

## Oberstufen nach KC 2017 *(kursiv nur erhöhtes Niveau)*

### Enzyme und Genetik

Enzymatik	FW 1.1	erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, <i>Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*</i> ).	Stoffwechsel
	FW 3.1	beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofruktokinase).	Zellatmung
	FW 4.3	erläutern Enzyme als Biokatalysatoren von Abbau- und Aufbauprozessen (Aktivierungsenergie, Substrat- und Wirkungsspezifität).	
	FW 4.4	erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von unterschiedlichen Faktoren (Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration).	
Genetik	FW 6.1	<i>erläutern die Vielfalt der Zellen eines Organismus (differenzielle Genaktivität)*.</i>	
	FW 3.6	<i>erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen, RNA-Interferenz, Methylierung und Demethylierung)*.</i>	
	EG 4.2	erläutern biologische Arbeitstechniken (Autoradiografie, DNA-Sequenzierung unter Anwendung von PCR und Gel-Elektrophorese, <i>DNA-Chip-Technologie*</i> ), werten Befunde aus und deuten sie.	Evolution

### Energiestoffwechsel / Zellatmung / Muskel

Muskel	FW 1.1	erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, <i>Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*</i> ).	Enzyme
Dissimilation / Zellatmung	FW 1.2	erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten, Mitochondrien).	Photosynthese
	FW 2.1	erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).	Photosynthese
	FW 2.2	erläutern die Funktion der Kompartimentierung (Ruhepotenzial, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung).	Photosynthese
	FW 3.1	beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofruktokinase).	Enzyme
	FW 4.1	erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente).	Photosynthese
	FW 4.5	erläutern die Bereitstellung von Energie unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellatmung ( <i>C-Körper-Schema, energetisches Modell der ATP-Bildung*</i> , chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Stoff- und Energie-Bilanzen).	

## Evolution

Grundlagen der Evolution	FW 7.4	erläutern den Prozess der Evolution (Isolation, Mutation, Rekombination, Selektion, allopatrische und sympatrische Artbildung, <i>adaptive Radiation*</i> , <i>Gendrift*</i> ).	
	FW 7.6	erläutern verschiedene Evolutionstheorien (Lamarck, Darwin, Synthetische Evolutionstheorie).	
	FW 7.7	beschreiben, dass Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen existiert (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt).	
	EG 3.3	<i>erklären biologische Phänomene mithilfe von Kosten-Nutzen-Analysen (reproduktive Fitness)*.</i>	
	KK 5	unterscheiden zwischen proximativen und ultimativen Erklärungen und vermeiden unangemessene finale Begründungen.	
Angepasstheit	FW 7.5	erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (ökologische Nische).	Ökologie
	FW 7.1	<i>erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Molekülen (Hämoglobin)*.</i>	
	FW 7.2	erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organen (xeromorphes Blatt).	Photosynthese
	FW 7.3	<i>erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organismen (CAM-Pflanzen: ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte)*.</i>	Photosynthese, Ökologie
Verwandtschaft	FW 8.1	erläutern und entwickeln Stammbäume anhand anatomisch-morphologischer Befunde (ursprüngliche und abgeleitete Merkmale).	
	FW 8.2	werten molekularbiologische Homologien zur Untersuchung phylogenetischer Verwandtschaft bei Wirbeltieren aus und entwickeln auf dieser Basis einfache Stammbäume (DNA-Sequenz, Aminosäuresequenz).	
	FW 8.3	deuten Befunde als Analogien oder Homologien (Konvergenz, Divergenz).	
Hominisation	FW 8.4	<i>erörtern wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution (evolutive Trends, Zusammenspiel biologischer und kultureller Evolution)*.</i>	
	FW 8.5	<i>erläutern die Existenz von Zellorganellen mit einer Doppelmembran mithilfe der Endosymbiontentheorie (Chloroplasten, Mitochondrien)*.</i>	
	EG 4.2	erläutern biologische Arbeitstechniken (Autoradiografie, DNA-Sequenzierung unter Anwendung von PCR und Gel-Elektrophorese, <i>DNA-Chip-Technologie*</i> ), werten Befunde aus und deuten sie.	Genetik

