

Schulinternes Curriculum des Faches Biologie

Stand: 21.07.2025



Präambel

Naturwissenschaften sind wichtig für individuelles Wissen und für eine funktionierende Gesellschaft. Sie bereiten junge Menschen darauf vor, kritisch zu denken, Verantwortung zu übernehmen und innovative Lösungen für zukünftige Herausforderungen zu finden. Sie helfen, umweltbewusste und gut informierte Menschen hervorzubringen, die aktiv an gesellschaftlichen Prozessen teilnehmen können. Sie fördern Teamfähigkeit und Neugier. Dadurch leisten sie einen wichtigen Beitrag zur persönlichen Entwicklung und zur Vorbereitung auf ein erfülltes, selbstbestimmtes Leben.

Im Fach Biologie steht das naturwissenschaftliche Arbeiten im Fokus des Unterrichts. Es geht sowohl um das echte Naturerleben und direkte Arbeiten mit den Phänomenen als auch den wissenschaftlichen fachsprachlich Umgang mit Daten, Grafiken und komplexen Sachtexten. Wir vermitteln den respektvollen Umgang mit der Natur für Verantwortung, schärfen die Wahrnehmung und legen Wert auf Erkenntnisgewinnung und Wissenschaftlichkeit.

Aufbau und Struktur

Das Fach Biologie ist neben Chemie und Physik eines von drei naturwissenschaftlichen Disziplinen, das ab der 9. Klasse unterrichtet wird und vorher im Fach Naturwissenschaften (in den Jahrgängen 5, 6 und 7) enthalten war. Es behandelt „Die Lehre vom Leben.“

Das Fach Biologie an der Gemeinschaftsschule mit Oberstufe Nortorf behandelt **in den Jahrgängen 9 und 10** die Themenfelder Ökologie und Nachhaltigkeit, Sexualerziehung, Genetik I und II, Evolution, Gesundheit (Nervensystem und Gehirn) und bei zeitlicher Reserve die Verhaltensbiologie.

In der Oberstufe wird zwischen grundlegendem Niveau (3-stündig) und Biologie als Profulfach auf erhöhtem Niveau (5-stündig) unterschieden. Inhaltsbereiche sind für beide Niveaus die Zellbiologie und eine Vorentlastung für den Inhaltsbereich Lebewesen in ihrer Umwelt im E-Jahrgang sowie Lebewesen in ihrer Umwelt, Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Leben und Energie, Entstehung und Entwicklung des Lebens sowie Informationsverarbeitung in Lebewesen in der Q-Phase (12. Und 13. Jahrgang).

Überfachliche Kompetenzen

Personale Kompetenzen

- **Selbstwirksamkeit:** Naturwissenschaftlicher Unterricht stärkt das Vertrauen der Schüler/-innen in ihre Fähigkeiten, z. B. wenn Experimente gelingen oder eigene Lösungsansätze funktionieren. Sie erleben, dass ihr Handeln Auswirkungen hat. Bewusstsein für Verantwortung und Nachhaltigkeit wird dadurch erworben, dass Schüler/-innen lernen, welche Auswirkungen ihr Handeln auf die Umwelt, Gesellschaft und zukünftige Generationen hat. Themen wie Klimawandel, Recycling oder gesunde Ernährung helfen, verantwortungsbewusstes Handeln zu fördern.
- **Selbstbehauptung:** Beim Vertreten eigener Hypothesen oder beim Diskutieren wissenschaftlicher Ergebnisse lernen Schüler/-innen, ihre Meinung klar zu äußern und zu begründen.
- **Selbstreflexion:** Die Schüler/-innen setzen sich mit ihren Lernprozessen auseinander, erkennen eigene Stärken und Schwächen im Experimentieren, Beobachten und Analysieren.

Motivationale Einstellungen

- **Engagement:** Durch spannende Experimente, Forschungsprojekte oder Wettbewerbe werden Eigeninitiative und aktives Mitdenken gefördert.
- **Lernmotivation:** Die Verbindung von Naturwissenschaften mit Alltagsphänomenen oder aktuellen gesellschaftlichen Fragen (z. B. Energiekrise, Gesundheit) weckt Neugier und Interesse.
- **Ausdauer:** Komplexe Versuchsreihen oder längere Projekte fordern Geduld, systematisches Arbeiten und die Bereitschaft, Rückschläge als Lernchancen zu nutzen. Wissenschaft erfordert Geduld und die Bereitschaft, aus Fehlern zu lernen – eine wertvolle Lektion für das ganze Leben.

Lernmethodische Kompetenzen

- **Lernstrategien:** Im naturwissenschaftlichen Unterricht lernen Schüler*innen, Versuchspläne zu erstellen, Daten systematisch zu sammeln und auszuwerten sowie Fachwissen gezielt zu strukturieren.
- **Problemlösefähigkeit:** Schüler/-innen entwickeln die Fähigkeit, zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und Problemen Fragen zu stellen, Hypothesen aufzustellen, Versuche und Experimente durchzuführen und aus ihren Beobachtung Schlussfolgerungen zu ziehen. So entwickeln sie Methoden des kritischen Denkens und Problemlösungsfähigkeiten. So können sie naturwissenschaftliche Erkenntnisse zur Lösung von realen Problemen anwenden. Sie entwickeln innovative Ideen und kreative Lösungsansätze.
- Die Arbeit ergibt eine Förderung von interdisziplinärem Denken durch Verknüpfung mit Mathematik, Ethik, Technik etc.
- **Medienkompetenz:** Der Umgang mit digitalen Messgeräten, Simulationen, Datenbanken und Informationsquellen fördert einen kritischen, reflektierten Umgang mit digitalen Medien und wissenschaftlichen Informationen.

Soziale Kompetenzen

- **Kooperationsfähigkeit:** Viele naturwissenschaftliche Aufgaben werden in Gruppen bearbeitet, wodurch soziale Kompetenzen wie Zusammenarbeit und Kommunikation gefördert werden. In Gruppenversuchen und Experimenten, Projekten oder Präsentationen arbeiten Schüler/-innen gemeinsam, übernehmen Aufgabenverantwortung und lernen, sich abzustimmen.
- **Konstruktiver Umgang mit Vielfalt:** Unterschiedliche Herangehensweisen und Perspektiven bei der Lösung wissenschaftlicher Aufgaben sowie Meinungsverschiedenheiten in ethischen Fragen fördern Toleranz und Respekt in der Zusammenarbeit.
- **Konstruktiver Umgang mit Konflikten:** Bei Meinungsverschiedenheiten z. B. in der Interpretation von Versuchsergebnissen üben Schüler/-innen, sachlich zu diskutieren, Kompromisse zu finden und Feedback zu geben.

Basale Kompetenzen

Sprachliche Kompetenzen

- Sprechen und Zuhören: Beim Präsentieren von Versuchsergebnissen oder im Gruppengespräch zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen üben Schüler/-innen, Fachsprache situationsgerecht zu verwenden und Argumente klar zu formulieren.
- Lesen: Das Verstehen naturwissenschaftlicher Texte, Diagramme und Arbeitsanweisungen fördert die Fähigkeit, Informationen gezielt zu entnehmen und kritisch zu hinterfragen.
- Schreiben: Schüler/-innen dokumentieren Versuche, formulieren Hypothesen und schreiben Auswertungen – dabei entwickeln sie eine präzise, fachlich korrekte Ausdrucksweise und strukturieren komplexe Sachverhalte schriftlich. Fördermöglichkeiten bestehen in der Förderung von Sprachbildung.

Mathematische Kompetenzen

- Prozessbezogene mathematische Kompetenzen: Der Prozess der Erkenntnisgewinnung beinhaltet die Aspekte der Fragestellung, der Vermutung/Hypothese, der Überprüfung der eigenen Vorstellung durch Versuche und Experimente sowie die genaue Beobachtung und Auswertung der Ergebnisse. Naturwissenschaftliche Themen wie Messen, Auswerten von Daten oder Modellieren fördern den Umgang mit Zahlen, Tabellen und Diagrammen sowie das Ziehen fundierter Schlussfolgerungen.
- Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen: Ein solides Zahlenverständnis ist nötig, um Größenordnungen zu erfassen, Einheiten umzurechnen oder Berechnungen z. B. zur Dichte, Masseerhaltung, Ausgleichen von Reaktionsgleichungen, Geschwindigkeit oder Energie durchzuführen.

Kognitive Kompetenzen

- Selektive Aufmerksamkeit: Im Labor oder bei Experimenten müssen Schüler/-innen gezielt beobachten, Wichtiges erkennen, den Protokollaufbau genau befolgen und Störfaktoren ausblenden.
- Arbeitsgedächtnis: Die kurzfristige Verarbeitung von Informationen, etwa beim Planen und Durchführen mehrschrittiger Experimente, ist zentral für naturwissenschaftliches Arbeiten.
- Lernstrategien und metakognitive Regulation: Schüler/-innen lernen, naturwissenschaftliche Inhalte systematisch zu erschließen, Versuche, Experimente und somit die eigenen Lernprozesse zu reflektieren und sich selbstständig zu verbessern.
- Vorwissen: Naturwissenschaftlicher Unterricht knüpft an vorhandene Alltagserfahrungen oder frühere Themen an (z. B. Wetter, Technik, Körper), um neue Inhalte sinnvoll zu vernetzen.

Sozial-emotionale Kompetenzen

- Soziale Kompetenz: Gruppenarbeit im Labor, Diskussionen über Forschungsergebnisse oder Umweltfragen fördern Teamfähigkeit Verantwortung in der Gemeinschaft.
- Bindung: Gemeinsames Forschen und Lernen stärkt den sozialen Zusammenhalt und schafft eine wertschätzende Lernatmosphäre. Sowohl die Klassengemeinschaft als auch die Arbeitsgruppe und Lehrkräfte sind dabei Beziehungspersonen.
- Emotionale Kompetenz: Schüler/-innen lernen, mit Frustration bei Misserfolgen (z. B. misslungene Versuche) umzugehen, Erfolge zu teilen und Feedback zu geben.
- Selbstwahrnehmung: Die Auseinandersetzung mit eigenen Lernwegen z. B. im Umgang mit naturwissenschaftlichen Herausforderungen, Interessen und Fähigkeiten fördert ein realistisches Selbstbild.
- Entwicklung der Persönlichkeit: Durch das Lösen realer Probleme und ethische Diskussionen (z. B. zu Tierversuchen oder Umweltschutz) werden Werte, Verantwortung und Selbstständigkeit gestärkt.

