

Inhaltsbereich QP 1 – Leben und Energie				
1.1 Energienutzung ermöglicht die Aufrechterhaltung von Lebensprozessen.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern Energieübertragung auf molekularer Ebene durch das ATP/ADP-System. 		<ul style="list-style-type: none"> nutzen eine geeignete Darstellungsform für das Prinzip der energetischen Kopplung. 		
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Abgabe von Wärme bei der Nutzung von Energie als Energieentwertung. 		<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden bei der Thermogenese zwischen kausalen und funktionalen Erklärungen. 		
1.2 Die Oxidation von Nährstoffen stellt Energie in Zellen bereit.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen. 	<ul style="list-style-type: none"> führen ein Experiment zur modellhaften Veranschaulichung von Redoxreaktionen bei Stoffwechselreaktionen durch.¹ 			¹ ATP-Lastwagen (https://www.yumpu.com/de/document/view/21120534/der-atp-lastwagen-ein-modell-zur-energieumwandlung/5)
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Bildung von CO₂, ATP sowie NADH + H⁺ und FADH₂ beim oxidativen Abbau von Glucose. 	<ul style="list-style-type: none"> werten Befunde zur Wirkung der Phosphofruktokinase im Hinblick auf das Prinzip der Rückkopplung aus. 	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Stoff- und Energiebilanz der vier Teilschritte der Zellatmung strukturiert dar. 		
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Synthese von ATP anhand des chemiosmotischen Modells sowie die Bildung von Wasser bei der Atmungskette. 	<ul style="list-style-type: none"> diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des energetischen Modells der Atmungskette. 	<ul style="list-style-type: none"> skizzieren die Struktur des Mitochondriums unter Berücksichtigung von Kompartimentierung und Oberflächenvergrößerung. 		

1.3 Gärung stellt Energie unter anaeroben Bedingungen bereit.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die ATP-Synthese beim Glucoseabbau unter anaeroben Bedingungen bei Milchsäuregärung und alkoholischer Gärung. 	<ul style="list-style-type: none"> planen ein hypothesengeleitetes Experiment zur alkoholischen Gärung unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie aus und widerlegen oder stützen Hypothesen.² 	<ul style="list-style-type: none"> erklären die Regeneration des NAD⁺ bei der Gärung als Angepasstheit an anaerobe Bedingungen funktional. 		² Hefe, Flasche. Luftballon (https://www.keinsteins-kiste.ch/experiment-gaerung-die-superheldenkraft-der-hefe/)
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Abhängigkeit der Gärung von Temperatur und Substratkonzentration auf Enzymebene. 				
1.4 Fotoautotrophe Lebewesen stellen energetisch nutzbare Stoffe her.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Absorption von Licht verschiedener Wellenlängen durch Blattpigmente. 	<ul style="list-style-type: none"> führen eine Dünnschichtchromatografie zur Trennung von Fotosynthesepigmenten durch und werten das Chromatogramm aus.³ 	<ul style="list-style-type: none"> leiten das Wirkungsspektrum aus den Absorptionsspektren verschiedener Pigmente ab. 		³ Dünnschichtchromatographie (Biosphäre, Zellbiologie und Stoffwechsel, S.160/161)
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die ATP-Synthese der Primärreaktionen der Fotosynthese anhand des chemiosmotischen Modells. 		<ul style="list-style-type: none"> skizzieren die Struktur eines Chloroplasten unter Berücksichtigung der Kompartimentierung. 		
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben energetische Anregung der Elektronen in Lichtsammelkomplexen von Fotosystemen. 	<ul style="list-style-type: none"> planen ein Experiment zur Funktion von Chlorophyll als lichtsensibles Redoxpigment unter Berücksichtigung des Variablengefüges,^{4,5} nehmen Daten auf und werten sie unter Berücksichtigung 	<ul style="list-style-type: none"> stellen das energetische Modell der Primärreaktionen schematisch dar. 		⁴ Versuch Fluoreszenz in einer Rohchlorophylllösung (Biosphäre, Zellbiologie und Stoffwechsel, S.164) ⁵ „Welche Spektral-

	sichtigung von Redoxpotenzialen aus.			<i>farben werden von den verschiedenen Blattfarbstoffen absorbiert?“ (Biologie Heute II, S.139)</i>
<ul style="list-style-type: none"> erläutern Fixierungs-, Reduktions- und Regenerationsphase als Teilschritte der Sekundärreaktionen. 	<ul style="list-style-type: none"> leiten anhand vorliegender Daten aus einer Tracer-Untersuchung Teilschritte von Stoffwechselwegen ab. 	<ul style="list-style-type: none"> stellen den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen auf stofflicher und energetischer Ebene schematisch dar. 		
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Abhängigkeiten der Fotosyntheserate von Lichtintensität, Temperatur und Kohlenstoffdioxidkonzentration. 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Fragestellungen mit Bezug auf Abhängigkeit der Fotosynthese-Rate von einem ausgewählten abiotischen Faktor, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges⁶, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten. 	<ul style="list-style-type: none"> präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht. 		⁶ mögl. Exp.: Alge in Wasser, Sauerstoffbläschenbildung erfassen
<ul style="list-style-type: none"> 1.5 Laubblätter grüner Pflanzen zeigen spezifische strukturelle und funktionale Anpassungen. 				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> Die Lernenden ... 				
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Struktur eines bifazialen Laubblatts. 	<ul style="list-style-type: none"> mikroskopieren und zeichnen den selbstständig angefertigten Blattquerschnitt eines bifazialen Laubblatts.⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> erklären Modifikationen bei Sonnen- und Schattenblättern funktional. 		⁷ Mikroskopie des Querschnitts eines bifazialen Laubblatts)
<ul style="list-style-type: none"> erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen bei meso- und xerophytischen Laubblättern. 	<ul style="list-style-type: none"> werten Daten zu unterschiedlichen Fotosyntheseraten in C₃- und C₄-Pflanzen im Hinblick auf Anpassungen aus.⁸ 			⁸ Vergleich der Fotosyntheserate von C ₃ - und C ₄ -Pflanzen (Biologie Heute S II, S. 162)

