eines Ökosystems • zeitliche Veränderungen in Ökosystemen	SF2	
		• **Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt**: abiotische/biotische Faktoren	EE6	
		• Individualentwicklung, z.B.: Lebenszyklen bei Tieren, Pflanzen, Pilzen und Protisten	IE1	
		• Produzenten, Konsumenten, Destruenten, → **Trophiestufen** • Nahrungsnetze • **Kohlenstoffkreislauf (Klimawandel)** • **Energiefluss**	SE5 SR5	
		• Einfluss des Menschen (lokal/global) auf Ökosysteme und die Biosphäre (**Klimafolgen**) • **Naturschutz**	SE6 SR5	

		• Anwendung auf die persönliche Lebensweise der Schülerinnen und Schüler, z.B. Mülltrennung, Mobilität, Ernährungsweisen • **Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsziele**	SE7	SDG7: Bezahlbare + saubere Energie SDG13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG11: Nachhaltige Städte + Gemeinden SDG12: Nachhaltiger Konsum + Produktion

Jahrgangsstufe 10

In der Jahrgangsstufe 10 werden folgende Themen behandelt:

- Der Mensch als Lebewesen: Sinne, Nerven und Gehirn
- Reproduktion und Vererbung (Genetik)
- Evolution

Hinweis: Verbindliche Inhalte für ESA/MSA sind **fett** markiert

Tabelle 6: Fachcurriculum Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA	Hinweise / Ideen
1. Der Mensch als Lebewesen (Sinne, Nerven und Gehirn)	Sinnesorgane des Menschen	• Reizbarkeit von Organismen (Verhalten)	IK1	Reiz-Reaktions-Schema
		• Zusammenhang von Struktur und Funktion an Organen bzw. Organsystemen beim Menschen: ○ Sinnesorgane	SF1 SF3 IK2	Versuche: blinder Fleck, negatives Nachbild, Akkommodation (Bleistift); Auge sezieren; Barriboxen (IQSH): blind und gehörlos
		• Wahrnehmung der Umwelt mit Sinnesorganen (z.B. visuelle Wahrnehmung - Linsenauge)	IK4	
	Informationsverarbeitung	• Möglichkeiten der Informationsverarbeitung, -speicherung und -weitergabe	IK3	Gedächtnistests → Hinweise zum Lernen
		• Kommunikation auf der Ebene der Organe: ○ Hormonsystem ○ Nervensystem	IK4	
		• Nervenzellen als Bestandteil des Nervensystems • Steuerung von Körperfunktionen	SR4	Wirkung von Drogen (legal/illegal), Klarsicht-Parcours (**Suchtprävention**) in Jg. 8
	Hormone (z.B. Blutzucker-spiegel, Stress)	• Hormondrüsen als Produktionsstätte der Hormone • Wirkung von Hormonen an Empfangsorganen (Schlüssel-Schloss-Prinzip)	SR4	

2. Vielfalt und Veränderung von Lebewesen (Genetik)	Erbinformation	• Struktur (schematisch) und Struktur von Biomolekülen: DNA	SF7	DNA-Modelle bauen
		• DNA als Bestandteil der Chromosomen • **Meiose** • Karyogramm und Genommutationen beim Menschen	IE3	
	Regeln der Vererbung	• dominante, rezessive Allele • Mendel'sche Regeln • Humangenetik • **Stammbaumanalysen** autosomaler und gonosomaler Erbgänge	IE4	Summe der Klasse ermitteln: Ohrläppchen angewachsen, Haaransatz spitz, Rückbiegen des Daumens, Zungenrollen
		• Phänotyp und Genotyp • Gen als Erbanlage • Allel als Ausprägungsform eines Gens • Genom als Gesamtheit der Erbanlagen eines Individuums	EE3	
	Veränderung der Erbinformation	• Modifikationen	EE4	
		• Rekombination • Mutation • **Gentechnologie**	EE5	