Medienkompetenz

Die Schulung der Medienkompetenz findet im Allgemeinen unter Förderung der sechs Kompetenzbereiche der Medienkompetenz (KMK) statt.

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

Nach Evaluation der Kompetenzen der Schüler/-innen entscheidet die Lehrkraft, welche Kompetenzbereiche thematisch passend gefördert werden. Dafür nutzen wir die vorhandenen digitalen Möglichkeiten (digitale Tafeln, PC-Räume, Tablets, ...) und legen Wert auf einen kritischen Umgang mit Informationen aus dem Internet/Social Media.

Einen besonderen Stellenwert für die Naturwissenschaften hat die Anwendung von Modellen zur Veranschaulichung abstrakter Sachverhalte. Dafür nutzen wir häufig selbstgebaute Modelle aber auch Animationen und Applikationen, an denen die Schülerinnen und Schüler selbstständig komplexe Sachverhalte zu erfassen.

Ein weiteres wichtiges Thema in den Naturwissenschaften ist die Recherche und Verarbeitung von Informationen. Hier arbeiten wir mit gängigen Suchmaschinen und Computeranwendungen wie Microsoft Office. Hier werden u.a. Präsentationen, Tabellen und Diagramme erstellt.

Die Schüler/-innen erwerben technologische und digitale Kompetenzen zu Grundkenntnissen in modernen Technologien (z. B. Künstliche Intelligenz, Robotik, Gentechnik). Sie verstehen, wie Wissenschaft und Technik unseren Alltag beeinflussen und haben daher einen kritischen Umgang mit Informationen, um Fake News und pseudowissenschaftliche Behauptungen zu erkennen.

Sprachbildung

Das Fach „Naturwissenschaften“ zeichnet sich durch seine **Fachsprache** aus. Wir legen Wert auf die Bildungs- und Fachsprache, z.B. bei produzierten Texten. Bei mündlichen Äußerungen streben wir diese Bildungs- und Fachsprache an. Die Fachbegriffe werden im Unterricht gemeinsam mit den Schüler/-innen erarbeitet und begleiten die Unterrichtseinheit. Methodisch kann z.B. mit Vokabelheften, Glossaren, Fachwortmemorys o.ä. gearbeitet werden. Wir bemühen uns um einen **sprachsensiblen Unterricht**. Diskursive Begriffe werden mit Schüler/-innen diskutiert, um eine Transparenz der Verwendung von Sprache vorzunehmen.

Im naturwissenschaftlichen Unterricht wird mit anspruchsvollen und „dichten“ Texten gearbeitet. Eine einheitliche methodische Herangehensweise ist wichtig, um die Schüler/-innen zu einem adäquaten Textverständnis zu führen. In Absprache mit den Deutschlehrkräften wird als **Lesestrategie** die Methode des **Textknackers** angewandt und der Bezug zu dieser im Deutschunterricht des 5. Jahrgangs erlernten Strategie hergestellt.

- | |
|---|
| Methode des Textknackers <ol style="list-style-type: none">1. Überschrift, Bilder betrachten2. Text lesen3. Abschnitte einteilen4. Schlüsselwörter markieren5. Zusammenfassung schreiben |
|---|

Die Förderung und Vertiefung der basalen Kompetenzen zeigt sich in der Sprachbildung in der Förderung der **sprachlichen Kompetenz** z.B. bei der Erstellung von Textprodukten wie der Beschreibung der Durchführung von Versuchen oder Protokollen.

Personen mit **Deutsch als Zweitsprache (DAZ)** im Basis- oder Aufbau-Unterricht werden im Fachunterricht gezielt durch Wort-/Satzbausteine entlastet. Leistungsnachweise können z.B. in Absprache mit der jeweiligen DaZ-Lehrkraft gezielt durch beispielsweise Wortlisten vorentlastet werden. DaZ-Schüler/-innen dürfen Übersetzungsmöglichkeiten im Unterricht explizit benutzen. Im Nachteilsausgleich für DAZ-Schüler/-innen sind weitere allgemeine (z.B. Zeitverlängerung bei Leistungsnachweisen) und individuelle Möglichkeiten geregelt.

Mehrsprachige Ressourcen in der Klasse werden im Unterrichtskontext genutzt (z.B. als Eselsbrücke) und individuell auch als Differenzierung eingesetzt (z.B. als Unterstützung von Mitschüler/-innen). Sprachliche Herkunft von

Begriffen aus dem Lateinischen oder Griechischen und der Bezug zur **Alltagssprache** kann unterstützend genutzt werden.

Differenzierung und Diagnose

In den jeweiligen Fachbereichen besteht ein vielfältiges Spektrum an Methoden, die zur Differenzierung im Unterricht genutzt werden können. Das Spektrum der Ressourcen umfasst dabei unterschiedliche Formen der Differenzierung. Hierbei können Methoden, wie

- die Bildung von homogenen und heterogenen Gruppen,
- Vorentlastung von Arbeitsaufträgen und Versuchen,
- das Erstellen von Tipp- und Hilfekarten,
- die Nutzung von digitalen Medien (z.B. der schulinternen BiBox),
- das Anleiten von kooperativen Lernmethoden (z.B. Think-Pair-Share),
- verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten,
- das Erarbeiten durch geschlossene bis offene Aufgabenformate,
- die Nutzung unterschiedlicher Protokollformen und
- das Lernen an Projekten ermöglicht werden.

In Bezugnahme auf die individuellen Lerntypen der Schüler/-innen und der Lerngruppen besteht die Möglichkeit, die Formen und Ausführungen der Differenzierung entsprechend den Gegebenheiten anzupassen. Empfehlenswert ist hier eine dreifache Differenzierung (* / ** / ***) in Jahrgang 9, eine zweifache Differenzierung (** / ***) in Jahrgang 10 bzw. eine Differenzierung zwischen grundlegendem und erhöhtem Niveau in der Oberstufe.

Grundsätzlich gilt es, das Vorwissen der Schüler/-innen aus dem Fach Naturwissenschaften (Jahrgang 5 bis 7) zu aktivieren, zu nutzen und zu erweitern. Mit der Anwendung unterschiedlicher Methoden und Herangehensweisen lassen sich sowohl verschiedene Kompetenzniveaus der Schüler/-innen in der Sekundarstufe I (Jahrgang 9 und 10) ermitteln und diagnostizieren als auch Inhalte individuell an die jeweiligen Lerngruppen anpassen und eine gemeinsame Wissensbasis generieren, auf der dann in der Oberstufe auf dem grundlegenden oder erhöhten Niveau aufgebaut werden kann.

Leistungsbeurteilung

Die Zeugnisnote setzt sich aus Arbeiten und Unterrichtsbeiträgen zusammen, wobei die Unterrichtsbeiträge die Leistungen aus den Klassenarbeiten überwiegen. Als Unterrichtsbeiträge gilt die Mitarbeit im Unterricht, die Beteiligung an Unterrichtsgesprächen sowie an direktem Austausch mit der Lehrkraft sowie Tests und die Durchführung von Versuchen, Experimenten und deren Protokollierung. In Absprache mit der Lehrkraft können auch Ergebnisse abgegeben werden.

Klassenarbeiten werden sowohl in der Sek I als auch der Sek II geschrieben. Dabei findet in der Sek I eine Klassenarbeit pro Schuljahr statt. In der Sek II wird auf grundlegendem Niveau eine Klassenarbeit pro Halbjahr, auf erhöhtem Niveau drei Klassenarbeiten pro Schuljahr geschrieben.

Für die Oberstufe wird zum Anfang des Schuljahres von den Lehrkräften festgelegt, ob eine Klassenarbeit durch einen gleichwertigen Leistungsnachweis ersetzt wird. Dies erfolgt in Absprache mit der Stufenleitung.

Eine Einbindung von einem praktischen Anteil in einer Klassenarbeit ist möglich.

In den Leistungsnachweisen sind für alle Niveaustufen (F / * / ** / ***, je nach Jahrgang) alle drei Anforderungsbereiche abzudecken. Als ausreichend gilt eine Leistung dann, wenn der Anforderungsbereich I (Reproduktion) komplett erfüllt ist. Leistungsniveaustufen werden in einer Klassenarbeit ausgewiesen. Die Aufgabenstellung erfolgt mittels der in den Fachanforderungen vorgegebenen Operatoren und soll verschiedene naturwissenschaftliche Kompetenzen abdecken (auch in praktischem Anteil möglich). Die Aufgaben sind unabhängig voneinander bearbeitbar. Die Rechtschreibung und der Satzbau werden korrigiert, aber nicht bewertet.

Die Schüler/-innen werden somit für ihre Sprache sensibilisiert und dazu angehalten, Fachbegriffe und Bildungssprache in schriftlicher Form anzuwenden.

Die individuellen Nachteilsausgleiche von Schüler/-innen werden in der Sek I im Unterricht und in den Leistungsnachweisen berücksichtigt (DaZ, LRS und weitere NTA). DAZ-Schüler/-innen haben für die Klassenarbeit die Möglichkeit, eine Vorentlastung durch DAZ-Lehrkräfte zu erhalten. Dazu senden die Fachlehrkräfte der DAZ-Lehrkraft die Klassenarbeit zu. In der Oberstufe kann bei LRS in der Q-Phase ein Antrag auf Notenschutz gestellt werden.

Themen und Inhaltsbereiche

In den Jahrgängen 9 und 10 werden die individuellen Lernkompetenzen der Jugendlichen mit ESA-, MSA- und AHR-Prognose berücksichtigt.

Die Aufteilung der Themenfelder ist in der Reihenfolge verpflichtend. Genetik wird in der 9. Klasse als letztes Themenfeld unterrichtet; in der 10. Klasse ist es die Vertiefung zur Genetik. Dies ist darin begründet, dass im 9. Jahrgang die ESA Prüfungen und im 10. Jahrgang die MSA Prüfungen vorgesehen sind. Die Zeit nach den Prüfungen wird zur Vertiefung einzelner Fachinhalte für die darauffolgende Abschlussebene verstanden.

