

Schulinternes Fachcurriculum
für das Fach Biologie
Sekundarstufe II



am Gymnasium Marne Europaschule

Stand 27.01.2025

<p>„Grenzen? – Aber nicht für Alles!“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie sind diese Biomoleküle aufgebaut? • Die Biomembran als Grenze? • Biomoleküle überwinden Grenzen 	<p>Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion von Lipiden im Detail • Flüssig-Mosaik-Modell • Diffusion und Osmose • Praktisches Arbeiten: Mikroskopieren (auch mithilfe von Färbungen und plasmolytisch wirksamen Reagenzien) • Transportvorgänge 	<p>Sek. II Eg3</p>
<p>4. Zellen wandeln Energie um</p> <p>„Ohne ATP läuft in Zellen nichts“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Leben ohne Energie • Wie können Zellen Energie nutzen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe Energie und Stoffwechsel • Energie und Energieformen • Energieumwandlungen und Energieentwertung • Zellen als offene Systeme und Fließgleichgewichte • Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel • Assimilation und Dissimilation bei autotrophen und heterotrophen Organismen (Markl S. 126, 2018) • ADP / ATP-System der Zellen 	
<p>5. Enzyme</p> <p>„Taktgeber des Lebens – arbeitswütig, aber regulierbar“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Leben ohne Enzyme • Was sind Enzyme? • Wie funktionieren Enzyme? • Wie können Enzyme gehemmt werden? • Wie können Enzyme reguliert werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion von Proteinen im Detail • Enzyme als Biokatalysatoren • Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substrat- und Enzymkonzentration und von abiotischen Umweltfaktoren • Allosterische und kompetitive Hemmung • Schwermetallhemmung • Enzymregulation 	
<p>6. Zellen geben genetische Informationen weiter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Leben ohne Informationsweitergabe • Zellen enthalten genetische Informationen, organisieren diese und geben diese weiter • Die Weitergabe von Informationen beeinflusst nachfolgende Generationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Feinbau Chromosom • Mitose • Meiose: Oogenese, Spermatogenese • Mendelsche Erbgänge • Analyse von Erbgängen 	

Q 1.1 - Leben und Energie Teil 1 (Aufbauender Stoffwechsel) (Inhaltsbereich 1)

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwerpunkte)
Stofftransport zwischen Kompartimenten	Vorentlastung in der Einführungsphase Unterrichtsabschnitt 3 – Biomembranen und Stofftransport		
Zellen wandeln Energie um	Vorentlastung in der Einführungsphase Unterrichtsabschnitt 4 – Zellen wandeln Energie um		
Enzyme	Vorentlastung in der Einführungsphase Unterrichtsabschnitt 5 – Enzyme		
1. Aufbauender Stoffwechsel <i>„Die Erde - der grüne Planet“</i>	<ul style="list-style-type: none"> Fotosynthese als Lebensgrundlage auf der Erde Welche zellulären und molekularen Strukturen des Blattes ermöglichen Fotosynthese? Wovon wird die Fotosyntheserate beeinflusst? Wie wird die Sonnenenergie biologisch nutzbar gemacht? Biomassenbildung durch Fotosynthese <i>Wie wurden Stoffwechselwege wie der Calvin-Zyklus aufgeklärt?</i> <i>Fotosynthespezialisten oder warum bauen wir so viel Mais in SH an</i> <i>Zur Wahl: Leben ist auch ohne Licht möglich - Chemosynthese</i> 	<p>Wiederholung: Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel, Energieumwandlungen, Energieüberträger der Zellen: ADP / ATP-System</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionale Anpassungen: Blattaufbau (WH aus E) <i>Elektronenmikroskopischer</i> Feinbau Chloroplast <i>Lichtsammelkomplex</i> Absorptionsspektrum Chlorophyll Wirkungsspektrum Chromatografie von Blattpigmenten Ablauf der Fotosynthese Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren Primärreaktionen, <i>Energetisches Modell der Lichtreaktion über Redoxprozesse</i> Redoxreaktionen als Elektronenübertragung Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese <i>Tracer-Methode</i> C₃- und C₄-Pflanzen <i>Zur Wahl: chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese</i> 	<p>SF2</p> <p>SE4</p> <p>SE12</p> <p>SE3 SE4</p> <p>SE4</p> <p>SE6</p> <p>SE8</p> <p>SE4</p> <p>SE4</p> <p>SE5</p> <p>SE12</p> <p>SE4</p> <p>SE4</p>

