

## Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie

Grundlage der schriftlichen Abiturprüfung in Niedersachsen sind die geltenden Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Biologie (EPA, 2004) sowie das Kerncurriculum Biologie für das Gymnasium –gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule, gymnasiale Oberstufe, das Berufliche Gymnasium, das Abendgymnasium und das Kolleg (KC, 2017). Die in der Qualifikationsphase zu erwerbenden Kompetenzen sind verbindlich.

Die Prüfungsaufgabe steht unter einem zusammenfassenden Thema und ist an Material gebunden. Aufgaben zu Experimenten und Untersuchungsverfahren können Gegenstand einer Prüfungsaufgabe sein. Ebenso werden Basiskonzepte (EPA, S. 11 f.; KC, S. 29 ff.) Bestandteile der Prüfungsaufgaben sein. Der Unterricht auf grundlegendem Anforderungsniveau und der Unterricht auf erhöhtem Anforderungsniveau richten sich nach den Angaben des Kerncurriculums (S. 15), nach den Angaben der EPA (S. 13ff.) sowie nach der Verordnung über die Gymnasiale Oberstufe und ihren Ergänzenden Bestimmungen.

### B. Spezielle fachbezogene Hinweise

Grundlage der Aufgabenstellung in der Abiturprüfung 2022 sind die schriftlichen im Kerncurriculum Biologie für das Gymnasium –gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule, gymnasiale Oberstufe, das Berufliche Gymnasium, das Abendgymnasium und das Kolleg festgeschriebenen Kompetenzen für die Qualifikationsphase.

Für die schriftliche Abiturprüfung 2022 sind die Kompetenzen FW 2.3, FW 3.5, FW 4.6 und FW 4.7 anhand des Ökosystems See zu erarbeiten.

Im Kurs auf erhöhtem Anforderungsniveau sind die Kompetenzen FW 2.3, FW 3.5, FW 4.6 und FW 4.7 zusätzlich am Ökosystem Meer zu vertiefen.

FW 2.3	- beschreiben, dass Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem)
FW 3.5	- vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenzen (Toleranzkurven)
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 und Ökosystemen und der Biosphäre (Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf*)

### Schüler- und Demonstrationsexperimente

Im Kurs auf erhöhtem Anforderungsniveau sind erstmals experimentelle Teilaufgaben Gegenstand der schriftlichen Abiturprüfung. Weitere Hinweise dazu finden sich unter [www.gosin.de](http://www.gosin.de) 2022 > Fachbezogene Hinweise und Thematische Schwerpunkte.

Für die Abiturprüfung 2022 sind folgende Experimente als Schülerexperimente verbindlich im Unterricht durchzuführen:

Experiment 1: Mikroskopieren des Querschnitts durch ein bifaziales Laubblatt

Experiment 2: Isolation und dünnschichtchromatografische Trennung von Blattfarbstoffen

Experiment 5: Abziehpräparate der Epidermis eines Blattes vom Fleißigen Lieschen (*Impatiens walleriana*) mit Spaltöffnungen

Experimente 7a, 7b und 7c: Enzymaktivität

Die speziellen fachbezogenen Hinweise gelten ausschließlich für die Abiturprüfung 2022. Sie stellen keine dauerhaften Festlegungen hinsichtlich der Kompetenzen des Kerncurriculums dar.

### C. Sonstige Hinweise

Zugelassenes Hilfsmittel ist der in der Schule eingeführte Taschenrechner.

Kompetenzen und genannte Inhalte, die durch **Kursivschreibweise** und mit einem Sternchen (\*) gekennzeichnet sind, müssen in Kursen auf erhöhtem Anforderungsniveau zusätzlich unterrichtet werden.

### Wichtige zusätzliche Hinweise:

- besondere **exemplarisch** in die Übersicht der Spalte der verbindlichen Unterrichtsschwerpunkte (Cäci) aufgenommene prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW) sind rot hervorgehoben. Sie sind auch an anderen (im Entwurf nicht besonders gekennzeichneten) Unterrichtsinhalten zu erarbeiten.
- Die Tabelle (rechte Spalte) beschränkt sich i.W. auf die **inhaltsbezogenen Kompetenzen (FW)** (und die **prozessbezogenen Kompetenzen aus den Bereichen EG (Erkenntnisgewinnung) und BW (Bewertung)**, denen eindeutige Inhalte im Kerncurriculum zugeordnet werden).

## Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie

- Alle anderen Kompetenzen aus dem Bereich EG, KK und BW sind der Tabelle zu den Kompetenzen bzw. dem Kerncurriculum zu entnehmen (vgl. Homepage Caeci Biologie) und verpflichtend im Unterricht zu erarbeiten!!

➤ die grün unterlegten Hinweise beziehen sich auf wichtige inhaltliche Aspekte **nur für das Abitur 2022**

➤ die gelb unterlegten Hinweise können **nur für das Abitur 2022 unberücksichtigt** bleiben!!

Q1 1. Halbjahr		Stoffwechsel des Menschen		
Schwerpunktt Themen:	Verbindliche Unterrichtsschwerpunkte (Cäci) und prozessbezogene Kompetenzen EG, KK, BW (exemplarisch)	Zuordnung der verbindlichen inhaltlichen Kompetenzen FW		
1. Ausdauertraining und Energiestoffwechsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anpassung an körperliche Anstrengung, Trainingseffekte</li> <li>➤ Aspekte der äußeren Atmung</li> <li>➤ Muskelaufbau und -kontraktion</li> <li>➤ Energieumsatz von Lebewesen</li> <li>➤ Energiebereitstellung im Muskel (abbauender aerober und anaerober Energiestoffwechsel)</li> <li>➤ Enzymatik</li> <li>➤ Experiment 7: Enzymaktivität (Experimente 7a, 7b und 7c)</li> <li>➤ Regulation energieliefernder Stoffwechselwege</li> <li>➤ Hormonelle Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels</li> </ul> <p>EG 1.1, EG 1.3, EG 2.1, EG 2.2, EG 3.1, EG 3.2, EG 4.1, EG 4.2, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3, KK 4, KK 5, KK 6)</p>	Biologische Systemebenen (Organell, Zelle, Organ, Organismus)	FW 2.3	Kompartimentierung
		Mitochondrien	FW 1.2	Struktur und Funktion
		Angepasstheit auf der Ebene von Molekülen (Hämoglobin)*	FW 7.1	Variabilität und Angepasstheit
		Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*	FW 1.1	Struktur und Funktion
		Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ ADP-System, Reduktionsäquivalente)	FW 4.1	Stoff- und Energieumwandlung
		Energiebereitstellung unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellatmung (C-Körper-Schema, energetisches Modell der ATP-Bildung*, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Stoff- und Energiebilanzen)	FW 4.5	Stoff- und Energieumwandlung
		Stofftransport zwischen Kompartimenten (aktiver und passiver Transport)	FW 2.1	Kompartimentierung
		Chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung	FW 2.2	Kompartimentierung
		Enzyme, Rezeptormoleküle	FW 1.1	Struktur und Funktion
		Enzyme als Biokatalysatoren von Abbau- und Aufbauprozessen (Aktivierungsenergie, Substrat- und Wirkungsspezifität)	FW 4.3	Stoff- und Energieumwandlung
2. Enzyme nach Maß und Bedarf – Regulation der Genaktivität	Abhängigkeit der Enzymaktivität von unterschiedlichen Faktoren (Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration)	FW 4.4	Stoff- und Energieumwandlung	
	Kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofruktokinase)	FW 3.1	Steuerung und Regelung	

## Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grundlegende Aspekte der Proteinbiosynthese (Wiederholung)</li> <li>➤ Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten</li> <li>➤ Obligatorisch: Epigenetik – Umwelt und Gene wirken zusammen, Kontrolle des Zellzyklus (Tumorstadium durch Fehlregulation der Zellteilungskontrolle)</li> <li>➤ „Omics“ – Molekularbiologische Methoden und Werkzeuge, Biologische Arbeitstechnik: DNA-Chip-Technologie*</li> </ul> <p>EG 1.1, EG 2.1, EG 4.1, EG 4.2, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3</p>	Homöostase als Ergebnis von Regelvorgängen (Regulation der Zellatmung, Thermoregulierer, Thermokonformer)*	FW 3.2	Steuerung und Regelung
		Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale (Hormone)*	FW 5.1	Information und Kommunikation
		Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen durch Transkriptionsfaktoren)*	FW 3.6	Steuerung und Regelung
		Vielfalt der Zellen in einem Organismus (differenzielle Genaktivität)*	FW 6.1	Reproduktion

Q1 2. Halbjahr		Ökologie und Nachhaltigkeit		
<b>Schwerpunktt Themen:</b>	<b>Verbindliche Unterrichtsschwerpunkte (Cäci) und prozessbezogene Kompetenzen EG, KK, BW (exemplarisch)</b>	<b>Zuordnung der verbindlichen inhaltlichen Kompetenzen FW</b>		
<b>1. Produzenten als Energielieferanten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Blattaufbau</li> <li>Experiment 1: Mikroskopieren des Querschnitts durch ein bifaziales Laubblatt; selbstständiges Anfertigen eines Präparats; Übersichtsskizze der Gewebe bzw. Detailskizze weniger Zellen im Zellverband</li> <li>Experiment 5: Abziehpräparat der Epidermis eines Blattes vom Fleißigen Lieschen (<i>Impatiens walleriana</i>) mit Spaltöffnungen; selbstständiges Anfertigen eines Präparats; Detailskizzen weniger Zellen im Zellverband</li> <li>➤ Transportwege innerhalb der Pflanze</li> <li>➤ Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie (Primär- und Sekundärreaktionen im C-Körperschema)</li> <li>➤ Abhängigkeit der Fotosynthese von Außenfaktoren</li> <li>➤ Arbeitstechniken: Dünnschichtchromatografie und Autoradiografie</li> </ul>	Sonnen- und Schattenblatt, Transpiration beim Blatt	FW 1.3	Struktur und Funktion
		Chloroplasten	FW 1.2	Struktur und Funktion
		Biologische Systemebenen	FW 2.3	Kompartimentierung
		Stofftransport zwischen Kompartimenten (aktiver und passiver Transport)	FW 2.1	Kompartimentierung
		Funktion der Kompartimentierung (chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung)	FW 2.2	Kompartimentierung
		Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente).	FW 4.1	Stoff- und Energieumwandlung
		Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie in der Fotosynthese (Abhängigkeit von Außenfaktoren, Funktion der Fotosynthesepigmente, Absorptions- und Wirkungsspektrum, Primärreaktionen,	FW 4.2	Stoff- und Energieumwandlung

## Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie

2. Der Klimawandel und seine Folgen für Ökosysteme	<p><b>Experiment 2: Isolation und dünn-schichtchromatografische Trennung von Blattfarbstoffen</b></p> <p>➤ <b>Fotosynthespezialisten (C<sub>4</sub>-Pflanze, CAM-Pflanze*) und ihre Angepasstheiten</b></p> <p>EG 1.1, EG 1.2, EG 1.3, EG 1.4, EG 2.1, EG 4.1, EG 4.2, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2,</p>	<p><b>energetisches Modell der ATP-Bildung*</b>, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Sekundärreaktionen: Fixierungs- und Reduktionsphase im C-Körperschema, Regenerationsphase nur summarisch)</p> <p>Angepasstheit auf der Ebene von Organismen (CAM-Pflanzen: ökologische und stoffwechselbiologische Aspekte)</p>	FW 7.3	Variabilität und Angepasstheit
	<p>➤ Wirkung abiotischer und biotischer Faktoren auf Lebewesen</p> <p>➤ Regelvorgänge und Angepasstheiten</p> <p>➤ Wechselbeziehungen zwischen Organismen</p> <p>➤ Aspekte der Populationsökologie</p> <p>➤ Ökologische Nische</p> <p>➤ Stoffkreisläufe und Energiefluss in Ökosystemen mit Aspekten des Klimawandels</p> <p>➤ Ökosystem Wald mit Freilanduntersuchungen</p> <p>➤ Vergleich mit dem Ökosystem Wiese*</p>	<p>Struktur-Funktionsbeziehungen auf Ebene von Organen (Blätter)</p> <p>Angepasstheit auf der Ebene von Organen (xeromorphes Blatt)</p> <p>Vergleichen unter Bezug auf biotische und abiotische Faktoren physiologische und ökologische Potenzen (Toleranzkurven).</p> <p>Angepasstheit als Ergebnis von Evolution (Ökologische Nische)</p>	FW 1.3 FW 7.2 FW 3.5 FW 7.5	Struktur und Funktion Variabilität und Angepasstheit Steuerung und Regelung Variabilität und Angepasstheit
	<p>Für die Abiturprüfung 2021 sind die Kompetenzen FW 2.3, FW 3.5, FW 4.6 und FW 4.7 anhand des Ökosystems See zu erarbeiten.</p> <p>Im Kurs auf erhöhtem Anforderungsniveau sind die Kompetenzen FW 2.3, FW 3.5, FW 4.6 und FW 4.7 zusätzlich am Ökosystem Meer zu vertiefen.</p>	<p>Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen (Regulation der Zellatmung, Thermoregulierer und Thermokonformer)*</p>	FW 3.2	Steuerung und Regelung
	<p>➤ Mensch und Ökosysteme – Interessenskonflikte zwischen Mensch und Naturschutz im Hinblick auf soziale, räumliche und zeitliche Fallen*</p> <p>➤ Ökologische Bewertung möglicher kurz- und langfristiger regionaler und/oder globaler Folgen eigenen und gesellschaftlichen Handelns auf der Grundlage einer Analyse der Sach- sowie der Werteebene der Problemsituation und Entwicklung von Handlungsoptionen (z.B. Kursfahrt, Streuobstwiese...) sowie Bewertung von Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität aus verschiedenen Perspektiven (Nachhaltigkeit).</p> <p>EG 1.1, EG 1.5, EG 2.1, EG 3.1, EG 3.2, EG 4.1, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3, KK 6, BW 1, BW 2, BW 3</p>	<p>Wechselbeziehungen zwischen Organismen (inter- und intraspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Symbiose)</p> <p>Regulation der Populationsdichte (dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren)</p> <p>Stoffkreisläufe auf der Ebene von Ökosystemen und der Biosphäre (Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf*).</p> <p>Energetische und stoffliche Beziehungen zwischen Organismen in einem Ökosystem darstellen (Nahrungskette und -netz unter Einbezug der Trophieebenen.</p> <p>Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen (Ökosystem)</p> <p>Biodiversität existiert auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Ökosystemvielfalt)</p>	FW 3.3 FW 3.4 FW 4.7 FW 4.6 FW 2.3 FW 7.7	Steuerung und Regelung Steuerung und Regelung Stoff- und Energieumwandlung Stoff- und Energieumwandlung Kompartimentierung Variabilität und Angepasstheit

## Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie

Q2 3. Halbjahr		Information und Kommunikation in lebenden Systemen		
<b>Schwerpunktthemen:</b>	<b>Verbindliche Unterrichtsschwerpunkte (Cäci) und prozessbezogene Kompetenzen EG, KK, BW (exemplarisch)</b>	<b>Zuordnung der verbindlichen inhaltlichen Kompetenzen FW</b>		
<b>1. Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bau und Funktion von Nerven- und Sinneszellen (RP, AP, Synapsen) mit Einbettung in Nervensysteme</li> <li>➤ Kontinuierliche und saltatorische Erregungsweiterleitung</li> <li>➤ Neuronale Verrechnung (räumliche und zeitliche Summation)</li> <li>➤ Beeinflussung von Nervenzellen durch neuroaktive Stoffe</li> </ul> <p>EG 1.1, EG 2.1, EG 3.1, EG 3.2, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3, KK 5, KK 6</p>	Modellhafte Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen (Rezeptormoleküle).	FW 1.1	Struktur und Funktion
		Funktion der Kompartimentierung (Nervenzelle, RP)	FW 2.2	Kompartimentierung
		Stofftransport zwischen Kompartimenten (aktiver und passiver Transport).	FW 2.1	Kompartimentierung
		Informationsübertragung zwischen Zellen (Nervenzellen: Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potenziale, erregende cholinerge Synapse, Beeinflussung der Synapse durch einen neuroaktiven Stoff, hemmende Synapse*, räumliche und zeitliche Summation*).	FW 5.3	Information und Kommunikation
<b>2. Sinnesorgane – Fenster zur Außenwelt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Molekulare Vorgänge der Signaltransduktion an Sinneszellen am Beispiel des Geruchssinns und Lichtsinns*</li> <li>➤ Leistungen der Netzhaut*</li> </ul> <p>EG 1.1, EG 2.1, EG 3.1, EG 4.4 KK 1, KK 2, KK 3</p>	Modellhafte Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen (Rezeptormoleküle).	FW 1.1	Struktur und Funktion
		Stofftransport zwischen Kompartimenten (aktiver und passiver Transport).	FW 2.1	Kompartimentierung
		Funktion der Kompartimentierung (Nervenzelle, RP)	FW 2.2	Kompartimentierung
		Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen (Organell, Zelle, Organ)	FW 2.3	Kompartimentierung
		Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale (Geruchssinn, Lichtsinn*)	FW 5.1	Information und Kommunikation
		Aufbau und Funktion der Netzhaut unter dem Aspekt der Kontrastwahrnehmung (laterale Inhibition)*	FW 5.2	Information und Kommunikation
		Informationsübertragung zwischen Zellen (Nervenzellen: Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potenziale, erregende cholinerge Synapse, Beeinflussung der Synapse durch einen neuroaktiven Stoff, hemmende Synapse*, räumliche und zeitliche Summation*).	FW 5.3	Information und Kommunikation

**Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie**

<b>3. Zusammenwirken von neuronaler und hormoneller Informationsübertragung in Stresssituationen*</b>	➤ <b>Hormonelle und neuronale Grundlagen der Stressreaktion</b> ➤ <b>Vergleich hormonaler und neuronaler Informationsübertragung</b>  EG 1.1, EG 2.1, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3,	Modellhafte Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen (Rezeptormoleküle).	FW 1.1	Struktur und Funktion
		Funktion der Kompartimentierung	FW 2.2	Kompartimentierung
		Prinzip der Signaltransduktion als Übertragung von extrazellulären Signalen in intrazelluläre Signale	FW 5.1	Information und Kommunikation
		Informationsübertragung zwischen Zellen (Nervenzellen: Entstehung und Weiterleitung elektrischer Potenziale, erregende cholinerge Synapse, Beeinflussung der Synapse durch einen neuroaktiven Stoff, <b>hemmende Synapse*, räumliche und zeitliche Summation*</b> ).	FW 5.3	Information und Kommunikation
		<b>Zusammenspiel der hormonellen und neuronalen Informationsübertragung (Hypothalamus, Kampf-oder-Flucht-Reaktion)*</b>	FW 5.4	Information und Kommunikation