Das Curriculum orientiert sich an den Fachanforderungen des Landes Schleswig-Holstein¹. In der folgenden Übersicht liegt der Fokus auf den inhaltsbezogenen Kompetenzen, welche sich an den Basiskonzepten der Biologie orientieren.

Die Stundenübersicht stellt eine Empfehlung für die Jahresplanung dar.

Legende für die Tabellen (SFC)

Markierungen Sek I:

Einfacher Druck: ESA Anforderungen
 Graue Schrift: MSA Anforderungen
Fett gedruckt: Anforderungen Sek II-Übergang

Markierungen Sek II

Einfacher Druck: grundlegendes Niveau
Grau und fett: erhöhtes Niveau (Profil)

Abkürzungen der Basiskonzepte:

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

Sek I	Sek II
Struktur & Funktion	Struktur & Funktion
Kompartimentierung	
Steuerung & Regelung	Steuerung & Regelung
Stoff- und Energieumwandlung	Stoff- und Energieumwandlung
Information und Kommunikation	Information und Kommunikation
Reproduktion	individuelle und evolutive Entwicklung
Variabilität und Anpasstheit	
Geschichte und Verwandtschaft	

Abkürzungen der Kompetenzen:

Sachkompetenz (Sk)
 Erkenntnisgewinnungskompetenz (Eg)
 Kommunikationskompetenz (Kk)
 Bewertungskompetenz (Bw)

¹ Für die Sek II 3. überarbeitete Auflage 2023

Jahrgang 9 Gemeinschaftsschule (ESA/MSA/AHR) ohne Flexklassen

Themen/Basiskonzepte	Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die S*S...	Kompetenzbereiche	Stunden
Ökologie und Nachhaltigkeit				
Sek. I – K3 Die Biosphäre lässt sich in verschiedene Systemebenen gliedern.	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Biosphäre • Aufbau eines Ökosystems (Wald, Fluss, See) • Zeitliche Veränderungen in Ökosystemen 	Sek. I – K3 ... beschreiben den Aufbau der Biosphäre aus Ökosystemen. Sek. I – K3 ... beschreiben die strukturelle und funktionelle Organisation im Ökosystem.	Erschließen in Gruppenarbeit verschiedene Ökosysteme und präsentieren Ergebnisse. (Sek. I – Kk 1/2) Internetrecherche und im Buch (Ökosysteme in Erlebnis Biologie 7-10), Befragung von Fachleuten, Aufsuchen von Institutionen.	2
Sek. I – SE6 Ökosysteme sind durch Stoffkreisläufe und Energieflüsse gekennzeichnet. Sek. I – SE7 Ökosysteme werden durch den Menschen beeinflusst . Sek. I – SR5 Biozönosen in Ökosystemen entwickeln sich nach Regelungs- und Steuerungsmechanismen.	<ul style="list-style-type: none"> • Trophiestufen: Produzenten, Konsumenten, Destruenten; Nahrungsnetze • <i>Kohlenstoffkreislauf</i> • Energiefluss • <i>Einfluss auf den verschiedenen Maßstabebenen (lokal bis global)</i> • Biotische und abiotische Faktoren • Artensterben/Invasive Arten • Menschliche Einflüsse 	Sek. I – SE6 ... erklären die Bedeutung von Fotosynthese und Zellatmung für Stoff- und Energieumwandlung in der Biosphäre. Sek. I – SE7 ... beschreiben den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme und die Biosphäre. Sek. I – SE6 ... beschreiben Stoffkreisläufe und Energieflüsse im Ökosystem. Sek. I – SR5 ... beschreiben und erklären Veränderungen in Ökosystemen mit Regelungs- und Steuerungsmechanismen.	Stellen Prozesse den Ökosystems dar; Modellkritik (Nahrungskette, -netz, -pyramide; Kohlenstoffkreislauf) (Sek. I Eg5) Internetrecherche/ Recherche im Buch (Ökosysteme in Erlebnis Biologie 7-10), Befragung von Fachleuten, Aufsuchen von Institutionen. Lernen am anderen Ort (Naturschutzgebiete); Untersuchung und Dokumentation von Lebensräumen: Bodenkoffer, Wasseranalyse	8
Sek. I – SE5 Fotosynthese und Zellatmung sind die grundlegenden Prozesse der Stoff- und Energieumwandlungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotosynthese <ul style="list-style-type: none"> ○ Prozess der Energieumwandlung von Lichtenergie in chemische Energie ○ Glucose als Produkt der Fotosynthese ○ Steuerung durch Licht, Feuchtigkeit und Temperatur • Zellatmung <ul style="list-style-type: none"> ○ Abbau energiereicher Kohlenhydrate zu nutzbarer Energie ○ Energiespeicher Stärke 	Sek. I – SE5 ... beschreiben den Zusammenhang von Fotosynthese und Zellatmung.	Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Abbildungen selbst erstellen; Übersichten gestalten Erklärvideos	4
Sek. I – IK3 Lebewesen können Informationen verarbeiten , speichern und weitergeben. Sek. I – R6	<ul style="list-style-type: none"> • Koevolutive Aspekte (z.B. Räuber-Beute-System) 	Sek. I – IK3 ... beschreiben Möglichkeiten, wie Lebewesen Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben können.	Werten Daten aus / stellen Daten dar; Anwendung auf eigenes Ökosystem (Sek. I – Eg4, Kk2). Abbildungen selbst erstellen, Übersichten gestalten	2

Bei Wirbellosen und Wirbeltieren gibt es Unterschiede in der Individualentwicklung.				
Sek. I – SE8 Nachhaltigkeit bedeutet, ein Ökosystem zu nutzen, ohne die Existenzgrundlage des Menschen zu zerstören.	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsdreieck • Anwendungen auf die persönliche Lebensweise der Lernenden • Optional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ökologischer Fuß-/ Handabdruck ○ Milleniumsziele 	<p>Sek. I – SE8 ... beschreiben Verhaltensweisen, die ein Ökosystem nutzen, ohne die Existenzgrundlage des Menschen zu zerstören.</p> <p>Sek. I – SE8 ... erklären Nachhaltigkeit als die Bewahrung der natürlichen Regenerationsfähigkeit der Biosphäre.</p>	<p>Bewerten Nachhaltigkeitsideen, reflektieren eigenes Handeln (Sek. I - Bw)</p> <p>Analyse von Wahlprogrammen, Berechnung des ökol. Fußabdruckes (online), planen Nachhaltigkeitsprojekt (Müllsammeln, Renaturierung, Pflanzung für Bienen AG, Insektenhotel, Fahrradwoche), Recherche, Befragung von Fachleuten, Aufsuchen von Institutionen/ Naturschutzgebieten</p>	4
Sexualerziehung				
Sek. I – R7 Die Sexualität des Menschen umfasst auch soziale und kulturelle Aspekte.	<p>Struktur und Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physische und psychische Entwicklung in der Pubertät <ul style="list-style-type: none"> ○ Primäre Geschlechtsmerkmale (Bau und Funktion) ○ Sekundäre Geschlechtsmerkmale ○ Tertiäre Geschlechtsmerkmale (Schwerpunkt Gender) 	<p>Sek. I – R1 ... erklären die Funktion unterschiedlicher Organe und Strategien von Lebewesen bei Fortpflanzungsprozessen.</p> <p>Sek. I – R7 ... beschreiben soziale und kulturelle Aspekte der Sexualität.</p>	<p>Den Umgang mit unangenehmen Themen und soziale und kulturelle Gegebenheiten reflektieren. (Sek. I – Bw)</p> <p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften (Sek. I – Kk).</p> <p>Abbildungen beschreiben und analysieren Sek. I – Kk).</p> <p>Modellkritik an Sammlungsmodellen und Abbildungen (Sek. I – Bw).</p> <p>Mithilfe von Modellen Strukturen und Funktionen beschreiben und erklären.</p>	4
Sek. I – SR4 Nerven-, Hormon- und Immunsysteme steuern Individuen.	<p>Hormonsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menstruationszyklus <ul style="list-style-type: none"> ○ Menstruationshygiene • Hormondrüsen als Produktionsstätte der Hormone • Wirkung von Hormonen an Empfangsorganen (<i>Schlüssel-Schloss-Prinzip</i>) • Rolle der Hormone in der menschlichen Sexualität 	<p>Sek. I – SR4 ... beschreiben und erklären die Bestandteile des Hormonsystems und deren Funktion.</p> <p>SR ... beschreiben Hormone als Botenstoffe charakterisieren und die Wirkung der Geschlechtshormone auf den Körper.</p>	<p>Abbildungen beschreiben und analysieren (Sek. I – Kk).</p> <p>Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1)</p> <p>Kritik an dem Werbecharakter der Materialien (Sek. I – Bw).</p> <p>Fließdiagramm, Visualisierung von Prozessen (Sek. I – Kk4)</p>	6
Sexualität/Identität Sek. I – R7 Die Sexualität des Menschen umfasst auch soziale und kulturelle Aspekte.	<ul style="list-style-type: none"> • Freundschaft, Liebe, Partnerschaft, Sex • Umgang mit dem Sexualpartner • Homo- und Heterosexualität (Orientierungen und Identitäten, LGBTIQ+) 	<p>Sek. I – R2 ... beschreiben biologische und persönliche Aspekte der menschlichen Fortpflanzung.</p> <p>Sek. I – R7 ... beschreiben soziale und kulturelle Aspekte der Sexualität.</p>	<p>Soziale und kulturelle Gegebenheiten kritisch reflektieren. Von der eigenen Meinung / Position / Identität Abweichendes tolerieren. (Sek. I – Bw)</p> <p>Internetrecherche, Befragung von Fachleuten. z.B. Material queerformat.de</p>	3