Q 1.1 – Leben und Energie Teil 2 (Abbauender Stoffwechsel)

<p>1. Abbauender Stoffwechsel</p> <p>„Einheitlichkeit trotz Vielfalt - Zellen als Energieumwandler“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver- und Entsorgung der Zellen mit Stoffen • Zellen bauen zur Energiebereitstellung Glucose ab • Was haben Redoxreaktionen mit Energieumwandlung in Zellen zu tun? • <i>Wie wurden Stoffwechselwege wie der Tricarbonsäurezyklus aufgeklärt?</i> • Effizienz durch „Just in Time Production“ • <i>Was tun ohne Sauerstoff?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Transport von Sauerstoff, Glucose, Kohlendioxid und Wasser zwischen den Kompartimenten • Zellatmung: Überblick, Kompartimente • <i>Elektronenmikroskopischer</i> Feinbau Mitochondrium • Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse oxidativer Decarboxylierung Tricarbonsäurezyklus Atmungskette • Redoxreaktionen als Elektronenübertragung • Chemiosmotische ATP-Bildung in der Atmungskette • <i>Energetisches Modell der Atmungskette</i> • Regulation von Stoffwechselwegen durch Enzyme (z.B. PFK) • <i>Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung: Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung</i> 	<p>SF2 SE5 SE7</p> <p>SE6</p> <p>SE8</p> <p>SE5</p> <p>SE12</p> <p>SR4</p> <p>SE7</p>
--	---	--	---

→ Leben und Energie ca. 9 Wochen (bis Herbstferien)

Q 1.2 Vielfalt des Lebens – Molekulargenetische Grundlagen

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwerpunkte)
<p>1. DNA – Speicherung genetischer Information</p> <p>„DNA - Superspeicher“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Leben ohne DNA • Wie wird die DNA verdoppelt? • Wie kann DNA spezifisch nachgewiesen werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Bau der DNA (Watson-Crick-Modell) • Semikonservative Replikation • <i>PCR (z.B. genetischer Fingerabdruck, Corona-Test) & Gelelektrophorese</i> 	
<p>2. Vom Gen zum Merkmal</p> <p>„Realisierung genetischer Information“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Was ist in den Genen für Information gespeichert? • Wie wird die genetische Information umgesetzt (Genprodukt und Merkmal)? 	<ul style="list-style-type: none"> • Transkription • Translation • Proteinbiosynthese bei Prokaryoten / Eukaryoten 	SR2

<p>6. Krebs – eine genetische Erkrankung „Fehlgeleitete Regulation“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie entstehen Krebszellen? • Wie unterscheiden sich Krebszellen von normalen Zellen? • Kann Krebs geheilt werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Krebs als genetische Erkrankung • Signaltransduktion • Krebszellen • Onkogene • Anti-Onkogene / Tumorsuppressorgene • Therapie • Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper) 	
<p>7. Gentechnik „Chance oder Risiko“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie kann DNA gezielt verändert werden? • Gentechnik als Zukunftstechnologie? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundoperationen und Anwendungen der Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA • CRISPR/Cas-Methode • Gentechnisch veränderte Organismen 	

Q 1.2 – Lebewesen in ihrer Umwelt

Q 1.2 – Lebewesen in ihrer Umwelt			
Unterrichtsabschnitte („Als Schlagzeile gedacht“)	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Bezug Kompetenzbereiche sowie Basiskonzepte)
Ökosysteme entdecken			
<p>1 Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems beschreiben</p> <p>„Erst nachdenken und vorbereiten, dann handeln.“</p>	<p>Das Ökosystem nebenan mögliche Fragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welches Ökosystem eignet sich für eine Untersuchung? • Welche Merkmale charakterisieren das Ökosystem? • Welche abiotischen Faktoren sind wichtig und messbar? • Welche Organismen sind zu erwarten? 	<p>Gliederung eines Ökosystems:</p> <ul style="list-style-type: none"> · räumlich · trophisch · Methoden der Freilandarbeit · Biotop und Biozönose: abiotische und biotische Faktoren · Toleranzkurven · charakteristische Arten · Angepasstheiten an Umweltfaktoren 	<p>Sek. II – Eg1 Sek. II – Eg2 Sek. II – Eg3 Sek. II – Kk1</p> <p>Sek. II -SF7 Sek. II - SF8 Sek. II - SE1</p>

