

- Hinweise zum Einsatz von Lehrwerken/ Materialien

In der Sekundarstufe II steht unterrichtsbegleitend das Schulbuch *Biologie Oberstufe Gesamtband SII* und die „Grüne Reihe“ zu den Themengebieten Ökologie, Genetik, Zellbiologie und Stoffwechsel, Evolution und Neurobiologie zur Verfügung.

- Grundsätze der Leistungsbeurteilung

Leistungsbewertung wird verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstands. Sie erfasst alle in den Fachanforderungen ausgewiesenen Kompetenzbereiche und berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse schulischen Arbeitens und Lernens. Die Beurteilung von Leistungen dient der kontinuierlichen Rückmeldung an Schülerinnen, Schüler und Eltern, zudem ist sie für die Lehrkräfte eine wichtige Grundlage für Förderungs- und Beratungsstrategien. Die individuelle Leistungsbewertung erfüllt neben der diagnostischen auch eine ermutigende Funktion. Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden vorab offengelegt und erläutert. Schülerinnen und Schüler erhalten eine kontinuierliche Rückmeldung über den Leistungsstand.

In der Leistungsbewertung werden zwei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Leistungsnachweise.

Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht oder im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören sowohl mündliche als auch praktische und schriftliche Leistungen.

Leistungsnachweise werden in Form von Klausuren erbracht, sie decken die verbindlichen Leistungserwartungen und die Kompetenzbereiche angemessen ab. Anzahl und Dauer der Klausuren in der Sekundarstufe II werden per Erlass geregelt.

- Überblick über die Themen des Faches in den Jahrgangsstufen

Einführungsphase: Die Einführungsphase beginnt mit dem Ganzjahreskurs „Biologie der Zelle“.

Qualifikationsphase: Im ersten Jahr der Qualifikationsphase sind die Inhaltsbereiche „Leben und Energie“, „Lebewesen in ihrer Umwelt“ und der Teilbereich „Vielfalt des Lebens - Molekulargenetische Grundlagen des Lebens“ vorgesehen.

Das zweite Jahr der Qualifikationsphase beginnt mit dem Teilbereich „Vielfalt des Lebens – Entstehung und Entwicklung des Lebens“, abschließend wird der Inhaltsbereich „Informationsverarbeitung in Lebewesen“ vertieft.

Hinweise zum überfachlichen Kompetenzerwerb:

Über die **fachbezogenen Kompetenzen** hinaus fördert der Unterricht den Erwerb überfachlicher Kompetenzen: Selbstkompetenzen (personale Kompetenzen und motivationale Einstellungen), lernmethodische Kompetenzen, soziale Kompetenzen.

Hinweise zu außerschulischen Lernorten und Projekten bzw. Wettbewerben:

Nach Möglichkeit werden außerschulische Lernorte in den Unterricht integriert.

Hinweise zur Sprachbildung:

Sprachbildung im Biologieunterricht beinhaltet die Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen und Begriffen sowie die Beachtung der Maßnahmen für durchgängige Sprachförderung zur Schulung der Fachsprache

Durchgängige Sprachbildung: Die Vermittlung schul- und bildungsrelevanter sprachlicher Fähigkeiten (Bildungssprache) erfolgt im Unterricht aller Fächer. Das Ziel ist, die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder und Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund, unabhängig von ihrer Erstsprache, im Schriftlichen sowie im Mündlichen systematisch auf- und auszubauen. Das setzt entsprechenden Wortschatz und die Kenntnis bildungssprachlicher grammatischer Strukturen voraus. Die Lehrkräfte planen und gestalten den Unterricht mit Blick auf die Sprachebene Bildungssprache und stellen die Verbindung von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache explizit her. Alle Schülerinnen und Schüler werden an die Besonderheiten von Fachsprachen und an fachspezifische Textsorten herangeführt. Deshalb ist Fachunterricht auch stets Sprachunterricht auf bildungs- und fachsprachlichem Niveau.