3. Vielfalt und Veränderung von Lebewesen (Evolution)	Evolutionstheorien	• **Evolutionstheorien**:
		  ○ Darwin
		  ○ **Vergleich zu anderen Erklärungsansätzen**
		• **Angepasstheit**, Selektion und Variabilität
		• **Artbildung**
			EE10
			EE6	

		• Variabilität im Phänotyp hat genetische Ursachen und ermöglicht Selektionsprozess	EE3	
	Indizien und Belege	• Fossilien • Übergangsformen	EE9	Nachbildung: Archaeopteryx
	Evolution des Menschen	• Körpermerkmale der Primaten • Faktoren der Menschwerdung • vereinfachter Stammbaum des Menschen (**Verwandtschaft**)	EE13	SDG4: Hochwertige Bildung Hominiden-Schädel

E - Einführungsphase

Im Einführungsjahr wird das Ganzjahresthema **„Zellbiologie“** behandelt. Im Rahmen des Themas sind Vorentlastungen aus den Inhaltsbereichen **„Leben und Energie“** und **„Molekulargenetische Grundlagen des Lebens“** vorgesehen, sodass in der Qualifikationsphase nur eine Kurzwiederholung erforderlich ist.

Hinweise:

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

Tabelle 7: Fachcurriculum Einführungsphase

Inhaltsbereich: Grundlagen der Zellbiologie				
Unterrichtsabschnitte	**Unterrichtsthemen**	**Unterrichtsinhalte**	**FA**	**Hinweise / Ideen**
1. Zellen und deren Vielfalt	Zellulärer Bau von Lebewesen	• **Zelltheorie**	E19	
		• **Procyte und Eucyte**	SF2	Zellmodelle
	Feinbau der Zelle	• **Tierische und pflanzliche Zelle**: ○ **Zellorganellen**, bes.: **Feinbau Chloroplasten und Mitochondrien** ○ Zelltypen	SF2	Wiederholung in Q
		• räumliche Trennung von Stoffwechselprozessen (**Kompartimentierung**)	SF6	
		• Fachliche Verfahren: ○ **Erstellen von mikroskopischen Präparaten** (auch mittels Färbung), z. B. Tier- und Pflanzenzellen: Mundschleimhaut, Zwiebelepidermis, Wasserpest, Moos, Hagebutte, Birne/Quitte … ○ **Mikroskopieren und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen**	SF2	Mikroskope, Fertigpräparate, (Mikrotom) → relevante von irrelevanten Strukturen unterscheiden können und zeichnerische reduziert darstellen können Eg fördern

	Vom Einzeller zum Vielzeller	• Entstehung der Prokaryoten und der Eukaryoten • **Endosymbiontentheorie** • Entstehung der **Vielzeller**	E21	Lernvideo finden und beurteilen
		• Struktur von Chromosomen • **Mitose** • **Zellzyklus**	SR5	
		• Stammzellen und **Zelldifferenzierung**	SF1	
		• Pflanzliche und tierische Beispiele: ○ Organe, insbesondere: Blattaufbau ○ Organsysteme ○ Organismus und Habitus	SF2	
		• Fachliche Verfahren: ○ **Erstellen von mikroskopischen Präparaten**, z.B. Blattaufbau, Blattquerschnitte, Epidermisabzugspräparat ... ○ **Mikroskopieren und Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen**	SF2	Eg fördern
2. Biomembranen und Stofftransport	Biomembranen - verformbare Grenzen	• **Molekulare Struktur und dazugehörige Funktion:** ○ **Kohlenhydrate** ○ **Proteine** ○ **Lipide, Phospholipide**	SF3	Versuch: Rotkohl (Bestandteile der Biomembran)
		• Bau der Biomembran als **Flüssigmosaikmodell**	SF5	
	Diffusion und Osmose	• **Diffusion und Osmose**	SF6 SR1	Animation zur Osmose, Modelle
		• Fachliche Verfahren: **Mikroskopieren mithilfe von plasmolytisch wirksamen Reagenzien**	SF2 SF6	
	Transportvorgänge an Biomembranen	• **Transportvorgänge**	SF6 SR1	Wdh. Gasaustausch
3. Stoffwechsel	Energiebereitstellung in der Zelle	• Lebewesen = offene Systeme • **Energieumwandlungen und Energieentwertung**	SE1	
		• **Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel**	SE3	
		• Energiequellen	SE4	
		• Adenosintriphosphat (ATP) als universeller Energieträger aller Lebewesen • **ATP / ADP-System**	SE8	