<p>Lebensplanung Sek. I – R8 Umgang mit Sexualität kann die Gesundheit beeinflussen.</p> <p>Sek. I – R9 Menschen nehmen mit Reproduktionstechniken Einfluss auf die eigene Fortpflanzung.</p>	<p>Gesundheitserziehung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empfängnisverhütung und sexuell übertragbare Krankheiten (HIV/AIDS) • Schwangerschaft und Geburt <ul style="list-style-type: none"> ○ Schwangerschaftsabbruch ○ Keimzelle/Befruchtung ○ Embryonalentwicklung ○ Aktuelle Verfahren der Reproduktionsmedizin ○ Gesundheit des ungeborenen Kindes (Genetik und Drogen) 	<p>Sek. I – R8 ... beschreiben gesundheitliche Risiken beim Umgang mit Sexualität. ... bewerten verschiedene Verhütungsmethoden. ... diskutieren Ethik und Möglichkeiten des Schwangerschaftsabbruchs.</p> <p>Sek. I – R6 ... beschreiben die Embryonalentwicklung bei Wirbeltieren.</p> <p>Sek. I – R9 ... beschreiben Reproduktions-techniken beim Menschen.</p> <p>Sek. I – R5 ... erklären die Risiken bei der Weitergabe von Erbkrankheiten.</p>	<p>Informationen beschaffen, verarbeiten und präsentieren (Sek. I – Eg/Kk) Den eigenen Körper als komplexes System wahrnehmen, Risiken erkennen und sich für die Gesunderhaltung einsetzen. (Sek. I – Bw)</p> <hr/> <p>Internetrecherche, Befragung von Fachleuten, Aufsuchen von Institutionen. (z. B. Familienberatung, Profamilia, AIDS-Hilfe)</p>	<p>6</p>
<p>Verantwortungsvoller Umgang mit eigenen und fremden Kindern Sek. I – R6 Bei Wirbellosen und Wirbeltieren gibt es Unterschiede in der Individualentwicklung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung der Eltern • Entwicklungsphasen: Körperliche, geistige, seelische und soziale Entwicklung • Erziehungsstile und Erziehungsziele 	<p>... stellen die Entwicklungsphasen von der Befruchtung bis zum Erwachsenwerden dar.</p> <p>Sek. I – R6 ... beschreiben die Individualentwicklung bei Wirbellosen und Wirbeltieren.</p>	<p>Entwicklungsphasen: Informationen beschaffen, verarbeiten und präsentieren (Sek. I – Eg/Kk)</p> <p>Anschauungsmaterial mitbringen: Kinderspielzeug, Baby-Trage, ...</p> <p>Versuche planen und analysieren: Mehl/Ei für eine Woche aufpassen</p> <p>Ggf. <i>Fachübergreifend</i>: Kinderbuch in Kunst</p>	<p>3</p>

Genetik 1

<p>Sek. I – R4 Die Evolution von Mechanismen der Weitergabe von Erbinformation ermöglicht die Fähigkeit zur Reproduktion.</p> <p>Sek. I – VA4 Modifikationen sind individuelle Anpassungen eines Organismus innerhalb einer genetisch festgelegten Variationsbreite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Genotyp und Phänotyp • Modifikationen • Gesamtheit aller Gene bilden Genotyp 	<p>Sek. I – R4 ... beschreiben <i>und erklären</i> Unterschiede im Phänotyp mit Unterschieden im Genotyp.</p> <p>Sek. I – VA4 ... beschreiben individuelle Anpassungen eines Organismus an die Umwelt als Modifikationen.</p>	<p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1)</p> <p>Glossar über Unterrichtseinheit, eigenständig oder digital als Klassenressource Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Abläufen oder Abbildungen)</p>	<p>4</p>
<p>Sek. I – R5 Die Weitergabe von Erbinformation unterliegt Gesetzmäßigkeiten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Genom des Menschen <ul style="list-style-type: none"> ○ Karyogramm • dominante, rezessive Allele • Chromosomentheorie der Vererbung • Mendelsche Regeln • Stammbaumanalysen autosomaler und gonosomaler Erbgänge • Ähnlichkeiten zwischen Eltern und Kindern • Stammbaumuntersuchungen bei Menschen (Trisomie 21, Bluterkrankheit, Rot-Grün-Schwäche) 	<p>Sek. I – R5 ... erklären Regeln der Weitergabe von Erbinformation.</p> <p>Sek. I – R5 ... erklären <i>die Risiken bei der Weitergabe von Erbkrankheiten</i>.</p> <p>Sek. I – VA5 ... erklären, dass die genetische Variabilität auf <i>Individualebene durch Mutationen und Rekombinationsprozesse bestimmt wird</i>. ...nennen die Mendelschen Regeln und leiten das Auftreten von Merkmalen ab.</p>	<p>Forschung (Planung und Durchführung): Erstellen eigener Stammbäume aus Familie/Freundeskreis (Ohrläppchen, Zungenrollen, Handsehne, ...) (Sek. I – Eg)</p> <p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Kreuzungsschemata entwickeln, analysieren (Sek. I – Eg)</p> <p>Forschungsergebnisse visualisieren, z.B. Exel-Diagramme Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Erbverläufen)</p>	<p>8</p>
Bis hier zu den ESA-Prüfungen				
<p>Sek. I – R4 Die Evolution von Mechanismen der Weitergabe von Erbinformation ermöglicht die Fähigkeit zur Reproduktion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mitose</i> • <i>Meiose</i> • <i>Keimzellenbildung</i> • Genom des Menschen <ul style="list-style-type: none"> ○ Karyogramm 	<p>Sek. I – R4 ... beschreiben <i>und erklären</i> die Bildung von Keimzellen.</p> <p>Sek. I – R4 ... beschreiben <i>und erklären die Mechanismen der Weitergabe von Erbinformation</i>.</p> <p>Sek. I – IK4 ... beschreiben Kommunikationsprozesse auf verschiedenen Systemebenen eines Individuums. (zelluläre Ebene: Weitergabe von Erbinformationen)</p>	<p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1) Hypothesenbildung: Analyse der Trisomie in Keimbahn (Sek. I – Eg)</p> <p>Glossar über Unterrichtseinheit, eigenständig oder digital als Klassenressource Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Abläufen oder Abbildungen)</p>	<p>6</p>
<p>Sek. I – VA5 Die genetische Variabilität von Nachkommen wird durch Mutationen und Rekombinationsprozesse ermöglicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Genetische Variabilität • Kombination • Rekombination 	<p>Sek. I – VA5 ... erklären, dass die genetische Variabilität auf Individualebene durch <i>Mutationen und Rekombinationsprozesse bestimmt wird</i>.</p>	<p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1)</p> <p>Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Abläufen oder Abbildungen)</p>	<p>6</p>

Jahrgang 10 Gemeinschaftsschule (MSA/AHR) ohne Flexklassen

Themen/Basiskonzepte	Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die S*S...	Kompetenzbereiche	Stunden
Evolution				
Sek. I – VA3 Genetische Variabilität als Ergebnis und Grundlage von evolutiven Prozessen .	<ul style="list-style-type: none"> • Phänotyp und Genotyp • Gen als Erbanlage • Allel als Ausprägungsform eines Gens • Genom als die Gesamtheit der Erbanlagen eines Individuums • <i>Variabilität im Phänotyp hat genetische Ursachen und ermöglicht Selektionsprozesse</i> 	Sek. I – VA3 ... beschreiben und erklären, dass die genetische Variabilität die Grundlage von evolutiven Prozessen ist.	Informationen beschaffen, verarbeiten und präsentieren (Sek. I – Eg/Kk)	2 Rück-bezug zur Genetik
			Glossararbeit aus Genetik-Unterrichtseinheit	
Sek. I – GV4 Es gibt Belege , welche die Existenz aller Lebewesen durch einen Evolutionprozess erklären.	<ul style="list-style-type: none"> • Fossilien • Übergangsformen 	Sek. I – GV4 ... nennen Sachverhalte, die Evolutionsprozesse belegen.	Informationen beschaffen, verarbeiten und präsentieren (Sek. I – Eg/Kk) Erschließen in Gruppenarbeit verschiedene Erdzeitalter und präsentieren Ergebnisse. (Sek. I – Kk 1/2)	6
			Präsentations-/Plakatgestaltung	
Sek. I – GV6 Die stammesgeschichtliche Verwandtschaft aller Organismen lässt sich systematisch in einem Stammbaum darstellen.	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachter Stammbaum der Lebewesen 	Sek. I – GV6 ... beschreiben die stammesgeschichtliche Verwandtschaft der Organismen mit Hilfe eines Stammbaums	Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk).	2
			Abbildungen selbst erstellen; Übersichten gestalten, Visualisierungen	
Sek. I – GV5 Die Evolutionstheorie von Darwin gibt eine Erklärung für die Entstehung von Arten.	<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionstheorien <ul style="list-style-type: none"> ○ Darwin ○ <i>Lamarck</i> • Selektion und Variabilität • Mutation und Modifikation • Artbegriff 	Sek. I – GV5 ... wenden Evolutionstheorie von Darwin zur Erklärung der Entstehung der Arten an. Sek- I – GV5 ... erklären die Unterschiede zur Theorie von Lamarck.	Umgang mit Sachtexten oder Abbildungen: Komplexe Informationen erschließen und verarbeiten. (Sek. I – Eg/Kk)	4
			Visualisierung komplexer Zusammenhänge: Mysterymethode	
Sek. I – VA6 Angepasstheit ist eine Folge der Selektion .	<ul style="list-style-type: none"> • Abiotische und biotische Faktoren • Selektion an einem Beispiel 	Sek. I – VA6 ... erklären den Fortpflanzungserfolg unterschiedlich angepasster Individuen durch Selektion.	Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen und verarbeiten. (Sek. I – Eg/Kk) Stellen Selektionsformen dar; Modellkritik („Käfer“ auf Hintergründen sammeln, Bottleneck, gerichtete, spaltende, stabilisierende) (Sek. I Eg5)	3
			Modelle und Abbildungen erstellen	
Sek. I – GV7	<ul style="list-style-type: none"> • Körpermerkmale der Primaten • Faktoren der Menschwerdung 	Sek. I – GV7 ... beschreiben und erklären die Verwandtschaft der Primaten durch einen evolutiven Prozess.	Umgang mit Sachtexten und Abbildungen: Informationen erschließen und verarbeiten. (Sek. I – Eg/Kk)	4