<p>2. Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen</p> <p>„Was hängt mit wem und wie zusammen?“</p>	<p>Weitere Zusammenhänge in einem Ökosystem</p> <ul style="list-style-type: none"> · Erweiterung der Fachlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> · Interspezifische Beziehungen · Populationswachstum (exponentiell und logistisch) · k-Strategen, r-Strategen · Räuber-Beute · Lotka-Volterra-Regeln · Nahrungsnetze · Parasitismus und Symbiose · Mimikry und Mimese · ökologische Pyramiden · Trophiestufen: Produzenten, Konsumenten, Destruenten · Energiefluss in Ökosystemen · Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren: Konkurrenz und Koexistenz • ggf. Jahreszeitliche Veränderungen • ggf. Sukzession und Klimax 	<p>Sek. II - SR7 Sek. II - E4 Sek. II -IK1 Sek. II -SE3 Sek. II -SE9 Sek. II -SE10 Sek. II -E6</p>
<p>3. Die ökologische Nische</p> <p>„Der kleine wichtige Unterschied!“</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Wie kann man „Angepasstheit“ erkennen? · Welche abiotischen und biotischen Faktoren haben zur Angepasstheit der Organismen im untersuchten Ökosystem geführt? 	<ul style="list-style-type: none"> · Konkurrenz · ökologische und physiologische Potenz · ökologische Nische als mehrdimensionales Modell · Einnischung · Stellenaquivalenz · Divergenz und Konvergenz 	
<p>4. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme</p> <p>“Wie wir Menschen den Planeten verändern”</p> <p>“Auf dem Weg zum Ökofaktor”</p>	<p>Wie verändern wir mit unserer Lebensweise die Umwelt?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anthropogene Treibhauseffekt • <i>Stickstoffkreislauf</i> • Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes • <i>Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt</i> 	<p>SE10</p>
<p>5. Nachhaltigkeit</p> <p>“Fundament der Zukunft”</p>	<p>Wie sichern wir die Zukunft des Planeten?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leitbild Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck) konkretisiert an einem: lokalen Thema, globalen Thema (z. B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt) • Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge • Erhaltungs- und Renaturierungs- 	

		maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeit und nachhaltige Nutzung • Bedeutung und Erhalt der Biodiversität • <i>Ökologischer Fußabdruck</i> 	
6. Ökosysteme erfahren <i>„Nachschauen, ob es stimmt!“</i>	Exkursion: Nach Möglichkeit, z.B. Wattenmeer, Biotop Ein Ökosystem in der Nähe der Schule untersuchen (z. B. See, Wald, Moor, Wiese). Auswertung von Daten: <ul style="list-style-type: none"> • Welche Faktoren konnten gemessen werden und stimmen sie mit den Vorhersagen überein? • Welche Organismen konnten gefunden werden und in welcher Beziehung stehen sie zueinander? Welche Daten fehlen und müssen ergänzt werden?	<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen und messen abiotische und biotische Faktoren • Bestimmungsübungen (qualitativ und quantitativ) • Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative Erfassung von Arten in einem Areal Auswertung der Daten	Sek. II – Eg3 Sek. II – Kk2 Sek. II – E11 Sek. II -E25 Sek. II -SF2 Sek. II – Eg4 Sek. II – Eg5 Sek. II – Kk2

Q 2.1 – Vielfalt des Lebens – Entstehung und Entwicklung des Lebens

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwerpunkte)
1. Evolutionstheorie - <i>„Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution“</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Warum ist die Evolutionstheorie eine Theorie? • Was unterscheidet die Evolutionstheorie von anderen Vorstellungen zur Entstehung und Entwicklung des Lebens? 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck über Darwin zur Synthetischen Evolutionstheorie • Grundlegende Prinzipien der Evolution • Abgrenzung zu nicht naturwissenschaftlichen Vorstellungen: Schöpfungsgeschichte, Kreationismus, Intelligent Design 	
2. Belege für die Evolution <i>„Der größte Indizienprozess aller Zeiten“</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kann man Evolution beweisen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische Belege für die Evolution (<i>PCR, Gelelektrophorese, DNA-DNA-Hybridisierung, Präzipitintest, Aminosäure-Sequenz</i>) 	