Inhaltsbereich QP 2.1 – Lebewesen in ihrer Umwelt

2.1.1 Wechselbeziehungen zwischen Organismen und Lebensraum bilden Ökosysteme. Biodiversität Zustands dient der Beschreibung des von Ökosystemen.

Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
---------------	-------------------------------	-------------------------	---------------------	----------

Die Lernenden ...

<ul style="list-style-type: none"> erläutern das Ökosystem¹ als Beziehungsgefüge zwischen Biotop und Biozönose unter Einbeziehung der spezifischen biotischen und abiotischen Faktoren.² vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenz. erläutern inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus und Symbiose als Wechselbeziehungen zwischen Organismen an konkreten Beispielen. 	<ul style="list-style-type: none"> wenden labor- und freilandbiologische Geräte und Techniken zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Arten in einem Areal sachgerecht an.³ planen ein Experiment zur Toleranz von Organismen gegenüber einem ausgewählten abiotischen Faktor und führen es unter Berücksichtigung des Variablengefüges durch, nehmen quantitative Daten auf und werten sie aus.⁴ werten Ökogramme im Hinblick auf interspezifische Konkurrenz aus. 	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren die Ergebnisse freilandbiologischer Untersuchungen und leiten Aussagen zur Biodiversität ab.³ präsentieren die erhobenen Daten zur Toleranz von Organismen gegenüber einem abiotischen Faktor mithilfe einer geeigneten Darstellungsform. stellen die ökologische Nische als Beziehungsgefüge zwischen einer Art und ihrer Umwelt mithilfe einer geeigneten Darstellungsform dar. 		<p>¹Wahl des Ökosystems durch Lehrkraft: Wald, Moor, Wiese, See, Fließgewässer oder Meer</p> <p>²mögl. Exp.: Modellversuch zur Bergmann'schen Regel</p> <p>³Freilanduntersuchungen je nach Ökosystem; auch Boden- bzw. Gewässeranalysen</p> <p>⁴mögl. Exp.: Temperaturorgel</p>
--	---	---	--	---

2.1.2 Die Rückwirkungen zwischen Individuenanzahl und Umweltbedingungen regulieren das Populationswachstum in Ökosystemen.

Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
---------------	-------------------------------	-------------------------	---------------------	----------

Die Lernenden ...

<ul style="list-style-type: none"> erläutern exponentielle und logistische Entwicklungen von Populationen vor dem Hintergrund von Regulation in Ökosystemen. 		<ul style="list-style-type: none"> erklären r- und K-Fortpflanzungsstrategien funktional. 		
--	--	---	--	--

2.1.3 Die Wechselwirkungen in Ökosystemen lassen sich mithilfe von Stoff- und Energieflüssen beschreiben

Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern Biomassetransfer und Energie- nutzung in Nahrungsketten und netzen erläutern Stoffflüsse in Ökosystemen der Biosphäre anhand des Kohlenstoffkreislaufs. erläutern mikrobielle Stickstoff-Fixierung, Nitrifikation, Denitrifikation und Ammonifikation durch Mikroorganismen als Chemosynthese. 		<ul style="list-style-type: none"> wählen Daten zu einer hormonartig wirkenden Substanz in einer Nahrungskette aus und erschließen dazu Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen.¹ diskutieren evidenzbasiert zu den Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffekts auf den Stofffluss in einer Nahrungskette. stellen einen Stickstoffkreislauf auf molekularer Ebene unter Berücksichtigung von Produzenten, Konsumenten und Destruenten schematisch dar. 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln auf Basis des ökologischen Fußabdrucks Handlungsoptionen in alltagsrelevanten Entscheidungssituationen zur Kohlenstoffdioxidbilanz und wägen sie ab. 	¹ z.B. Umweltöstrogene (Fruchtbarkeit, Wachstum, Krebs)

2.1.4 Die anthropogene Nutzung verändert die Stabilität von Ökosystemen. Eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen kann unter Berücksichtigung der Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen erreicht werden.

Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Nutzung von Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung von Biodiversität. 			<ul style="list-style-type: none"> reflektieren kurz- und langfristige sowie lokale und globale Folgen einer Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahme und bewerten deren Auswirkungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive. 	

Inhaltsbereich QP 2.2 – Realisierung der genetischen Information				
2.2.1 Durch spezifische Basenabfolgen in der DNA werden Informationen für die Struktur von Proteinen gespeichert und über die Proteinbiosynthese exprimiert.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Hinweise
Die Lernenden ...				
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die molekulare Struktur der DNA und erläutern die komplementäre Basenpaarung durch Wasserstoffbrücken.¹ • erläutern Transkription und Translation als Realisierung von genetisch gespeicherten Informationen. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus Daten die Vervielfältigung von genetisch gespeicherter Information durch semikonservative Replikation ab. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus Daten die Vervielfältigung von genetisch gespeicherter Information durch semikonservative Replikation ab. 		¹ mögl. Exp.: DNA-Isolierung aus Obst / Gemüse