Die Verwandtschaft der Primaten ist evolutiv begründet.	<ul style="list-style-type: none"> Vereinfachter Stammbaum des Menschen 		Visualisierungen von komplexen Zusammenhängen: Stammbaum, Concept-Map	
Sek. I – GV4 Es gibt Belege , welche die Existenz aller Lebewesen durch einen Evolutionsprozess erklären .	<ul style="list-style-type: none"> Homologie vs. Analogie Rudimente und Atavismen koevolutive Aspekte (zum Beispiel Blütenspezifität bei Insekten) Metamorphose bei Insekten Kommunikation bei Insekten (zum Beispiel Bienen); Koevolution 	Sek. I – GV4 ... nennen Sachverhalte, die Evolutionsprozesse belegen.	Umgang mit Sachtexten und Abbildungen: Informationen erschließen und verarbeiten. (Sek. I – Eg/Kk)	6
Sek. I – IK3 Lebewesen können Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben.			Visualisierungen von komplexen Zusammenhängen: Stammbaum, Concept-Map, Abbildungen selbst erstellen	
Gesundheit (Nervensystem und Gehirn)				
Sek. I – SF5 Differenzierte Zelltypen haben jeweils eine spezifische Funktion und bestimmen bei vielzelligen Organismen die Funktion des entsprechenden Gewebes.	<ul style="list-style-type: none"> (Bau und Funktionsweise von) Sinnesorgane, Sinneszellen 	Sek. I – SF5 ... beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion (an lichtmikroskopischen Bestandteilen pflanzlicher und) tierischer Zellen.	Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk1). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1)	4
			Abbildungen selbst erstellen; Übersichten gestalten Erklärvideos	
Reizweiterleitung Sek. I – IK4 Kommunikationsprozesse finden auf unterschiedlichen Systemebenen des Individuums statt.	<ul style="list-style-type: none"> Ebene der Organe: <ul style="list-style-type: none"> Nervenbahnen Nervensystem Ebene der Individuen: <ul style="list-style-type: none"> Reiz-Reaktion-Schema Reflexe 	Sek. I – SR4 ... beschreiben und erklären die Bestandteile des Nervensystems und deren Funktion. Sek. I – IK4 ... beschreiben Kommunikationsprozesse auf verschiedenen Systemebenen eines Individuums. Sek. I – IK3 ... beschreiben Möglichkeiten, wie Lebewesen Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben können.	Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk1). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1) Versuche/Experimente durchführen, Schreck gegen Entspannung (Sek. I – Eg)	4
Sek. I – IK3 Lebewesen können Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben .			Selbst Videos erstellen zu Reaktionen und Reflexen Reizgeschwindigkeit von Gamern vs. Non-Gamern vergleichend untersuchen	
Reizverarbeitung Sek. I – IK3 Lebewesen können Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben .	<ul style="list-style-type: none"> Rückenmark/Gehirn Nervenzellen als Bestandteil des vegetativen und somatischen Nervensystems und des Gehirns Sympathikus und Parasympathikus Steuerung von Körperfunktionen an einem Beispiel 	Sek. I – SR4 ... beschreiben und erklären die Bestandteile des Nervensystems und deren Funktion. Sek. I – IK3 ... beschreiben Möglichkeiten, wie Lebewesen Informationen verarbeiten, speichern und weitergeben können.	Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk1). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1)	6
Sek. I – SR4 Nerven-, Hormon- und Immunsysteme steuern Individuen.			Körperliche Symptome von Aktivität des Sympathikus' und Parasympathikus' erheben (z.B. Fitnessarmband/-App) und analysieren	
Suchtprävention Sek. I – Fachanf. K. Bw – S. 19 Die Party war super - aber danach ging's mir richtig schlecht. (Leitfaden, S. 37)	<ul style="list-style-type: none"> Verhaltens- und Verhältnisprävention 	... beschreiben den Einfluss von Drogen auf das Nervensystem.	Tankmodell zur Suchtprävention	4
			Internetrecherche, Befragung von Fachleuten, Aufsuchen von Institutionen; Workshops/Theaterpädagogik zur Thematik	

Bis hier zu den MSA-Prüfungen

Genetik 2 (nach MSA-Prüfungen)

<p>Sek. I – SF6 Biologische Makromoleküle ermöglichen aufgrund ihrer Struktur bestimmte Funktionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • schematische Struktur vom biologischen Makromolekül: DNA • Funktion von biologischen Makromolekülen: <ul style="list-style-type: none"> ○ DNA als Informationsträger ○ Gen - Protein - Merkmal (Proteinbiosynthese, stark vereinfacht) • Speicherung und Weitergabe von Erbinformation 	<p>Sek. I – SF6 ... nennen die Funktion wichtiger biologischer Makromoleküle und beschreiben deren Struktur. Sek. I – SF6 ... wenden Kenntnisse über Struktur und Funktion biologischer Strukturen und Makromoleküle für die Erklärung zellulärer Vorgänge an.</p>	<p>Umgang und Erstellen von Modellen (DNA); Modellkritik (Sek I – Eg5) Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren (Sek. I – Kk). Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Modellen oder zu Abbildungen)</p>	<p>6</p>
<p>Sek. I – R4 Die Evolution von Mechanismen der Weitergabe von Erbinformation ermöglicht die Fähigkeit zur Reproduktion.</p> <p>Sek. I – VA4 Modifikationen sind individuelle Anpassungen eines Organismus innerhalb einer genetisch festgelegten Variationsbreite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DNA als Bestandteil der Chromosomen <ul style="list-style-type: none"> ○ auf DNA befinden sich Gene ○ Allele sind Varianten eines Gens • Gesamtheit aller Gene bilden Genotyp 	<p>Sek. I – R4 ... beschreiben und erklären Unterschiede im Phänotyp mit Unterschieden im Genotyp. Sek. I – VA4 ... beschreiben individuelle Anpassungen eines Organismus an die Umwelt als Modifikationen. ... erklären phänotypische Unterschiede mit der Kombination verschiedener Allele eines Gens (Genotyp). ... beschreiben die Chromosomen als Träger der Erbanlagen und unterscheiden zwischen Anlage und Merkmal.</p>	<p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1) Glossar über Unterrichtseinheit, eigenständig oder digital als Klassenressource Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Abläufen oder Abbildungen)</p>	<p>4</p>
<p>Wiederholung aus 9. Klasse Sek. I – R4 Die Evolution von Mechanismen der Weitergabe von Erbinformation ermöglicht die Fähigkeit zur Reproduktion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mitose • Meiose • Keimzellenbildung • Genom des Menschen <ul style="list-style-type: none"> ○ Karyogramm 	<p>Sek. I – R4 ... beschreiben und erklären die Bildung von Keimzellen. Sek. I – R4 ... beschreiben und erklären die Mechanismen der Weitergabe von Erbinformation. Sek. I – IK4 ... beschreiben Kommunikationsprozesse auf verschiedenen Systemebenen eines Individuums. (zelluläre Ebene: Weitergabe von Erbinformationen)</p>	<p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1) Hypothesenbildung: Analyse der Trisomie in Keimbahn (Sek. I – Eg) Glossar über Unterrichtseinheit, eigenständig oder digital als Klassenressource Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Abläufen oder Abbildungen)</p>	<p>2</p>
<p>Sek. I – VA5 Die genetische Variabilität von Nachkommen wird durch Mutationen und Rekombinationsprozesse ermöglicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Genetische Variabilität • Kombination • Rekombination • Mutation 	<p>Sek. I – VA5 ... erklären, dass die genetische Variabilität auf Individualebene durch Mutationen und Rekombinationsprozesse bestimmt wird.</p>	<p>Abbildungen und schematische Darstellungen beschriften, beschreiben, analysieren und erstellen (Sek. I – Kk). Umgang mit Sachtexten: Informationen erschließen (Sek. I – Kk1) Erklär-/Lernvideos erstellen (zu Abläufen oder Abbildungen)</p>	<p>6</p>

Bei zeitlichen Reserven:

Verhaltensbiologie				
Verhaltensbiologie	<ul style="list-style-type: none">• Konditionierung (Pawlow)• Verhaltensmuster• „Intelligenz“ bei Tieren• Bandura	... beschreiben und erklären den Ablauf der Konditionierung.	Eigene Beobachtungsprotokolle anhand von Videofilmen.	6
		...bewerten, ob es sich um Konditionierung oder Intelligenz bei Tieren handelt.	Aufbauend auf einer Hypothese ein Untersuchungsdesign (Experiment, Beobachtungsvorgang) entwerfen (Sek II – Eg3)	

