



„Nichts in der Biologie macht Sinn außer im Licht der Evolution!“ (Theodosius Dobzhansky)

Der Unterricht im Fach Biologie zielt in der Sekundarstufe I auf den Erwerb von Allgemeinbildung sowie Berufsorientierung. In der Sekundarstufe II strebt er eine vertiefte Allgemeinbildung, wissenschaftspropädeutische Grundlagen sowie die Vorbereitung auf Studium und Beruf an. Damit wird deutlich, dass Biologie nicht nur Fachwissen vermittelt, sondern vor allem Kompetenzen fördern soll: Verstehen von Lebewesen und Lebensprozessen, Einordnen in gesellschaftliche bzw. ökologische Zusammenhänge, Problemlösekompetenz sowie Handlungskompetenz im Umgang mit Natur- und Umweltfragen.

### Rahmenbedingungen des Biologieunterrichts an der KKS

Der Biologieunterricht beginnt an der KKS in der 5. Klasse.

- **Biologieunterricht in der Sekundarstufe I (Wochenstundenzahl):**

Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9	Klasse 10
2	2	-	2	2	2

- **Biologieunterricht in der Sekundarstufe II (Wochenstundenzahl):**

Klassenstufe	Biologie-Profil	Biologie auf grundlegendem Niveau
E	3	2
Q1	5	2
Q2	5	2

Ist Biologie Profulfach, so findet im Q1-Jahrgang jeweils 3stündig noch das Profilseminar statt.

### Verwendete Lehr- und Lernwerke bzw. Materialien im Biologieunterricht an der KKS

- Klasse 5 und 6: Natura 1
- Klasse 7 bis 10: Natura 2
- Klasse 11-13: kein festgelegtes Lehrbuch

## Grundsätze zur Leistungsbeurteilung Biologieunterricht an der KKS

In der **Sekundarstufe I:**

- Bis einschließlich Klasse 8: schriftliche Wiederholungen (Tests)
- Klasse 9 und 10: jeweils 1x Leistungsnachweis pro Schuljahr

In der **Sekundarstufe II:**

Die Klassenarbeiten / alternativen Leistungsnachweise sind folgendermaßen aufgeteilt:

Klassen- stufe	Biologie auf grundlegendem Niveau		Profilfach-Biologie
	1. HJ	2. HJ	
<b>E-Phase</b>	1 (90')	1 (90')	Insgesamt 3x Leistungsnachweise, Klausurlänge 90 Minuten
<b>Q1-Phase</b>	1 (90')	1 (90')	Insgesamt 3x Leistungsnachweise, Klausurlänge 90 Minuten, jeweils 1x Leistungsnachweis pro Profilseminar
<b>Q2-Phase</b>	1 (90')	1 (90')	Insgesamt 3x Leistungsnachweise, davon 1x Klausur (2-stündig), 1x Probeabitur (6-stündig) sowie die Abiturprüfung (Zentralabitur)