	Struktur und Funktion von Enzymen	• Molekulare Struktur und dazugehörige Funktion: ○ Proteine (im Detail) ○ Enzyme (Biokatalysatoren)	SF3	
	Einflüsse auf die Enzymaktivität	• Faktoren, die die Enzymaktivität beeinflussen ○ Substrat-/Enzymkonzentration, abiotische Faktoren (Temperatur, pH-Wert) ○ Hemmung (kompetitiv, allosterisch) ○ Schwermetallhemmung	SR4	Versuche mit Katalase und Urease (auch: Planung eines Experiments mit „Inquiry board“ - Anfragetafel)
		• **Stoffwechselregulation auf Enzymebene**	SR4	
4. Molekulargenetik	Grundlagen der Genetik	• **Mitose** • asexuelle Fortpflanzung (z.B. Parthenogenese)	E1	
		• Sexuelle Fortpflanzung ○ Gametenbildung - **Meiose** - Rekombination (intra-/interchromosomal) ○ Zygotenbildung ○ Phasen der Embryonalentwicklung	E1 E6 SR5	
		• Bau, Funktion und Entstehung von Eizellen und Spermien beim Menschen	E1	
		• Geschlechtsbestimmung (genotypisch, durch andere Faktoren)	E1	
	Mutationen	• Genommutationen • Chromosomenmutationen	E6	
	Humangenetik	• **Genetik menschlicher Erkrankungen:** ○ Dominant-rezessiv ○ intermediär ○ Autosomal ○ Gonosomal • **Familienstammbäume** • **Humangenetische Beratung** (erster Einstieg, z.B. noch nicht NIPT)	E26	Bw fördern

Q - Qualifikationsphase I

In der **Qualifikationsphase I** werden die Inhaltsbereiche **„Leben und Energie“**, **„Lebewesen in ihrer Umwelt“** und **„Molekulargenetische Grundlagen des Lebens“** unterrichtet.

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.

Tabelle 8a: Fachcurriculum Qualifikationsphase I

Inhaltsbereich: Leben und Energie				
Unterrichtsabschnitte	**Unterrichtsthemen**	**Unterrichtsinhalte**	**FA**	**Hinweise / Ideen**
1. Grundlegende Zusammenhänge	Stoffwechselwege	• Wiederholung aus E: Leben und Energie	--	
		• **Redoxreaktionen:** ○ NAD^+, $NADP^+$ und FAD als Elektronen- und Protonenüberträger ○ Assimilation = Reduktion ○ Dissimilation = Oxidation	SE6	Lastwagen-Modell
2. Abbauender Stoffwechsel	Zellatmung	• Aerob: Zellatmung	SE7	
		• **Stoff- und Energiebilanz:** ○ **Glykolyse** ○ **oxidative Decarboxylierung** ○ **Citratzyklus/Tricarbonsäurezyklus** ○ **Atmungskette** - ***Energetisches Modell*** - **Chemiosmotische ATP-Bildung**	SE5 SE7 SE8	
		• Wiederholung aus E: ○ **Feinbau Mitochondrien** ○ **Stoffwechselregulation auf Enzymebene** → Glykolyse - Phosphofructokinase	--	
		• **Fachliche Verfahren: *Tracer-Methode*** (→ Citratzyklus/Tricarbonsäurezyklus)	SE12	