**E- Phase (Jahrgang 11):
Vorentlastung Lebewesen in ihrer Umwelt, Zellbiologie (126h)**

Themen/ Basiskonzepte	Inhalte und Fachsprache	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die S*S...	Kompetenzbereiche	Stunden
Vorentlastung Lebewesen in ihrer Umwelt				35
Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen K / VA	<p>Abiotische Faktoren (Angepasstheiten): Temperatur (Allen, Bergmann, Überwinterung, Einfluss von Temperatur auf Tiere und Pflanzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licht (Einfluss von Licht auf Tiere und Pflanzen) • Wasserhaushalt von Tieren und Pflanzen • Toleranzkurven • Ökol. Potenz 	<p>OS – K3 – beschreiben zeitliche Veränderungen eines Ökosystems + beschreiben die räumlich vielfältigen Strukturen eines Ökosystems und erklären damit die Grundlage der Biodiversität. OS – VA5 – beschreiben die Angepasstheit in verschiedenen Dimensionen.</p>	<p>Versuche beschreiben (Texte) und Zeichnungen anfertigen, z.B. zu den Klimaregeln (Auskühlen verschieden großer Glasgefäße bzw. Kartoffeln mit und ohne Metallplättchen); Materialien / Chemikalien ordnungsgemäß entsorgen (Sek II – Eg3) Datengewinnung, Protokolle erstellen; zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden; Darstellung in Datentabellen, Graphen oder Diagrammen; Schlussfolgerungen ableiten und ggf. fächerübergreifend Bezüge herstellen; Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung nutzen; das gewählte Untersuchungsdesign kritisch überprüfen und ggf. optimieren (Sek II – Eg4)</p>	4
				2
				2
				1
				1
<p>Fachliche Verfahren (begleitend)</p> VA / K	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung ökologische Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal: Langzeiterhebung im Schulwald: Gruppenarbeit über fünf Wochen (oder mit Parallelklasse 10 Wochen im Wechsel). 	<p>OS – VA4 – beschreiben und erklären Selektionsprozesse als eine Ursache für die individuelle Angepasstheit. OS – K3 – beschreiben zeitliche Veränderungen eines Ökosystems.</p>	<p>Freilandbiologische Geräte / Arbeitsstoffe sachgerecht in Versuchsanordnung nutzen, unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen labor- und freilandbiologische Untersuchungen durchführen; qualitative und quantitative Daten (digital) aufnehmen; Bestimmungsschlüssel nutzen; ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3) Datengewinnung, Protokolle erstellen; zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden; Darstellung in Datentabellen, Graphen oder Diagrammen; Schlussfolgerungen ableiten und ggf. fächerübergreifend Bezüge herstellen; Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung nutzen; das gewählte Untersuchungsdesign kritisch überprüfen und ggf. optimieren (Sek II – Eg4) Möglichkeiten und Grenzen des Erkenntnisgewinnungsprozesses reflektieren (Sek II – Eg6)</p>	10
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität SE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nachhaltigkeit (in Bezug auf abiot. Faktoren: z.B. Korallenriffe, Klimawandel)</i> 	<p>OS – SE10 – beschreiben und erklären Stoffkreisläufe in einem Ökosystem sowie die Auswirkungen anthropogener Einflüsse. OS – SE11 – beschreiben und erklären das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und konkretisieren es an einem lokalen und einem globalen Thema.</p>	<p>Prozesse in / zwischen lebenden Systemen sowie ihrer Umwelt sowie Entstehung und Bedeutung von Biodiversität, Gründe für Schutz und nachhaltige Nutzung (Sek II – Sk2) Problem- und Entscheidungsfelder der Biologie nennen (unterschiedliche Perspektiven); Bewertungskriterien ableiten und formulieren; zwischen Werten, Normen und Fakten unterscheiden, Interessenslagen identifizieren; Kriterien abwägen und Problem- und Entscheidungssituationen beurteilen (Sek II – Bw1) Handlungsoptionen ableiten (auch eigene) und Motive vergleichen; kriteriengeleitet Meinungen bilden, Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten treffen (Sek II – Bw2) Folgen abschätzen; Bewertungskriterien, Handlungsoptionen und Folgen prüfen; zwischen lösbaren und unlösbaren Situationen unterscheiden (Dilemma); persönliche, gesellschaftliche und ethische Perspektive reflektieren; Auswirkungen aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive reflektieren (nachhaltig) (Sek II – Bw3)</p>	2
Aufbauender Stoffwechsel	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Fotosynthese • Blattaufbau • Feinbau Chloroplast 	<p>OS – SF2 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an den unterschiedlichen Systemebenen. OS – SE4 – beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation.</p>	<p>Versuche beschreiben (Texte) und Zeichnungen anfertigen; Sachverhalte bzw. Organismen beobachten / untersuchen (Lupe, Sezierbesteck); ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3) Makroskopische und lichtmikroskopische Strukturen zeichnerisch darstellen (Sek II – Eg4)</p>	4 2 2

Fachliche Verfahren (begleitend)	<ul style="list-style-type: none"> Absorptionsspektrum und Wirkungsspektrum von Chlorophyll Chromatographie Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren 			1
SF / SE				1
				1
				2
Zellbiologie: Zellen und deren Vielfalt				53
GV / SF / K	<ul style="list-style-type: none"> Einführung Biologie <ul style="list-style-type: none"> Kennzeichen des Lebens Struktur der Themen der Oberstufe Organisationsebenen (Molekül, Zelle, Organismus, Population, Art, Biotop & Biozönose, Ökosystem, Biosphäre) 	<p>OS – GV1 – beschreiben die gemeinsamen Eigenschaften von Lebewesen.</p> <p>OS – SF2 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an den unterschiedlichen Systemebenen eines Lebewesens.</p> <p>OS K4 – beschreiben die Biosphäre als eine Einheit von immer kleiner werdenden Kompartimenten.</p>	<p>Lebende Systeme mit Basiskonzepten ordnen, analysieren sowie Vernetzung zwischen Systemebenen (Molekular- bis Biosphärenebene) erläutern (Sek II – Sk2)</p> <p>Biologische Sachverhalte bzw. Organismen vergleichen und kriteriengeleitet ordnen (Sek II – Eg3)</p>	1
				1
				1
Zellen und deren Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> Auf dem Weg zur ersten Zelle Biomoleküle, Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren Biomembran 1 (Kompartimentierung) 	<p>OS – SF3 – beschreiben die molekulare Struktur von biologischen Makromolekülen und erklären damit deren Funktion.</p>	<p>Versuche beschreiben (Texte) und Zeichnungen anfertigen, z.B. bei Kohlenhydrat-, Lipid- oder Fettnachweisen; ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3)</p>	4
SF				1
Enzyme	<ul style="list-style-type: none"> Bau und Funktion von Enzymen Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren Stoffregulation auf Enzymebene (Biokatalysatoren, Reaktionsgeschwindigkeit) Hemmung Regulation 	<p>OS – SR4 beschreiben und erklären Faktoren und Mechanismen, die die Enzymaktivität beeinflussen.</p> <p>OS – SF3 beschreiben die molekulare Struktur von biologischen Makromolekülen und erklären damit deren Funktion</p>	<p>Versuche beschreiben (Texte) und Zeichnungen anfertigen z.B. bei Enzymaktivitätsversuchen; ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3)</p>	2
„Taktgeber des Lebens – arbeitswütig, aber regulier-bar“				1
				2
SF / SF				1
Fachliche Verfahren (begleitend)	<ul style="list-style-type: none"> Prokaryotische Zelle Eukaryotische Zelle Lichtmikroskop (Mikroskopie) Elektronenmikroskop Mitose Tier- und Pflanzenzelle im Vergleich (Lichtmikroskop) Tier- und Pflanzenzelle im Vergleich (Elektronenmikroskop) Organellen 	<p>OS – R1 – beschreiben und erklären die Vermehrung von Bakterien.</p> <p>OS – GV3 – beschreiben und erklären die Entstehung der Prokaryoten, Eukaryoten und der Vielzeller.</p> <p>OS – SF4 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion im Rahmen einer stammesgeschichtlichen Entwicklung.</p> <p>OS – SF1 – beschreiben und erklären, dass aus Grundformen durch geringe Abwandlung neue Strukturen mit neuen Funktionen abgeleitet werden können.</p>	<p>Biologische Sachverhalte bzw. Organismen vergleichen und sie Kriterien geleitet ordnen; Sachverhalte bzw. Organismen beobachten / untersuchen (Lupe, Sezierbesteck); ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3)</p> <p>Makroskopische und lichtmikroskopische Strukturen zeichnen (Sek II – Eg4)</p>	1
R / GV / SF				2
				2
				4
GV / SF	<ul style="list-style-type: none"> Endosymbiontentheorie 	<p>OS – GV3 – beschreiben und erklären die Entstehung der Prokaryoten, Eukaryoten und der Vielzeller.</p>		

		OS – SF4 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion im Rahmen einer stammesgeschichtlichen Entwicklung. OS – SF1 – beschreiben und erklären, dass aus Grundformen durch geringe Abwandlung neue Strukturen mit neuen Funktionen abgeleitet werden können.		3
Biomembran und Stofftransport K / SR	<ul style="list-style-type: none"> • Biomembran 2 (Membranmodelle) • Diffusion • Osmose • Stofftransport durch Membranen • Signaltransduktion 	OS – K1 – beschreiben und erklären die Biomembran als Grundelement der Kompartimente in der Zelle. OS – K2 – erklären die Abgrenzungs- und Schutzfunktion der Biomembran bei physiologischen Prozessen. OS – SR1 – erklären, dass Lebewesen Schwankungen ihres inneren Milieus durch Regulationsmechanismen in engen Grenzen halten.	Sachverhalte bzw. Organismen beobachten / untersuchen (Lupe, Sezierbesteck), z.B. Plasmolyse und Deplasmolyse an Zwiebelzellen; ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3) Modelle auswählen, anwenden und erklären, dass Modelle nur bestimmte Eigenschaften des Originals wiedergeben (Komplexität vereinfachen) (Sek II – Eg5) Verschiedene Modelltypen unterscheiden (Struktur-, Funktions-, Denkmodelle)	3 2 2 3 1
Stofftransport zwischen Kompartimenten SR	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser- und Stofftransport in Pflanzen 	OS – SR1 - erklären, dass Lebewesen Schwankungen ihres inneren Milieus durch Regulationsmechanismen in engen Grenzen halten + erklären die Homöostase als grundlegenden Selbstregulationsmechanismus lebender Systeme.		2
GV / SF	<ul style="list-style-type: none"> • Vom Einzeller zum Vielzeller • Einzeller, Zellverbund, Gewebe, Organ, ... 	OS – GV3 – beschreiben und erklären die Entstehung der Prokaryoten, Eukaryoten und der Vielzeller. OS – SF4 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion im Rahmen einer stammesgeschichtlichen Entwicklung. OS – SF1 – beschreiben und erklären, dass aus Grundformen durch geringe Abwandlung neue Strukturen mit neuen Funktionen abgeleitet werden können.	Biologische Sachverhalte bzw. Organismen vergleichen und sie Kriterien geleitet ordnen (Sek II – Eg3)	2 2