## Biologieunterricht an der KKS – Kerninhalte und grundlegende Kompetenzen

Sekundarstufe II

<b>Klasse E:</b> <b>Grundlagen der Zellbiologie</b> (Vorentlastungen aus den Inhaltsbereichen „Leben und Energie“ und „molekulare Grundlagen“) <b>Leistungsnachweis:</b> <b>Grundlegendes Niveau: Klausur (1x pro Halbjahr, zweistündig)</b> <b>Profil: Klausur (3 x zweistündig)</b>		Die folgende(n) <b>KKS-Zukunftskompetenzen</b> sollen durch die UE jeweils <b>schwerpunktmäßig</b> gefördert werden: (1) Demokratie und Umwelt schützen, (2) andere Perspektiven nachvollziehen und sozial handeln, (3) Verantwortung für mich und meine Zukunft übernehmen, (4) eigenes sowie fremdes Wissen und Nicht-Wissen reflektieren, (5) Chancen erkennen und Probleme lösen.					
Kerninhalte (ggf. zentrale Fachbegriffe)	Schwerpunkte der Kompetenzförderung: Die SuS ...	Förderung der folgenden Medien- kompetenz(en)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>1. Zellen („Kein Leben ohne Zellen!“)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zelltheorie</li><li>• Procyte als Grundform der Prokaryoten</li><li>• Eucyte als Grundform der Eukaryoten</li><li>• Kompartimentierung und Zellorganellen</li><li>• <b>Feinbau von Chloroplasten und Mitochondrien</b></li><li>• Endosymbiontentheorie</li></ul>	Inhaltsbezogene Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreiben die gemeinsamen Eigenschaften von Lebewesen.</li><li>• beschreiben und erklären die Entstehung der Prokaryoten, Eukaryoten und der Vielzeller.</li><li>• beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an den unterschiedlichen Systemebenen eines Lebewesens.</li><li>• Erklären die Bedeutung der Kompartimentierung für grundlegende Stoff- und Energieumwandlungsprozesse.</li></ul> Erkenntnisgewinnungskompetenz <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>können mikroskopische Präparate (z. B. Tierzellen und Pflanzenzellen) erstellen und mikroskopieren.</b></li><li>• <b>können mikroskopische Zeichnungen anfertigen.</b></li></ul> Datenauswertung vornehmen und dokumentieren <ul style="list-style-type: none"><li>• aus der Durchführung einer Untersuchung Daten gewinnen und sie in Protokollen festhalten.</li><li>• zwischen den aufbereiteten Daten (Beobachtung) und deren Interpretation (Deutung) trennen.</li><li>• gewonnene Daten in Datentabellen, Graphen oder Diagrammen darstellen (siehe Kompetenzbereich Kommunikation in den Fachanforderungen).</li><li>• mathematische Verfahren zur Aufbereitung der Daten und zum Erkennen von Trends nutzen (siehe Kompetenzbereich Kommunikation in den Fachanforderungen).</li><li>• Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien zur Erklärung von Phänomenen nutzen.</li><li>•</li></ul>					X	x

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisse mit der zuvor gestellten Hypothese vergleichen und so die Hypothese stützen oder verwerfen.</li> <li>• gewonnene Daten nutzen, um das gewählte Untersuchungsdesign kritisch zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren.</li> <li>• die Genauigkeit der Vorgehensweise im Sinne einer Fehlerbetrachtung bewerten.</li> </ul>					X	X
<b>2. Vom Einzeller zum Vielzeller („Miteinander – trotz Grenzen“)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellzyklus</li> <li>• Stammzellen und differenzierte Zellen</li> <li>• Systemebenen im Organismus: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Organe (insbesondere Blattaufbau)</li> <li>○ Organsysteme</li> <li>○ Organismus und Habitus</li> </ul> </li> </ul>	Inhaltsbezogene Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und erklären die Phasen des Zellzyklus.</li> <li>• beschreiben und erklären den Zusammenhang von Struktur und Funktion an den unterschiedlichen Systemebenen eines Lebewesens.</li> </ul> Erkenntnisgewinnungskompetenz (siehe oben) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>können mikroskopische Präparate (Blattaufbau: Blattquerschnitt, Epidermisabzugspräparat) erstellen und mikroskopieren.</b></li> <li>• <b>können mikroskopische Zeichnungen anfertigen.</b></li> </ul>					X	X
<b>3. Biomembranen und Stofftransport („Grenzen? – aber nicht für alles!“)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick: Struktur und Funktion von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen</li> <li>• Struktur und Funktion von Lipiden im Detail</li> <li>• Biomembran: Flüssig-Mosaik-Modell</li> <li>• Biomoleküle überwinden Grenzen: Diffusion und Osmose</li> <li>• <b>Transportvorgänge als Teil von Stofftransport zwischen Kompartimenten</b></li> </ul>	Inhaltsbezogene Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die molekulare Struktur von biologischen Makromolekülen und erklären damit deren Funktion.</li> <li>• beschreiben und erklären die Biomembran als Grundelement der Kompartimente in der Zelle.</li> <li>• erklären die Abgrenzungs-, Schutz- und Transportfunktion der Biomembran bei physiologischen Prozessen.</li> <li>• erklären, dass Lebewesen Schwankungen ihres inneren Milieus durch Regulationsmechanismen in engen Grenzen halten.</li> </ul> Erkenntnisgewinnungskompetenz (siehe oben) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>können Nachweisreaktionen durchführen und auswerten.</b></li> <li>• können biologische Modellvorstellungen nachvollziehen.</li> <li>• <b>können mikroskopieren (auch mithilfe von Färbungen und plasmolytisch wirksamen Reagenzien).</b></li> </ul>					X	X