<p>„Belege finden sich überall“ „Evolution ist allgegenwärtig“</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Weitere siehe Fachanforderungen? • Homologie und Divergenz • Analogie und Konvergenz 	
<p>3. Veränderlichkeit von Arten „Leben ist Veränderung“ „Kleine Schritte – große Veränderungen“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sind Arten konstant? • Durch welche Faktoren verändern sich Arten? • • Verhalten und Anpasstheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolutionsfaktoren verändern Arten: Rekombination, Mutation, Selektion (sexuelle und natürliche), Drift (Gründereffekt und Flaschenhalseffekt), Migration • Selektionstypen • Variation, Fitness, Anpasstheit • Adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse von Verhalten 	
<p>4. Entstehung der Biodiversität „Leben – Reichtum durch Vielfalt“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie entstehen neue Arten? 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation und Isolationsmechanismen • Genfluss • Artbegriffe: Populationsgenetischer Artbegriff, biologischer Artbegriff, morphologischer Artbegriff, <i>Problematik des Artbegriffs</i> • Artbildung (allopatrisch und sympatrisch) • Adaptive Radiation • Koevolution • Biodiversität 	
<p>5. Rekonstruktion von Stammbäumen Mit 4. Verschmelzen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie können evolutive Prozesse dargestellt werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwandtschaft • Kladistische Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale • Molekulare Stammbäume 	
<p>6. Evolution des Menschen „Als Biologe bin ich stolz zu sagen, mein Vorfahre war ein Affe“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Woher kommen wir? • Ein kleiner Schritt für einen Menschen – ein großer Schritt für die Menschheit • Ist Verhalten angeboren oder erlernbar? 	<ul style="list-style-type: none"> • Faktoren der Menschwerdung • Ursprung und Fossilgeschichte • Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen (kursiv?) • Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, <i>Sprachentwicklung</i> • <i>Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene (Hormone) Ursachen sowie proximate (durch Reize) und ultimate (evolutiv) Ursachen, Fortpflanzungsverhalten und Paarungssysteme, reproduktive Fitness, Altruismus</i> 	

Q 2.2 – Informationsverarbeitung in Lebewesen

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsthemen	Unterrichtsinhalte	FA (Schwerpunkte)
<p>1. Nervenzellen ermöglichen eine schnelle Informationsweitergabe.</p> <p>„Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben“</p>	<ul style="list-style-type: none"> Wie können wir schnell auf Reize reagieren? Wie funktionieren Neuronen? Neuronen bei der Arbeit 	<ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe: Reiz und Reizbarkeit Reiz-Reaktionsschema ggf. Sinneszelle als Rezeptorzelle Bau von Nervenzellen, markhaltige und marklose Neuronen Funktion von Nervenzellen: Ruhepotential, Aktionspotential, Erregungsleitung: kontinuierlich und saltatorisch Potenzialmessungen und Ionenströme am Axon z.B. durch Oszillographen 	
<p>2. Synapsen – Schaltstellen für die Kommunikation</p> <p>„Vorsicht Manipulation“</p>	<ul style="list-style-type: none"> Synapsen – Informationsumwandler und Kommunikationsknotenpunkte Manipulation an Synapsen 	<ul style="list-style-type: none"> Synapsen als neuronale Schaltstellen Primäre und sekundäre Sinneszellen Synapse: Bau und Funktion der erregenden Synapse Funktion einer hemmenden Synapse Rezeptorpotenzial Verrechnung von postsynaptischen Potenzialen Räumliche und zeitliche Summation Neuromuskuläre Synapse Stoffeinwirkungen an Synapsen und postsynaptischen Rezeptoren durch biologische und chemische Gifte, Drogen 	
<p>3. Neuronale Plastizität -</p> <p>„Wie lernen wir?“</p>	<ul style="list-style-type: none"> Welche zellulären Veränderungen gehen mit Lernen einher? Wie können neurodegenerative Erkrankungen diagnostiziert 	<ul style="list-style-type: none"> Zelluläre Prozesse des Lernens neurophysiologische Verfahren z.B. zur Diagnose von 	

	werden?	neurodegenerativen Erkrankungen (EEG und EMG)	
<p>4. Hormone - Steuerung im Hintergrund</p> <p>„Nicht alles muss schnell gehen“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hormone steuern unser Leben</i> • <i>Warum zwei Systeme zur Informationsweitergabe?</i> • <i>Wie reagieren Zellen auf Hormone?</i> • <i>Hormone und ihre Wirkung auf die Umwelt ODER IN ÖKOLOGIE</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Überblick Hormone und deren Wirkung im Körper</i> • <i>Verknüpfung hormoneller und neuronaler Steuerung</i> • <i>Homöostase z.B. Blutzuckerregulation</i> • <i>Signaltransduktion bei Hormonen</i> • <i>hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt</i> 	