Hinweise zur Leistungsüberprüfung:

Grundlage für eine Beurteilung sowie gegebenenfalls einer Leistungsbewertung sind die von der Lehrkraft beobachteten Handlungen der Lernenden. Bei der Leistungsbewertung wird zwischen Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen unterschieden. Um dem unterschiedlichen Leistungsvermögen und den unterschiedlichen Persönlichkeiten der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, werden im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungen aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen. Hierzu gehören unter anderem: Unterrichtsgespräch, Aufgaben und Experimente, Dokumentation, Präsentation, Schriftliche Überprüfungen.

Leistungsnachweise umfassen Klausuren und zu Klausuren (Klassenarbeiten) gleichwertige Leistungsnachweise. Tests gelten nicht als Leistungsnachweise. In der Sekundarstufe II orientiert sich die Bewertung an den Vorschriften, die für die Bewertung der Prüfungsarbeiten im Abitur gelten. In der Einführungsphase ist dabei der Gestaltungsspielraum größer; mit zunehmen der Nähe zum Abitur sind die Abiturmaßstäbe strenger anzulegen.

Die Unterrichtsbeiträge geben bei der Leistungsbewertung den Ausschlag.

Jahrgangsstufe: EP: Inhalte „Biologie des Lebens“

Themen und Inhalte	Kompetenzbezug (Schwerpunkte und grundlegende Kompetenzen), didaktische Prinzipien		Methoden	Analoge und digitale Medien
1. Zellen	<i>Schwerpunkte dick markiert:</i> Zelltheorie E19, Procyte als Grundform der Prokaryoten SF2, Eucyte als Grundform der Eukaryoten SF8, SF2, Kompartimentierung und Zellorganellen, Feinbau von Chloroplasten und Mitochondrien SF6, SF8, SF2 <u>Praktisches Arbeiten:</u> Erstellen von mikroskopischen Präparaten z. B. Tierzellen und Pflanzenzellen / Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen SF2, SF6, Eg3, Eg4	<u>Für alle Themenbereiche geltend:</u> - Entwicklung von Kompetenzen in den Bereichen Erkenntnisgewinnung (Eg), Kommunikation (Kk) und Bewertung (Bw) - Anschaulichkeit, Lebensnähe, Handlungsorientierung, Urteilsbildung und Wertschätzung als wesentliche didaktische Prinzipien	Als Basiswerkzeuge der naturwissenschaftlichen Selbst- und Welterschließung dienen im Unterricht die verschiedenen Erkenntnismethoden der Naturwissenschaften: – distanziertes Beobachten und Analysieren unter Beachtung verschiedener Theorien, – experimentieren, – spezifische Modellbildung und Modelldenken, – vergleichen und Systematisieren auf der Basis wissenschaftlicher Kriterien.	Analoge Medien: Schulbuch Modelle Realobjekt Fertigpräparate Digitale Medien: Internetrecherche
2. Vom Einzeller zum Vielzeller	Zellzyklus SR5 , Endosymbiontentheorie, Stammzellen			

	und differenzierte Zellen SF1, Systemebenen im Organismus: Organe (insbesondere Blattaufbau), Organsysteme, Organismus und Habitus SF2 <u>Praktisches Arbeiten</u>: Erstellen von mikroskopischen Präparaten: Blattaufbau, Blattquerschnitte, Epidermisabzugspräparat. Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen SF2, SF6, Eg3, Eg4		
3. Biomembranen und Stofftransport	Struktur und Funktion von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen SF3 Nachweisreaktionen durchführen und auswerten können z.B. Online Labor: basf.kids.interactive.de Flüssig-Mosaik-Modell SF5, Diffusion und Osmose SF6, Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (auch mithilfe von Färbungen und plasmolytisch wirksamen Reagenzien) SF2, SF6, Eg3, Transportvorgänge als Teil von Stofftransport zwischen Kompartimenten SF6, SR1		
4. Enzyme	Struktur und Funktion von Proteinen im Detail SF3, Enzyme als Biokatalysatoren SF3, Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substrat- und Enzymkonzentration und von abiotischen Umweltfaktoren SR4 Allosterische und kompetitive Hemmung SR4, Schwermetallhemmung SR4, Enzymregulation SR4		
5. Zellen geben genetische Informationen weiter	Chromosomentheorie der Vererbung SR5, Asexuelle und sexuelle Fortpflanzung E1, Feinbau Chromosom SR5, Mitose SR5, E1, Meiose: Oogenese, Spermatogenese und Rekombination E1, E6, Genom des Menschen E1, Karyogramm SR5, E1, Genommutationen beim		
			Dokumentenkamera Digitales Mikroskopieren