<p><b>4. Zellen wandeln Energie um („Ohne ATP läuft in Zellen nichts“)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe Energie und Stoffwechsel</li> <li>• Energie und Energieformen</li> <li>• Energieumwandlung und Energieentwertung</li> <li>• Zellen als offene Systeme und Fließgleichgewichte</li> <li>• Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel</li> <li>• ADP/ATP-System der Zellen</li> </ul>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und erklären den Energiefluss in einem Ökosystem.</li> <li>• beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation.</li> <li>• beschreiben und erklären zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Dissimilation.</li> <li>• beschreiben den Zusammenhang von Assimilation und Dissimilation, unterscheiden zwischen Assimilation und Dissimilation.</li> <li>• beschreiben ATP als universellen Energieträger.</li> </ul> <p>Kommunikationskompetenz</p> <p>Informationen erschließen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu biologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien recherchieren und geeignete Quellen auswählen.</li> <li>• relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen auswählen und Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen erschließen.</li> <li>• Informationen auch im Hinblick auf die Intention der Autorin/des Autors (Perspektive) und der Expertise prüfen, mit anderen Quellen gegenprüfen und beurteilen.</li> </ul> <p>Informationen austauschen, argumentieren und wissenschaftlich diskutieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biologische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien präsentieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärvideos entwickeln und produzieren.</li> <li>• die Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit von Informationen und Daten sowie der zugehörigen Informationsquelle bewerten.</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--	--	--

<p><b>5. Enzyme</b>          („Taktgeber des Lebens –          arbeitswütig, aber regulierbar“)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion von Proteinen im Detail</li> <li>• Enzyme als Biokatalysatoren</li> <li>• Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substrat- und Enzymkonzentration und von abiotischen Umweltfaktoren</li> <li>• Allosterische und kompetitive Hemmung</li> <li>• Schwermetallhemmung</li> <li>• <b>Enzymregulation</b></li> </ul>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und erklären Faktoren und Mechanismen, die die Enzymaktivität beeinflussen und regulieren.</li> </ul> <p>Erkenntnisgewinnungskompetenz (siehe oben)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einfach Experiment zu Enzymaktivität planen, durchführen und auswerten.</li> </ul>						
---	--	--	--	--	--	--	--

<p><b>6. Zellen geben genetische Informationen weiter („Unsterblichkeit durch Weitergabe“ und „Chromosomen – Steuerungszentralen der Zellen“)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromosomentheorie der Vererbung</li> <li>• Asexuelle und sexuelle Fortpflanzung</li> <li>• Feinbau Chromosom</li> <li>• Mitose</li> <li>• Meiose: Oogenese, Spermatogenese und Rekombination</li> <li>• Genom des Menschen</li> <li>• Karyogramm</li> <li>• Genommutationen beim Menschen</li> <li>• Chromosomenmutationen</li> <li>• Familienstammbäume: Analyse von Erbgängen, ableiten Vererbungsmodus</li> <li>• Fachbegriffe: Genotyp / Phänotyp/ Allel/ homozygot/ heterozygot/ rezessiv/ dominant</li> <li>• Humangenetische Beratung (erster Einstieg, z. B. noch nicht NIPT)</li> </ul>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und erklären die Phasen des Zellzyklus.</li> <li>• beschreiben und erklären die Phasen der Embryonalentwicklung.</li> <li>• beschreiben die sexuelle Fortpflanzung als Rekombination des genetischen Materials durch Gameten.</li> <li>• beschreiben den Unterschied zwischen weiblicher und männlicher Keimzellen und deren Entstehung.</li> <li>• beschreiben den Vorteil der genetischen Rekombination bei einer instabilen Umwelt.</li> <li>• beschreiben und erklären die Ursachen für genetische Variabilität.</li> <li>• beschreiben und erklären den Vorteil genetisch identischer Nachkommen bei einer stabilen Umwelt.</li> <li>• analysieren die Ursache genetisch bedingter Erkrankungen mithilfe von molekulargenetischen Verfahren.</li> </ul> <p>Kommunikationskompetenz</p> <p>Modelle verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreuzungsschemata und Familienstammbäume entwerfen und auswerten.</li> </ul> <p>Bewertungskompetenz</p> <p>Bewertungskriterien formulieren und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachverhalte aus unterschiedlichen Perspektiven beschreiben (multiperspektivisch).</li> <li>• relevante Fakten in Problem- und Entscheidungsfeldern benennen.</li> <li>• Bewertungskriterien zu einem Problem- und Entscheidungsfeld ableiten und formulieren.</li> <li>• zwischen Werten, Normen und Fakten unterscheiden und spezifische Interessenlagen identifizieren.</li> <li>• naturwissenschaftliche Kenntnisse zur Abwägung der Kriterien nutzen und zur Beurteilung von Problem- und Entscheidungssituationen heranziehen.</li> <li>• Handlungsoptionen formulieren und Entscheidungen treffen.</li> </ul>			x	x		
--	---	--	--	---	---	--	--