	Gärung	• Anaerob***: Alkoholische Gärung und Milchsäu-regärung***	SE7	
3. Aufbauender Stoffwechsel	Fotosynthese	• **Absorptions- und Wirkungsspektrum von Chlorophyll**, ***Lichtsammelkomplex*** • **Primärreaktionen, *energetisches Modell der Lichtreaktion*** • **Sekundärreaktion/Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration** • **Zusammenhang von Primär- und Sekundärre-aktionen**	SE4	
		• Wiederholung aus E: ○ **Blattaufbau** ○ **Feinbau Chloroplasten**	--	
		• **Fachliche Verfahren:** ○ **Chromatografie** ○ ***Tracermethode*** (→ Calvin-Zyklus)	SE12	Dünnschicht-Chromatografie von Blattpig-menten
		• **Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abioti-schen Faktoren**	SE4	
		• C_3- und ***C_4*-**Pflanzen	SE4	
	Chemosynthese	• Chemische Energie als Energiequelle ○ ein Beispiel für Chemosynthese	SE4 E22	fakultativ (kein KMK-Inhalt, aber wegen Paral-lelen potenzielle Abituraufgabe)

Tabelle 8b: Fachcurriculum Qualifikationsphase I

Inhaltsbereich: Lebewesen in ihrer Umwelt				
Unterrichtsabschnitte	**Unterrichtsthemen**	**Unterrichtsinhalte**	**FA**	**Hinweise / Ideen**
1. Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen	Ökologie	• Biosphäre als Einheit immer kleiner werdender Kompartimente: ○ Biosphäre ○ Ökosystem ○ **Biotop, Biozönose** ○ Population etc.	SF8	
	Abiotische Umweltfaktoren	• spezifische Strukturen eines Ökosystems • **Biotische und abiotische Faktoren**	SF7	z.B. Ostsee, Wald, Stadt, Schulteich, Wegesrand
		• Variationsbreite • **Toleranzkurven** • Physiologische und **ökologische Potenz**	E10	Beschreibung von Grafiken üben
		• Regelung der Körpertemperatur: ○ Endothermie ○ Ektothermie	SR1	
	Biotische Umweltfaktoren	• ***Exponentielles und logistisches Wachstum***	E4	
		• ***Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategen***	E4	
		• **intraspezifische Beziehungen** • Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren: ○ **Konkurrenz** ○ Koexistenz	SR7	
		• **interspezifische Beziehungen:** ○ **Räuber-Beute-Beziehung** (Lotka-Volterra-Regeln) ○ **Symbiose** ○ **Parasitismus**	SR7	
		• optische und olfaktorische und akustische Signale im Tier- und Pflanzenreich • Mimikry • Mimese	IK1	

	Untersuchung eines Ökosystems	• **Fachliche Verfahren:**
		  ○ **Erfassung ökologischer Faktoren in einem Areal**
		  ○ ***Qualitative und quantitative Erfassung von Arten in einem Areal***
		
		<u>Vorüberlegungen</u>:
		- Welches Ökosystem eignet sich für eine Untersuchung?
		- Welche Merkmale charakterisieren das Ökosystem?
		- Welche abiotischen Faktoren sind wichtig und messbar?
		- Welche Organismen sind zu erwarten?
		
		<u>Auswertung</u>:
		- 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?
			E11	z.B. Exkursion (Freilandarbeit), mögliche Ziele: s. oben → Bestimmungsbücher/Nutzung digitaler Bestimmungshilfen

2. Ökologische Nische	Mehrdimensionalität	• Angepasstheit an Umweltfaktoren:
		  ○ Abiotische
		  ○ Biotische
			E9	

		• **Ökologische Nische** (multidimensional)	E10	
		• Einnischung	SF4	
		• Stellenäquivalenz	E10	
3. Ausgewählte Ökosysteme	Stoffkreisläufe und Energiefluss	• **Kohlenstoffkreislauf** • ***Stickstoffkreislauf***	SE10	

		• Beispielhaft an einem Ökosystem:
		  ○ Trophiestufen (Produzenten, Konsumenten, Destruenten)
		  ○ **Nahrungsnetz**
		  ○ Ökologische Pyramiden
		  ○ **Energiefluss**
			SE1
			SE9
			SE10	