	Menschen E6 , Chromosomenmutationen E6 , Familienstammbäume: Analyse von Erbgängen Ableiten Vererbungsmodus • Fachbegriffe: Genotyp / Phänotyp/ Allel/ homozygot/ heterozygot/ rezessiv/ dominant E26 , Humangenetische Beratung (erster Einstieg, z.B. noch nicht NIPT)		
--	---	--	--

*Hinweis: Steuerung und Regelung **(SR)**, Stoff- und Energieumwandlung **(SE)**, Information und Kommunikation **(IK)**, Struktur und Funktion **(SF)**, Individuelle und evolutive Entwicklung **(E)***

Jahrgangsstufe: Q1

Inhalte auf erhöhtem Anforderungsniveau sind grau hinterlegt.

Themen und Inhalte	Kompetenzbezug (Schwerpunkte und grundlegende Kompetenzen), didaktische Prinzipien		Methoden	Analoge und digitale Medien
Leben und Energie 1. Abbauender Stoffwechsel	Grundbegriffe Energie und Stoffwechsel SE1 z.B. Entwickeln und produzieren (Erklärvideos/ Stop-Motion) Energie und Energieformen SE1, SE4, SE5 , Energieumwandlungen und Energieentwertung SE1 , Zellen als offene Systeme und Fließgleichgewichte SR1, SE1 , Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel SE3 , ADP / ATP-System der Zellen SE8 , Stofftransport zwischen Kompartimenten SR1 , Zellatmung: Überblick, Kompartimente SE5 , Stoff- und Energiebilanz: Glykolyse oxidativer Decarboxylierung Tricarbonsäurezyklus Atmungskette (chemiosmotische ATP Bildung) SE5, SE8 , Redoxreaktionen als Elektronenübertragung SE6 , Energetisches Modell der Atmungskette SE8 , Tracer-Methode SE12 , Regulation von Stoffwechselwegen durch Enzyme (z.B. Glykolyse und Phosphofructokinase) SR4 , Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung: Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung SE7	Für alle Themenbereiche geltend: - Entwicklung von Kompetenzen in den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung - Anschaulichkeit, Lebensnähe, Handlungsorientierung, Urteilsbildung und Wertschätzung als wesentliche didaktische Prinzipien	Erkenntnisgewinnung: naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden Vergleichen und Bewerten Experimentieren und Protokollieren mit Modellen arbeiten / Theorien nutzen fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln	Analoge Medien: Schulbuch Modelle Realobjekt Digitale Medien:
Leben und Energie 2. Aufbauender Stoffwechsel	Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel			

