

	<ul style="list-style-type: none"> • Energetisches Modell der Atmungskette • Tracer-Methode: Aufklärung des Stoffwechselweges des Tricarbonsäurezyklus • Regulation von Stoffwechselwegen durch Enzyme (z.B. Glykolyse und Phosphofruktokinase) • Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung: Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung 	Praktische Versuche	SE8 SE12 SR4 SE7
2. Aufbauender Stoffwechsel	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel (Fotosynthese und Zellatmung, Anabolismus und Katabolismus) • Fotosynthese: • Funktionale Anpassungen: Blattaufbau und Lichtsammelkomplex Absorptionsspektrum Chlorophyll Wirkungsspektrum • Chromatografie von Blattpigmenten • Redoxreaktionen als Elektronenübertragung • Primärreaktionen, Energetisches Modell der Lichtreaktion • Chemiosmotische ATP-Bildung bei der Fotosynthese • Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration 	Vorentlastung aus E (Dünnschicht-) Chromatografie	SE3 SF2, SE4 SE12 SE6 SE4 SE8 SE4

	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen 		SE5
	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese 		SE4
	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren 		SE4
	<ul style="list-style-type: none"> • Tracer-Methode: Aufklärung des Stoffwechselweges des Calvin-Zyklus 		SE12
	<ul style="list-style-type: none"> • C₃- und C₄-Pflanzen, (<i>fakultativ: CAM-Pflanzen</i>) 		SE4
	<ul style="list-style-type: none"> • (<i>fakultativ: chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese</i>) 		SE4

Unterrichtsabschnitte	Unterrichtsinhalte	Material und Medien	FA (Schwerpunkte)
1. Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems	<ul style="list-style-type: none"> • Gliederung eines Ökosystems: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Räumlich ◦ Zeitlich ◦ Trophieebenen • Biotop und Biozönose: abiotische und biotische Faktoren • Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen • Angepasstheiten an Umweltfaktoren • Toleranzkurven • Ökologische Potenz 	Beschreiben von Grafiken üben	SF7 E11 E10 E9 E10 E10
2. Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Auswertung von erhobenen Daten</i> • Biotische Faktoren: Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen • Regeln von Lotka und Volterra • Mimikry und Mimese • Dichteunabhängige und dichteabhängige Faktoren 	Daten aus E-Jahrgang verwenden	E11, Eg3, Eg4 SR7 E10 SR7 IK1 SR7

	<ul style="list-style-type: none"> • Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum (fakultativ für grundlegendes Niveau) • Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategen (fakultativ für grundlegendes Niveau) • Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetze Kohlenstoffkreislauf ökologische Pyramiden Stickstoffkreislauf (fakultativ: Ökosystem See) • Jahreszeitliche Veränderungen 		E4
			E4
			SE1, SE10
		Exkursion Wald	SF7
3. Die ökologische Nische	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologische Nische als mehrdimensionales Modell • Einnischung • Stellenäquivalenz 		E10
			E9, E10
			E10
4. Einfluss des Menschen auf Ökosysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Anthropogener Treibhauseffekt • Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts 		SE11
			SE10
	<ul style="list-style-type: none"> • Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt 	Bsp PFAS	SE10
5. Nachhaltigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Leitbild Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck) konkretisiert an einem lokalen Thema (z.B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt) 	Bewertungskompetenz üben	SE11

	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen genetischem Material, Genprodukt und Merkmal (Gen-Hypothesen) • Prozessierung • Alternatives Spleißen (z.B. Antikörpervielfalt) • Operon-Modell bei Prokaryoten 	Anmerkung: geeignet als Einstieg in Genregulation, ausdrücklich nicht KMK-Inhalt	E7 SR2 SR2
3. Regulation und Modulation der Genaktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsverfahren bei Eukaryoten, Modifikation des Epigenoms durch Methylierung, <i>Histonmodifikation</i> • <i>RNA-Interferenz</i> 		SR2, SR3 SR2
4. Humangenetik	<ul style="list-style-type: none"> • Genetik menschlicher Erkrankungen • Genmutation und molekulare Ursachen monogener Erbkrankheiten • Mutagene • Gentest (Pränataldiagnostik, PID) und Beratung • Gentherapie 	Bewertungskompetenz üben Bewertungskompetenz üben	E26 E6 E5,E26 E26
5. Krebs – eine genetische Erkrankung	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Krebs als genetische Erkrankung</i> • <i>Krebszellen: Onkogene, Anti-Onkogene</i> 		SR2

	<p>(Tumorsupressorgene)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapeutische Verfahren Personalisierte Medizin (z.B. monoklonale Antikörper) 		E18, SR2
6. Gentechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Grundoperationen und Anwendung der Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA (z.B. CRISPR/Cas-Methode) • Gentechnisch veränderte Organismen 		E18 E18