		• Jahreszeitliche Veränderungen • Sukzession und Klimax	SF7	

4. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme	Nachhaltigkeit Biodiversität	• **Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes** • ***hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt (z.B. in Pestiziden, Medikamenten, Kosmetika, Plastikprodukten) und deren Anreicherung in der Umwelt***	SE10	

		• Leitbild Nachhaltigkeit konkretisiert an einem:
		  ○ lokalen Thema
		  ○ globalen Thema (z. B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt)
		• **Ökosystemmanagement:**
		  ○ **Ursache-Wirkungszusammenhänge,**
		  ○ **Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen,**
		  ○ **nachhaltige Nutzung**
		• **Bedeutung und Erhalt der Biodiversität**
		• ***Ökologischer Fußabdruck***
		• Beitrag der Biologie zur Energieversorgung (Biogas, Bioethanol)
			SE11	Bw fördern

Tabelle 8c: Fachcurriculum Qualifikationsphase I

Inhaltsbereich: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens				
Unterrichtsabschnitte	**Unterrichtsthemen**	**Unterrichtsinhalte**	**FA**	**Hinweise / Ideen**
		• Wdh. aus E: Grundlagen der Genetik		
1. Speicherung genetischer Information	DNA, RNA	• Molekulare Struktur und dazugehörige Funktion: ○ **DNA** ○ RNA	SF3	DNA-Extraktion (z.B. aus Erdbeeren)
		• **Replikation der DNA (semikonservativ)**	SR5	
		• **Fachliche Verfahren:** ○ **PCR** ○ **Gelelektrophorese**	E18	genetischer Fingerabdruck, Lifelabor (IPN)
2. Vom Gen zum Genprodukt	Proteinbiosynthese	• **Transkription und Translation** ○ bei Prokaryoten ○ bei Eukaryoten • Genetischer Code	SR2 IK2 E19	
	Genhypothesen	• **Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal** • Polyphänie, Polygenie	SR2 E7	
3. Genregulation	Ebenen	• Genregulation: ○ bei Prokaryoten: Operon-Modell ○ **bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren** • alternatives Spleißen • ***RNA-Interferenz***	SR2	Operon-Modell als Einstieg in Genregulation geeignet, ist aber kein KMK-Inhalt
		• **Modifikation des Epigenoms durch Methylierung**, ***Histonmodifikation***	SR3	
4. Mutationen	Arten und Ursachen	• Wdh. aus E: Genom-/Chromosomenmutationen • **Genmutationen** • Mutagene	E6	
5. Humangenetik	Anwendung in der Medizin	• Wdh. aus E: Humangenetik		
		• Aktuelle Verfahren der pränatalen Diagnostik (PID) beim Menschen • Reproduktionstechniken beim Menschen	E5	Bw fördern
		• **Gentest** • **Gentherapie** (z. B. CRISPR/Cas9-Genschere)	E26	Bw fördern

6. Krebs	Ursachen Heilung	• ***Krebs:*** ○ ***Krebszellen*** ○ ***Onkogene und Anti-Onkogene / (Tumorsuppressorgene)*** • ***Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper)***	SR2	
7. Gentechnik	Grundoperationen und Anwendung	• **Fachliche Verfahren:** ○ **Veränderung und Einbau von DNA** ○ **gentechnisch veränderte Organismen**	E18	

Q - Qualifikationsphase II

In der **Qualifikationsphase I** werden die Inhaltsbereiche Inhaltsbereiche **„Entstehung und Entwicklung des Lebens“** und **„Informationsverarbeitung in Lebewesen“** unterrichtet.

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.