	(Fotosynthese und Zellatmung Anabolismus & Katabolismus) SE3, Funktionale Anpassungen: Blattaufbau Lichtsammelkomplex Absorptionsspektrum Chlorophyll Wirkungsspektrum SF2, SE4, Chromatografie von Blattpigmenten SE12, Redoxreaktionen als Elektronenübertragung SE6, Primärreaktionen, Energetisches Modell der Lichtreaktion SE4, Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese SE8, Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration SE4, Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen SE5, Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese SE4, Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren SE4, Tracer-Methode SE12, C3- und C4-Pflanzen SE4, chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese SE4
Lebewesen in ihrer Umwelt 1. Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems beschreiben	Gliederung eines Ökosystems: räumlich, zeitlich, Trophieebenen SF7, Methoden der Freilandarbeit Biotop und Biozönose: abiotische und biotische Faktoren E11, Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen E10, Anpassungen an Umweltfaktoren E9, Toleranzkurven E10, ökologische Potenz E10
Lebewesen in ihrer Umwelt 2. Ökosysteme erfahren	bestimmen und messen abiotische und biotische Faktoren E11, Bestimmungsübungen (qualitativ und quantitativ) E11, z.B. Einsatz von Bestimmungs-Apps Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal quantitative Erfassung von Arten in einem Areal E11

Lebewesen in ihrer Umwelt Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen	Auswertung der Daten E11, Eg3, Eg4 , Biotische Faktoren: Intra- und interspezifische Beziehungen SR7 , Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose, Räuber-Beute E10 , Regeln von Lotka und Volterra SR7 , Mimikry und Mimese IK1 , Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren SR7 , Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum E4 , Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategen E4 , Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetze Kohlenstoffkreislauf; ökologische Pyramiden, Stickstoffkreislauf SE1, SE10 , Jahreszeitliche Veränderungen SF7 , Sukzession und Klimax SF7
Lebewesen in ihrer Umwelt 3. Die ökologische Nische	ökologische Nische als mehrdimensionales Modell E10 , Einnischung E9, E10 , Stellenäquivalenz E10
Lebewesen in ihrer Umwelt 4. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme	Anthropogener Treibhauseffekt E11 , Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes Se10 , Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt SE10
Lebewesen in ihrer Umwelt 5. Nachhaltigkeit	Leitbild Nachhaltigkeit, konkretisiert an einem: lokalen Thema, globalen Thema (z. B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt) SE11 , Ökosystemmangement: Ursache Wirkungszusammenhänge Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen Nachhaltigkeit und nachhaltige Nutzung Bedeutung und Erhalt der Biodiversität SE11 , Ökologischer Fußabdruck SE11
Informationsverarbeitung in Lebewesen	Grundbegriffe: Reiz und Reizbarkeit IK2 , Reiz-Reaktionsschema IK2 ,

1. Nervenzellen ermöglichen eine schnelle Informationsweitergabe	Sinneszelle als Rezeptorzelle IK2 , Bau von Nervenzellen, markhaltige und marklose Neuronen SR6, IK2 , Funktion von Nervenzellen: Ruhepotential Aktionspotential Erregungsleitung: kontinuierlich und saltatorisch SR6, IK2 , Potentialmessungen IK2 , Neurophysiologische Verfahren Potenzialmessungen und Ionenströme am Axon z.B. durch Oszillographen IK2
Informationsverarbeitung in Lebewesen 2. Synapsen sind die Schaltstellen für die Kommunikation	Synapsen als neuronale Schaltstellen IK2 , Primäre und sekundäre Sinneszellen IK2 , Synapse: Bau und Funktion der erregenden Synapse IK2 z.B. Stop-Motion-Filme zur Weiterleitung an Synapsen Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse EPSP und IPSP, Räumliche und zeitliche Summation IK2 , Rezeptorpotenzial IK2 , Neuromuskuläre Synapse IK2 , Stoffeinwirkungen an Synapsen und postsynaptischen Rezeptoren durch biologische und chemische Gifte, Drogen IK2, SR6
Informationsverarbeitung in Lebewesen 3. Neuronale Plastizität	Zelluläre Prozesse des Lernens SR6 , Störungen des neuronalen Systems, neurophysiologische Verfahren z.B. zur Diagnose von neurodegenerativen Erkrankungen (EEG und EMG) IK2
Informationsverarbeitung in Lebewesen 4. Hormone ermöglichen eine Steuerung im Hintergrund	Überblick Hormone & Hormonwirkung im Körper SR1 , Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung SR1 , Homöostase z.B. Blutzuckerregulation SR1 , Signaltransduktion bei Hormonen IK2

Jahrgangsstufe: Q2

Inhalte auf erhöhtem Anforderungsniveau sind grau hinterlegt.