SR / R		OS – R4 – beschreiben und erklären den Zusammenhang zwischen begrenzten Ressourcen und Fortpflanzungsstrategien.		1
Die ökologische Nische	<ul style="list-style-type: none"> Nischenbildung Nischendifferenzierung Bioindikatoren 	OS – SF4 – unterscheiden zwischen prokaryotischen und eukaryotischen Zellen sowie Viren hinsichtlich Struktur und Funktion. OS – VA5 – beschreiben die Angepasstheit in verschiedenen Dimensionen + beschreiben die Einnischung der Lebewesen.		2 1 1
SF / VA				
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme und Nachhaltigkeit	<p>Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</p> <p>Ökosystemmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ursache-Wirkungszusammenhänge Ökologischer Fußabdruck <p><i>nachhaltige Nutzung -Fokus biot. Faktoren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Bedeutung und Erhalt der Biodiversität Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt 	OS – SE10 – beschreiben und erklären Stoffkreisläufe in einem Ökosystem sowie die Auswirkungen anthropogener Einflüsse + beschreiben und erklären den Energiefluss in einem Ökosystem OS – SE11 – beschreiben und erklären das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und konkretisieren es an einem lokalen und einem globalen Thema.	<p>Problem- und Entscheidungsfelder der Biologie nennen (unterschiedliche Perspektiven); Bewertungskriterien ableiten und formulieren; zwischen Werten, Normen und Fakten unterscheiden, Interessenslagen identifizieren; Kriterien abwägen und Problem- und Entscheidungssituationen beurteilen (Sek II – Bw1)</p> <p>Handlungsoptionen ableiten (auch eigene) und Motive vergleichen; kriteriengeleitet Meinungen bilden, Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten treffen (Sek II – Bw2)</p> <p>Folgen abschätzen; Bewertungskriterien, Handlungsoptionen und Folgen prüfen; zwischen lösbaren und unlösbaren Situationen unterscheiden (Dilemma); persönliche, gesellschaftliche und ethische Perspektive reflektieren; Auswirkungen aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive reflektieren (nachhaltig) (Sek II – Bw3)</p>	1 1 1 1 1
“Wie wir Menschen den Planeten verändern”				
SE				
Molekulargenetische Grundlagen (4a)				50
DNA – Speicherung genetischer Information	<p><i>Wdh. Klassische Genetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Vererbung nach Regeln (Mendelsche Regeln) Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA <ul style="list-style-type: none"> DNA (Raumstruktur und Bau der Nukleinsäuren) Bau der Chromosomen (Chromosomentheorie der Vererbung) Meiose, Mutation, Rekombination, Variabilität, genetische Vielfalt DNA Sequenzierung <ul style="list-style-type: none"> PCR Gelelektrophorese 	OS – SF3 beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion im Rahmen einer stammesgeschichtlichen Entwicklung. OS – IK2 – beschreiben die Aufnahme von Information durch Sinnesorgane. OS – SR5 – beschreiben und erklären Veränderungen in Ökosystemen mit Regelungs- und Steuerungsmechanismen. OS- VA3 – beschreiben und erklären die Umsetzung des Genotyps in den Phänotyp. OS – VA12 – beschreiben und erklären gentechnische Verfahren und deren Anwendung. OS – VA1 – beschreiben und erklären die Ursachen für genetische Variabilität. OS – VA7 – beschreiben und erklären den Einfluss von Evolutionsfaktoren auf die genetische Variabilität eines Genpools.	<p>Kreuzungsschemata und Familienstammbäume entwerfen und auswerten (Sek II – Eg5)</p> <p>Stammbäume zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)</p> <p>Modelle (hier: DNA-Modell) auswählen, anwenden und erklären, dass Modelle nur bestimmte Eigenschaften des Originals wiedergeben (Komplexität vereinfachen); Modellgrenzen erkennen, Modell verändern / entwickeln (Sek II – Eg5)</p> <p>Durchführung einer Gelelektrophorese mit Gelelektrophoresekammer + Netzgerät (Material bestellen, z.B. genetischer Fingerabdruck oder Extraktion aus Leber (Winlab))</p> <p>Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung nutzen (Sek II – Eg4)</p>	2 2 4 4 2 1 4
„DNA - Super-speicher“				
SF / IK / SR / VA				
Vom Gen zum Merkmal	<ul style="list-style-type: none"> Genbegriff (Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese, Genkopplung) Gene und Allele Proteinbiosynthese Transkription und Translation semikonservative Replikation Genmutationen 	OS – VA1 – beschreiben und erklären die Ursachen für genetische Variabilität.	Hypothesen formulieren (Sek II – Eg2)	2 1 4 1
„Realisierung genetischer Information“				

VA	<ul style="list-style-type: none"> • Punktmutation • Missense-Mutation • Nonsense-Mutation • Rastermutation 			1 1 1 1 1
Regulation und Modulation der Genaktivität „Gene sind nicht alles“ SR	<p>Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transkriptionsfaktoren • Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung • Zusammenhänge zwischen genetischem Material • Genprodukten und Merkmal • RNA-Interferenz 	<p>OS – SR2 – beschreiben und erklären die Proteinbiosynthese + beschreiben und erklären Mechanismen, wie die DNA die Differenzierung der Zelle steuert.</p> <p>OS – SR3 – beschreiben den Einfluss eines epigenetischen Faktors auf die DNA.</p>		1 2 1 2 1
Humangenetik II GV / VA / R	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik menschlicher Erkrankungen: <ul style="list-style-type: none"> o Familienstammbäume o Chromosomen und DNA des Menschen (Autosomen und Gonosomen) und ihre Anomalien o Gentest und Beratung: (Bsp. Präimplantations-Diagnostik, In-vitro/in-vivo-Fertilisation) o Gentherapeutische Verfahren • Modifikationen des Epigenoms: Histonmodifikation 	<p>OS – GV8 – analysieren die Weitergabe von Merkmalen mithilfe von Erbgängen.</p> <p>OS – VA12 – beschreiben und erklären gentechnische Verfahren und deren Anwendung.</p> <p>OS – R5 – beschreiben und erklären Verfahren der pränatalen Diagnostik und Reproduktionstechniken beim Menschen.</p>	<p>Kreuzungsschemata und Familienstammbäume entwerfen und auswerten (Sek II – Eg5)</p>	1 2 2 2 1
Gentechnik „Chance oder Risiko“ VA	<ul style="list-style-type: none"> • Veränderung und Einbau von DNA • gentechnisch veränderte Organismen 	<p>OS – VA12 – beschreiben und erklären gentechnische Verfahren und deren Anwendung.</p>		2 1
Leben und Energie (1)				39
Zellen wandeln Energie um „Ohne ATP läuft in Zellen nichts“ SE	<p>Energiebereitstellung in Zellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemiosmotische ATP-Bildung • Redoxreaktionen • Energieumwandlung • Energieentwertung • ATP-/ ADP System 	<p>OS – SE8 – beschreiben ATP als universellen Energieüberträger + beschreiben das Funktionsprinzip der ATP-Synthase.</p> <p>OS – SE6 – beschreiben Assimilations- und Dissimilationsprozesse als Prozesse, bei denen Elektronen und Protonen verschoben werden.</p> <p>OS – SE1 – erklären, dass Lebewesen der Umwelt Stoffe und Energie entnehmen, diese umwandeln und in anderer Form wieder abgeben</p>	<p>Reaktionsschemata zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)</p>	2 2 1 1 1

<p>Aufbauender Stoffwechsel</p> <p>„Die Erde - der grüne Planet“</p> <p>SF / SE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Anpasstheit: Blattaufbau, Feinbau Chloroplast -Wdh • Absorptionsspektrum und Wirkungsspektrum von Chlorophyll • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren (Wdh.) • Lichtreaktion • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen • Lichtsammelkomplex • Energetisches Modell der Lichtreaktionen • (C3), C4 (und CAM-Pflanzen) • Chromatographie 	<p>OS – SF2 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an den unterschiedlichen Systemebenen eines Lebewesens.</p> <p>OS – SF25 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an lichtmikroskopischen Bestandteilen pflanzlicher und tierischer Zellen.</p> <p>OS – SE4 – beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation.</p>	<p>Sachverhalte bzw. Organismen beobachten / untersuchen (Lupe, Sezierbesteck); ordnungsgemäße Entsorgung (Sek II – Eg3); Versuche beschreiben (Texte) und Zeichnungen anfertigen, z.B. Versuche zur Fotosynthese (Sek II – Eg3)</p> <p>Makroskopische und lichtmikroskopische Strukturen zeichnerisch darstellen (Sek II – Eg4)</p> <p>Modelle (hier: Modell der Lichtreaktionen) auswählen, anwenden und erklären, Modellgrenzen erkennen, Modell verändern / entwickeln (Sek II – Eg5)</p> <p>Reaktionsschemata / Symbole zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
<p>Abbauender Stoffwechsel</p> <p>„Einheitlichkeit trotz Vielfalt - Zellen als Energieumwandler“</p> <p>SE / SF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Feinbau Mitochondrium • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus und Atmungskette • Energetisches Modell der Atmungskette • Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung • Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel 	<p>OS – SE1 – erklären, dass Lebewesen der Umwelt Stoffe und Energie entnehmen, diese umwandeln und in anderer Form wieder abgeben.</p> <p>OS – SF2 – beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an den unterschiedlichen Systemebenen eines Lebewesens.</p> <p>OS – SE3 – unterscheiden zwischen Assimilation und Dissimilation.</p> <p>OS – SE5 – beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Dissimilation.</p> <p>OS – SE7 – unterscheiden zwischen aeroben und anaeroben Prozessen + erklären den unterschiedlichen Energieumsatz bei aeroben und anaeroben Prozessen.</p>	<p>Modelle (hier: Modell der Atmungskette) auswählen, anwenden und erklären, Modellgrenzen erkennen, Modell verändern / entwickeln (Sek II – Eg5)</p>	<p>1</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

Q2-Phase (Jahrgang 13):

Entstehung und Entwicklung des Lebens (4b), Informationsverarbeitung in Lebewesen (2) (87/145)