Tabelle 9a: Fachcurriculum Qualifikationsphase II

Inhaltsbereich: Entstehung und Entwicklung des Lebens				
Unterrichtsabschnitte	**Unterrichtsthemen**	**Unterrichtsinhalte**	**FA**	**Hinweise / Ideen**
1. Evolutionstheorien	Entwicklung	• Entstehung der Erde • Hypothesen zur Entwicklung des Lebens • Chemische Evolution	E20 E23	
		• Lamarck • Darwin/Wallace	E29	Grafize erstellen
	Synthetische Theorie	• **Synthetische Evolutionstheorie**	E29	
		• **Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen**: ○ Schöpfungsgeschichte ○ Kreationismus oder Intelligent Design	E29	
2. Belege für die Evolution	molekular	• DNA-Sequenzvergleiche • Molekulare Uhr • **Molekulare Homologien**	E24	
	morphologisch	• Homologie und Divergenz • Analogie und Konvergenz • Fossilien • Mosaikformen • Lebende Fossilien • Methoden der Altersbestimmung	E24	Querverweis zur ökologischen Nische

3. Veränderlichkeit von Arten	Prinzipien	• **Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness, Isolation, Drift** (Flaschenhals-, Gründereffekt)	E13 E8	genotypische vs. phänotypische Variation
		• Selektionstypen: ○ natürlich ○ sexuell	E14 E2	
	Artkonzept und Artbildung	• Artbegriffe (inkl. Problematik): biologisch, morphologisch, ***populationsgenetisch*** • Isolationsmechanismen • **Artbildung** (sympatrisch, allopatrisch) • Genfluss • Adaptive Radiation	E15 E27	
		• **Koevolution**	E6	
4. Rekonstruktion von Stammbäumen	Verwandtschaft	• Ordnungssystem der Lebewesen • **Stammbäume:** • kladistischer Stammbaum: **ursprüngliche und abgeleitete Merkmale** • molekularer Stammbaum	E25	
5. Evolution des Menschen	Menschwerdung	• Faktoren der Menschwerdung • ***Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung*** (→ Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns) • **Fossilgeschichte und Stammbaum des Menschen** • **Ursprung und Verbreitung des heutigen Menschen**	E28 E17	Grundlagen aus der Mittelstufe aktivieren Hominiden-Schädel
	Verhalten	• Verhalten von Tieren: ○ Proximate und ultimate Ursachen ○ **Adaptiver Wert: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse**	SE2 E16	
		• Altruismus • ***Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten, reproduktive Fitness***	E3 E2	

Tabelle 9b: Fachcurriculum Qualifikationsphase II

Inhaltsbereich: Informationsverarbeitung in Lebewesen				
Unterrichtsabschnitte	**Unterrichtsthemen**	**Unterrichtsinhalte**	**FA**	**Hinweise / Ideen**

1. Nervensystem	Struktur und Funktion	• *Reiz-Reaktions-Schema*
		• Struktur und Funktion von:
		  ○ Nervensystemen
		  ○ **Nervenzellen** (Neuronen), Gliazellen
			SR6	Grundlagen aus der Mittelstufe aktivieren

	Signalübertragung	• **Ruhepotenzial (Membranpotenzial)** • ***Rezeptorpotenzial*** • **Aktionspotenzial** • **Erregungsleitung**	SF6 IK2	Lernfilme / Animationen
		• **Neurophysiologischer Verfahren:** ○ **Potentialmessungen**	IK2	
		• ***primäre und sekundäre Sinneszelle***	IK2	
		• **Funktion der erregenden** und der hemmenden chemischen **Synapse** • **neuromuskuläre Synapse** (motorische Endplatte) • räumliche und zeitliche Summation • **Stoffeinwirkung an Synapsen** (Gifte)	IK2	Stopp-Motion-Filme zur Weiterleitung an Synapsen
		• Wirkungsweise von Drogen	SR6	
2. Neuronale Plastizität	Lernen	• ***Zelluläre Prozesse des Lernens*** • ***Störungen des neuronalen Systems***	SR6 IK3	

		• ***neurophysiologische Verfahren:***
		  ○ *Computertomografie (CT)*
		  ○ Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT)
		  ○ Elektroenzephalografie (EEG)
			IK2	

3. Endogene Stoffe	Hormone	• Homöostase an einem Beispiel (z.B. Körpertemperatur, Blutzuckergehalt) • **Hormonwirkung** • **Verknüpfung hormoneller und neuronaler Steuerung**	SR1	Regelkreisläufe; Vergleich neuronales und hormonelles System: Signalkaskaden
		• Signaltransduktion	IK2	