Themen und Inhalte	Kompetenzbezug (Schwerpunkte und grundlegende Kompetenzen), didaktische Prinzipien		Methoden	Analoge und digitale Medien
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens Wiederholung Grundbegriffe Genetik	Siehe Abschnitt 6: „Zellen geben genetische Informationen weiter“ (E Jahrgang)	<u>Für alle Themenbereiche geltend:</u> - Entwicklung von Kompetenzen in den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung - Anschaulichkeit, Lebensnähe, Handlungsorientierung, Urteilsbildung und Wertschätzung als wesentliche didaktische Prinzipien	Erkenntnisgewinnung: naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden Vergleichen und Bewerten Experimentieren und Protokollieren mit Modellen arbeiten / Theorien nutzen fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln	Analoge Medien: Schulbuch Modelle Realobjekt Digitale Medien:
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens 1. DNA – Speicherung genetischer Information	Speicherung der genetischen Information: Bau der DNA (Watson-Crick-Modell) SF3 , Semikonservative Replikation SR5 , PCR (z.B. genetischer Fingerabdruck, Corona-Test) & Gelelektrophorese E18			
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens 2. Vom Gen zum Merkmal	Realisierung genetischer Information: Transkription Translation SR2, IK2 , Genetischer Code IK2 , Proteinbiosynthese bei Prokaryoten SR2 , Zusammenhang zwischen genetischem Material, Genprodukt und Merkmal (Gen-Hypothesen) E7 , Alternatives Spleißen (z. B. Antikörpervielfalt) SR2			
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens 3. Regulation und Modulation der Genaktivität	Operon Modell bei Prokaryoten SR2 , Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren bei Eukaryoten Modifikation des Epigenoms durch Methylierung,			

	Histonmodifikation SR2, SR3 , RNA-Interferenz SR2
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens 5. Humangenetik II	Genetik menschlicher Erkrankungen E26 , Genmutationen & molekulare Ursachen monogener Erbkrankheiten E6 , Mutagene, Gentest (Pränataldiagnostik, PID) und Beratung E5, E26 , Gentherapie z. B. CRISPR/Cas-Methode E26
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens 6. Krebs – eine genetische Erkrankung	Krebs als genetische Erkrankung SR2 , Krebszellen Onkogene, Anti-Onkogene / (Tumorsuppressorgene) SR2 , Gentherapeutische Verfahren Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper) E18, SR2
Vielfalt des Lebens- Molekulargenetische Grundlagen des Lebens 7. Gentechnik	Grundoperationen und Anwendungen der Gentechnik: Veränderung und Einbau von DANN E18 , Gentechnisch veränderte Organismen E18
Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens 1. Evolutionstheorie	Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck über Darwin E29 , Synthetische Evolutionstheorie E29 , Grundlegende Prinzipien der Evolution: Rekombination, Mutation, Selektion, Verwandtschaft, Variation, Fitness E3 , Abgrenzung zu nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen: z. B. Kreationismus, Intelligent Design E29
Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens 2. Belege für die Evolution	Molekulare Homologien als Beleg für die Evolution E24 , (weitere Belege: z.B. Fossilien), Homologie und Divergenz, Analogie und Konvergenz E24
Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens 3. Veränderlichkeit von Arten	Evolutionsfaktoren verändern Arten: Mutation, Selektion (sexuelle und natürliche), Drift (Gründereffekt und Flaschenhalseffekt), Migration E13, E15 , Selektionstypen E14 , Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten Nutzen-Analyse von Verhalten E16

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