## Ökologie (Ökosystemvorgabe in „Hinweise zum Abitur“: Wald, Wiese, Moor und See, Fließgewässer, Meer)

Verschiedene Aspekte der Ökologie	FW 2.3	beschreiben, dass Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem).	
	FW 3.2	<i>erläutern Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen (Regulation der Zellatmung, Thermoregulierer und Thermokonformer)*.</i>	
	FW 3.3	erläutern Wechselbeziehungen zwischen Organismen (inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Symbiose).	
	FW 3.4	erläutern die Regulation der Populationsdichte (dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren).	
	FW 3.5	vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenzen (Toleranzkurven).	
	FW 7.5	erläutern Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (ökologische Nische).	Evolution
	EG 1.5	führen Freilanduntersuchungen durch und werten diese aus (ausgewählte abiotische und biotische Faktoren).	
Stofffluss	FW 4.6	stellen energetische und stoffliche Beziehungen zwischen Organismen in einem Ökosystem dar (Nahrungskette und -netz unter Einbezug der Trophieebenen).	
	FW 4.7	erläutern Stoffkreisläufe auf der Ebene von Ökosystemen und der Biosphäre (Kohlenstoffkreislauf, <i>Stickstoffkreislauf*</i> ).	
Nachhaltiges Bewerten	KK 6	erörtern komplexe biologische Fragestellungen, deren Lösungen strittig sind (Handlungsoptionen zur Verbesserung der CO <sub>2</sub> -Bilanz, <i>Artbildung*</i> ).	
	BW 1	bewerten mögliche kurz- und langfristige regionale und/oder globale Folgen eigenen und gesellschaftlichen Handelns auf der Grundlage einer Analyse der Sach- sowie der Werteebene der Problemsituation und entwickeln Handlungsoptionen.	
	BW 2	<i>analysieren komplexe Problem- und Entscheidungssituationen im Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen*.</i>	
	BW 3	bewerten Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).	
	FW 7.3	<i>erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organismen (CAM-Pflanzen: ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte)*.</i>	Evolution, Ökologie

## Photosynthese

Struktur + Funktion	EG 1.2	mikroskopieren und skizzieren biologische Präparate (bifaziales Laubblatt).	
	FW 1.3	erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organen (Sonnen- und Schattenblatt, Transpiration beim Blatt).	
	FW 1.2	erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten, Mitochondrien).	Zellatmung
	EG 1.3	vergleichen den Bau von Organellen anhand schematischer Darstellungen (Chloroplasten, Mitochondrien).	
↕	FW 7.2	erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organen (xeromorphes Blatt).	Evolution
	FW 7.3	<i>erläutern Angepasstheit auf der Ebene von Organismen (CAM-Pflanzen: ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte)*.</i>	Evolution, Ökologie
Photosynthese	FW 2.1	erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).	Zellatmung
	FW 2.2	erläutern die Funktion der Kompartimentierung (Ruhepotenzial, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung).	Zellatmung
	FW 4.1	erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente).	Zellatmung
	FW 4.2	erläutern die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie in der Fotosynthese (Abhängigkeit von Außenfaktoren, Funktion der Fotosynthesepigmente, Absorptions- und Wirkungsspektrum, Primärreaktionen, <i>energetisches Modell der ATP-Bildung*</i> , chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Sekundärreaktionen: Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körper-Schema, Regenerationsphase nur summarisch).	
	EG 1.4	führen eine Dünnschichtchromatografie durch und werten das Chromatogramm aus (Blattpigmente).	

## Neurobiologie mit Hormonen

Grundlagen Neurobiologie	FW 1.1	erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, <i>Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*</i> ).	Enzyme u.a.
	FW 5.3	erläutern die Informationsübertragung zwischen Zellen (Nervenzellen: Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potenziale, erregende cholinerge Synapse, Beeinflussung der Synapse durch einen neuroaktiven Stoff, <i>hemmende Synapse*</i> , <i>räumliche und zeitliche Summation*</i> ).	
	FW 2.1	erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).	
Sinne und Hormone	FW 5.1	erläutern das Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale (Geruchssinn, <i>Lichtsinn*</i> , <i>Hormone*</i> ).	
	FW 5.2	<i>erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter dem Aspekt der Kontrastwahrnehmung (laterale Inhibition)*.</i>	
	FW 5.4	<i>erläutern das Zusammenspiel der hormonellen und neuronalen Informationsübertragung (Hypothalamus, Kampf-oder-Flucht-Reaktion)*.</i>	