II. Sprachbildung

Die Lehrkräfte planen den Unterricht mit Blick auf die Bildungssprache und stellen die Verbindung von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache gezielt her. Fachunterricht ist zugleich Sprachunterricht auf fachsprachlichem Niveau.
Einheitliche Fachbegriffe werden gemäß den Bildungsstandards und folgender Lehrwerke verwendet:

- *Cornelsen: Biosphäre I – Biologie Unterstufe. Berlin: Cornelsen Verlag.*
- *Cornelsen: Biosphäre II – Biologie Mittelstufe. Berlin: Cornelsen Verlag.*
- *Cornelsen: Biologie Oberstufe SII – Gesamtband. Berlin: Cornelsen Verlag.*

Die Förderung der Fachsprache und der Lesekompetenz erfolgt durch gezielte Arbeit mit Fachtexten. Zusätzlich werden fachliche Darstellungsformen (z. B. Diagramme, Tabellen, Modelle) sprachlich erschlossen und der Aufbau des fachsprachlichen Wortschatzes durch Glossare (Oberstufe) unterstützt.

III. Fördern und Fordern

Vielfältige Angebote ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, sowohl gefördert als auch gefordert zu werden. Besonders interessierte Lernende können ihre Fähigkeiten z. B. im Rahmen des Enrichment-Programms, durch die Teilnahme an Wettbewerben (z. B. Jugend forscht, Biologie-Olympiade) oder in Arbeitsgemeinschaften vertiefen. Gleichzeitig sorgen binnendifferenzierte Aufgaben, individuelle Absprachen und regelmäßiges Feedback dafür, dass auch unterschiedliche Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden.
Zur gezielten Vorbereitung auf das Abitur werden verpflichtende Übungsaufgaben, Lerncoaching durch Lehrkräfte sowie Empfehlungen zu geeigneter Fachliteratur angeboten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern wie dem GEOMAR oder der CAU zu Kiel, um praxisnahes und vertiefendes Lernen zu fördern.

IV. Hilfsmittel und Medien

Über die Anschaffung und Nutzung von neuem Lehr- und Lernmaterial wird regelmäßig auf den Fachkonferenzen entschieden. Digitale Medien werden im Rahmen der Möglichkeiten und im sinnvollen didaktischen Maße zur Förderung der Medienkompetenz genutzt.

V. Leistungsbeurteilung

Grundlage der Leistungsbeurteilung sind die gezeigten Kompetenzen und die individuelle Lernentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Die Beurteilung berücksichtigt alle Kompetenz- und Anforderungsbereiche sowie unterschiedliche schriftliche, mündliche und praktische Leistungen.

Es wird zwischen Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen unterschieden. Im Bereich der Unterrichtsbeiträge werden verschiedene Leistungen einbezogen, darunter:

- Unterrichtsgespräch
- Aufgaben und Experimente
- Dokumentation
- Präsentation
- Schriftliche Überprüfungen/Tests (bis zu einer Arbeitsdauer von 20 Minuten)

Dabei werden unter anderem die Verwendung der Fachsprache, fachliche Begründungen und naturwissenschaftliche Arbeitstechniken berücksichtigt. Die Schülerinnen und Schüler erhalten zu ihren Unterrichtsbeiträgen kriteriengeleitete Rückmeldungen, die den Leistungsstand nachvollziehbar machen. Die zugrunde liegenden Beurteilungskriterien werden transparent gemacht. Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten oder Klausuren sowie gleichwertige Leistungsnachweise. Anzahl und Dauer der Leistungsnachweise werden per Erlass geregelt. Die Zeugnisnote ergibt sich aus einer fachlichen und pädagogischen Gesamtbeurteilung der Unterrichtsbeiträge und Leistungsnachweise.

VI. Überprüfung und Weiterbildung

Die Fachschaft Biologie überprüft regelmäßig getroffene Verabredungen und entwickelt sie weiter. Zudem trifft sie regelmäßig Absprachen über den Fortbildungsbedarf.