Q2 4. Halbjahr		Entwicklung der biologischen Vielfalt		
Schwerpunktt Themen:	Verbindliche Unterrichtsschwerpunkte (Cäci) und prozessbezogene Kompetenzen EG, KK, BW (exemplarisch)	Zuordnung der verbindlichen inhaltlichen Kompetenzen FW		
<b>1. Grundlagen der Evolutionsbiologie</b>	➤ Grundlagen der Evolution: Belege für den Verlauf der Evolution (Homologien/ Analogien, molekularbiologische Homologien (DNA, Proteine) ➤ Analyse und Erstellung eines Stammbaumes (Methoden, Kladistik) ➤ Molekularbiologische Analyseverfahren (PCR, DNA-Sequenzanalyse, Gelelektrophorese) <b>Obligatorisch: Präzipitintest</b> ➤ Evolutionstheorie von Lamarck und Darwin ➤ Synthetische Evolutionstheorie: Evolutionsfaktoren und ihr Zusammenwirken ➤ <b>Endosymbiontentheorie*</b> ➤ Präadaptation ➤ Mechanismen der Artbildung ➤ Biodiversität und Artenvielfalt ➤ Evolutive Aspekte der Verhaltensökologie ( <b>Kosten.Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness, r- und k-Strategie*</b> ) ➤ Ultimate und Proximate Erklärungsformen			
		Angepasstheit auf der Ebene von Organen	FW 7.2	Variabilität und Angepasstheit
		Angepasstheit als Ergebnis von Evolution	FW 7.5	Variabilität und Angepasstheit
		Erläutern verschiedener Evolutionstheorien (Lamarck, Darwin, Synthetische Evolutionstheorie).	FW 7.6	Variabilität und Angepasstheit
		Existenz von Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt).	FW 7.7	Variabilität und Angepasstheit
		Erläutern und entwickeln von Stammbäumen anhand anatomisch-morphologischer Befunde (ursprüngliche und abgeleitete Merkmale).	FW 8.1	Geschichte und Verwandtschaft
		Auswertung von molekularbiologischen Homologien zur Untersuchung phylogenetischer Verwandtschaft bei Wirbeltieren und Entwicklung von einfachen Stammbäumen auf dieser Basis (DNA-	FW 8.2	Geschichte und Verwandtschaft

## Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung 2022 im Fach Biologie

2. Evolution des Menschen	EG 1.1, EG 2.1, EG 3.1, EG 3.2, EG 3.3, EG 4.1, EG 4.2, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3, KK 5, KK 6,	Sequenz, Aminosäuresequenz).		
		Deutung von Befunden als Analogien oder Homologien (Konvergenz, Divergenz).	FW 8.3	Geschichte und Verwandtschaft
		Evolutionprozess erläutern (durch Isolation, Mutation, Rekombination, Selektion, allopatrische und sympatrische Artbildung, <i>adaptive Radiation*</i> , <i>Gendrift*</i> ).	FW 7.4	Variabilität und Angepasstheit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Faktoren der Menschwerdung</i></li> <li>➤ <i>Stammbaum und Herkunft des modernen Menschen</i></li> <li>➤ <i>Zusammenspiel biologischer und kultureller Evolution</i></li> </ul> EG 1.1, EG 2.1, EG 3.3, EG 4.3, EG 4.4, KK 1, KK 2, KK 3, KK 5, KK 6,	Existenz von Zellorganellen mit einer Doppelmembran erläutern mit Hilfe der Endosymbiontentheorie (Chloroplasten, Mitochondrien)*	FW 8.5	Geschichte und Verwandtschaft
		Evolutionprozess erläutern (durch Isolation, Mutation, Rekombination, Selektion, allopatrische und sympatrische Artbildung, <i>adaptive Radiation*</i> , <i>Gendrift*</i> ).	FW 7.4	Variabilität und Angepasstheit
		Angepasstheit als Ergebnis von Evolution	FW 7.5	Variabilität und Angepasstheit
		Erläutern und entwickeln von Stammbäumen anhand anatomisch-morphologischer Befunde (ursprüngliche und abgeleitete Merkmale).	FW 8.1	Geschichte und Verwandtschaft
		Auswertung von molekularbiologischen Homologien zur Untersuchung phylogenetischer Verwandtschaft bei Wirbeltieren und Entwicklung von einfachen Stammbäumen auf dieser Basis (DNA-Sequenz, Aminosäuresequenz).	FW 8.2	Geschichte und Verwandtschaft
		Deutung von Befunden als Analogien oder Homologien (Konvergenz, Divergenz).	FW 8.3	Geschichte und Verwandtschaft
		<i>Wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution (evolutive Trends, Zusammenspiel biologischer und kultureller Evolution)*</i> .	FW 8.4	Geschichte und Verwandtschaft
		<i>Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen Sorgen*</i> .	FW 3.2	Steuerung und Regelung