Themen/ Basiskonzepte	Inhalte und Fachsprache	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die S*S...	Kompetenzbereiche	Stunden
Entstehung und Entwicklung des Lebens (4b)				57
Evolutionstheorie <i>„Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution“</i> VA / GV / R	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck über Darwin/Wallace • Abgrenzung zu nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen: z. B. Schöpfungsgeschichte, Kreationismus, Intelligent Design • Katastrophentheorie • Evolutionstheorie nach Lamarck • Evolutionstheorie nach Darwin • Synthetischen Evolutionstheorie <p>Grundlegende Prinzipien der Evolution:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rekombination ○ Mutation ○ Selektion ○ Isolation ○ Gendrift ○ Variation ○ Fitness 	<p>OS – VA9 – beschreiben und erklären die Entstehung von Arten mit der synthetischen Evolutionstheorie.</p> <p>OS – GV11 – bewerten kreationistische Vorstellungen aus naturwissenschaftlicher Sicht + beschreiben und erklären Erweiterungen der synthetischen Evolutionstheorie.</p> <p>OS – VA9 – beschreiben und erklären die Entstehung von Arten mit der synthetischen Evolutionstheorie.</p> <p>OS – GV2 – beschreiben Hypothesen zur Entstehung von Biomolekülen und Zellen.</p> <p>OS – GV9 – beschreiben und erklären verschiedene Artkonzepte.</p> <p>OS – R1 – beschreiben und erklären den Vorteil der genetischen Rekombination bei einer instabilen Umwelt.</p> <p>OS – R3 – erklären die reproduktive Fitness als Maß für die Angepasstheit eines Individuums.</p> <p>OS – VA3 – unterscheiden zwischen genotypischer und phänotypischer Variabilität.</p> <p>VA4 – beschreiben und erklären Selektionsprozesse als eine Ursache für die individuelle Angepasstheit.</p> <p>OS – VA5 – beschreiben die Angepasstheit in verschiedenen Dimensionen.</p> <p>OS – VA7 – beschreiben und erklären den Einfluss von Evolutionsfaktoren auf die genetische Variabilität eines Genpools.</p> <p>OS – VA8 – beschreiben und erklären genetische Veränderung in einer Population und ihre Folgen.</p>	<p>Hypothesen formulieren (Sek II – Eg2)</p> <p>Erarbeitung einer Evolutionstheorie in Kleingruppe -> Handout mit Word erstellen -> Podiumsdiskussion zur Evolution</p> <p>Biologische Sachverhalte sach-, adressaten- und situationsgerecht präsentieren (geeignete Medien); Argumente sammeln, ordnen, auswählen bzw. entwickeln, strukturieren und beurteilen;</p> <p>Urheberschaft prüfen, Quellen belegen, Zitate kennzeichnen; mit anderen austauschen, den eigenen Standpunkt vertreten, reflektieren und ggf. korrigieren; wissenschaftlich diskutieren (Sek II – Kk3)</p> <p style="color: #800080;">Selektion: Käferspiel (online)</p> <p style="color: #800080;">Hop-oder-Top-Spiel (Grüne Reihe)</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Belege für die Evolution <i>„Evolution ist allgegenwärtig“</i> GV	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Homologien als Beleg für die Evolution • (weitere Belege: z.B. Fossilien) • Homologie und Divergenz • Analogie und Konvergenz • <i>Mosaikformen</i> • <i>Lebende Fossilien</i> 	<p>OS – GV1 – beschreiben die gemeinsamen Eigenschaften von Lebewesen.</p> <p>OS – GV6 – beschreiben und erklären morphologische Befunde, die Hinweise auf den Verwandtschaftsgrad geben.</p>	<p>Biologische Sachverhalte bzw. Organismen vergleichen und sie kriteriengeleitet ordnen (Sek II – Eg3)</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Altersbestimmung 			
Veränderlichkeit von Arten <i>„Leben ist Veränderung“</i> <i>„Kleine Schritte – große Veränderungen“</i> R / VA	<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionsfaktoren verändern Arten <ul style="list-style-type: none"> ○ Mutation ○ Selektion (sexuelle und natürliche) ○ Gendrift (Gründereffekt und Flaschenhalseffekt) ○ Migration 	OS – R2 – beschreiben und erklären artspezifisches Verhalten bei der Partnerfindung und beim Paarungsverhalten. OS – VA7 – beschreiben und erklären den Einfluss von Evolutionsfaktoren auf die genetische Variabilität eines Genpools. OS – VA8 – beschreiben und erklären genetische Veränderung in einer Population und ihre Folgen.	Würfelspiel mit bunten Plättchen (GR)	1 1 2 1
Entstehung der Biodiversität <i>„Leben – Reichtum durch Vielfalt“</i> R / VA / GV	<ul style="list-style-type: none"> • Artbildung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolation ○ Isolationsmechanismen • Artbegriff: <ul style="list-style-type: none"> ○ biologisch, morphologisch, ○ populationsgenetisch ○ (Problematik des Artbegriffs) • Artbildung: <ul style="list-style-type: none"> ○ allopatrisch ○ sympatrisch • Adaptive Radiation • Koevolution • Biodiversität 	OS – R1 – beschreiben und erklären den Vorteil der genetischen Rekombination bei einer instabilen Umwelt. OS – R3 – erklären die reproduktive Fitness als Maß für die Angepasstheit eines Individuums. OS – VA1 – beschreiben und erklären die Koevolution von Populationen als ständigen Anpassungsprozess. OS – VA3 – unterscheiden zwischen genotypischer und phänotypischer Variabilität. OS – VA4 – beschreiben und erklären Selektionsprozesse als eine Ursache für die individuelle Angepasstheit. OS – VA5 – beschreiben die Einnischung der Lebewesen. OS – VA7 – beschreiben und erklären den Einfluss von Evolutionsfaktoren auf die genetische Variabilität eines Genpools. OS – VA8 – beschreiben und erklären genetische Veränderung in einer Population und ihre Folgen. OS – VA9 – beschreiben und erklären die Entstehung von Arten mit der synthetischen Evolutionstheorie. OS – GV9 – beschreiben und erklären verschiedene Artkonzepte.		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Rekonstruktion von Stammbäumen GV	<ul style="list-style-type: none"> • Verwandtschaft • Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale • Ordnungssystem der Lebewesen? • Kladistischer Stammbaum? 	OS – GV5 – beschreiben die Dauer der gemeinsamen Entwicklung als ein Maß der Verwandtschaft der heute lebenden Arten. OS – GV7 – beschreiben und erklären den Verwandtschaftsgrad von Lebewesen mithilfe von Stammbäumen.	Biologische Sachverhalte bzw. Organismen vergleichen und sie kriteriengeleitet ordnen (Sek II – Eg3) Stammbäume zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)	1 2 1 1

	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Stammbäume 			2
Evolution des Menschen <i>„Als Biologe bin ich stolz zu sagen, mein Vorfahre war ein Affe“</i> R / VA / GV / IK	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen • Fossilgeschichte & Stammbäume • Ursprung und Verbreitung des heutigen Menschen • Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung. • Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten reproduktive Fitness • (z. B. Atruismus) 	OS – R2 – beschreiben und erklären artspezifisches Verhalten bei der Partnerfindung und beim Paarungsverhalten. OS – R3 – erklären die reproduktive Fitness als Maß für die Anpasstheit eines Individuums. OS – VA6 – beschreiben und erklären die reproduktive Fitness als ein Maß für die Anpasstheit eines Individuums. OS – VA10 – erklären das Verhalten von Tieren, indem sie zwischen proximat und ultimaten Ursachen von Verhalten unterscheiden. OS – GV10 – beschreiben und erklären die Evolution des Menschen. OS – IK3 – beschreiben und erklären die Notwendigkeit von hochentwickelten Kommunikationssystemen in Sozialverbänden.		2 2 2 2 4 1
Informationsverarbeitung in Lebewesen (2)				51
Nervenzellen ermöglichen eine schnelle Informationsweitergabe <i>„Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben“</i> IK / SR	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion von Nervenzellen • markhaltige und marklose Neuronen • Reizleitung an Nervenzellen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ruhepotential ○ Aktionspotential • Erregungsleitung <ul style="list-style-type: none"> ○ kontinuierlich ○ saltatorisch • Neurophysiologische Verfahren Potenzialmessungen und Ionenströme am Axon z.B. durch Oszillographen 	OS – IK2 – beschreiben und erklären Kommunikationsprozesse auf zellulärer Ebene. OS – SR6 – beschreiben und erklären die Funktionsweise des Nervensystems.	Versuche beschreiben (Texte) und Zeichnungen anfertigen, z.B. Modellversuch mit Jenga-Steinen / Schaumstoffstücken / Strohhalmen (Sek II – Eg3) Datengewinnung, Protokolle erstellen; zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden; Darstellung in Datentabellen, Graphen oder Diagrammen; Schlussfolgerungen ableiten und ggf. fächerübergreifend Bezüge herstellen; Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung nutzen; das gewählte Untersuchungsdesign kritisch überprüfen und ggf. optimieren (Sek II – Eg4) Modelle (hier: DNA-Modell) auswählen, anwenden und erklären, dass Modelle nur bestimmte Eigenschaften des Originals wiedergeben (Komplexität vereinfachen); Modellgrenzen erkennen, Modell verändern (Sek II – Eg5) Reaktionsschemata, Symbole, Zeichnungen zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)	1 2 5 5 3 3 4
Synapsen – Schaltstellen für die Kommunikation <i>„Vorsicht Manipulation“</i> IK / SR	<ul style="list-style-type: none"> • Synapsen als neuronale Schaltstellen • Primäre und sekundäre Sinneszellen • Synapse: Bau und Funktion der erregenden und der hemmenden chemischen Synapse • Rezeptorpotential • Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse • EPSP und IPSP • Räumliche und zeitliche Summation 	OS – IK2 – beschreiben und erklären Kommunikationsprozesse auf zellulärer Ebene. OS – SR6 – beschreiben und erklären die Funktionsweise des Nervensystems.	Reaktionsschemata, Symbole und Zeichnungen zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)	2 2 4 1 2

	<ul style="list-style-type: none"> • Neuromuskuläre Synapse • Stoffeinwirkungen an Synapsen und postsynaptischen Rezeptoren durch biologische und chemische Gifte, Drogen 			<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>
<p>Hormone - Steuerung im Hintergrund</p> <p><i>„Nicht alles muss schnell gehen“</i></p> <p>SR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hormone • Überblick Hormone und deren Wirkung im Körper • Hormonwirkung, Signaltransduktion bei Hormonen • Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung • Homöostase z.B. Blutzuckerregulation 	<p>OS – SR1 – erklären die Homöostase als grundlegenden Selbstregulationsmechanismus lebender Systeme.</p>	<p>Reaktionsschemata, Symbole und Zeichnungen zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen (Sek II – Kk4)</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>