# Biologieunterricht an der KKS – Kerninhalte und grundlegende Kompetenzen

Sekundarstufe II

Klasse Q1 (12): Leben und Energie (12 Wochen), Lebewesen in ihrer Umwelt (12 Wochen), Vielfalt des Lebens – Molekulargenetische Grundlagen des Lebens“ (14 Wochen)			Die folgende(n) <b>KKS-Zukunftskompetenzen</b> sollen durch die UE jeweils <b>schwerpunktmäßig</b> gefördert werden: (6) Demokratie und Umwelt schützen, (7) andere Perspektiven nachvollziehen und sozial handeln, (8) Verantwortung für mich und meine Zukunft übernehmen, (9) eigenes sowie fremdes Wissen und Nicht-Wissen reflektieren, (10)Chancen erkennen und Probleme lösen.						
Leistungsnachweis: 2 Klausuren									
Kerninhalte:	Unterrichtsinhalte:	Schwerpunkte der Kompetenzförderung: Die SuS ...	Förderung der folgenden Medienkompetenz(en)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Leben und Energie“ (12 Wochen)									
Abschnitt: Abbauender Stoffwechsel									
„Einheitlichkeit trotz Vielfalt - Zellen als Energieumwandler“									
1. Zellatmung und Energieumwandlungen in Zellen	Wiederholung: Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel, Energieumwandlungen, Energieüberträger der Zellen: ADP / ATP-System, Energieentwertung	• SE3: beschreiben den Zusammen hang von Assimilation und Dissimilation, unterscheiden zwischen Assimilation und Dissimilation.	Lernvideos, Arbeit mit Modellen Arbeit mit Modellen						
2. Ver- und Entsorgung der Zellen mit Stoffen	Stofftransport zwischen Kompartimenten	• SR1: erklären, dass Lebewesen Schwankungen ihres inneren Milieus durch Regulationsmechanismen in engen Grenzen halten.							
3. Zellen bauen zur Energiebereitstellung Glucose ab	Zellatmung: Überblick, Kompartimente	• SE5: beschreiben und erklären zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Dissimilation sowie deren Stoff- und Energiebilanzen.							
	Stoff- und Energiebilanz: Glykolyse oxidativer Decarboxylierung Tricarbonsäurezyklus Atmungskette (chemiosmotische ATP-	• SE5: beschreiben und erklären zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Dissimilation sowie deren Stoff- und Energiebilanzen.							



	<b>Bildung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE8: beschreiben das chemiosmotische Prinzip der ATP-Bildung.</li> </ul>					
4. Was haben Redoxreaktionen mit Energieumwandlung in Zellen zu tun?	<b>Redoxprozesse</b> als Elektronenübertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE6: beschreiben Assimilations- und Dissimilationsprozesse als Prozesse, bei denen Elektronen und Protonen aufgenommen bzw. abgegeben werden.</li> </ul>					
	<b>Energetisches Modell der Atmungskette</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE8: beschreiben ATP als universellen Energieüberträger.</li> <li>SE5: beschreiben und erklären zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Dissimilation sowie deren Stoff- und Energiebilanzen.</li> </ul>					
5. Wie wurden Stoffwechselwege wie der Tricarbonsäurezyklus aufgeklärt?	<b>Tracer Methode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE12: beschreiben und erklären biochemische Verfahren und deren Anwendung.</li> </ul>					
6. Effizienz durch „Just in Time Production“	<b>Regulation</b> von Stoffwechselwegen durch <b>Enzyme</b> (z.B. Glykolyse und Phosphofructokinase)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SR4: beschreiben und erklären Faktoren und Mechanismen, die die Enzymaktivität beeinflussen und regulieren</li> </ul>					
7. Was tun ohne Sauerstoff?	<b>Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung:</b> Stoff- und Energiebilanz, Vorkommen, Vergleich mit Zellatmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE7: beschreiben und erklären aerobe und anaerobe Prozesse &amp; erklären den unterschiedlichen Energieumsatz bei aeroben und anaeroben Prozessen.</li> </ul>					
<b>Abschnitt: Aufbauender Stoffwechsel</b>							
„Die Erde - der grüne Planet							
1. Fotosynthese als Lebensgrundlage auf der Erde	<b>Zusammenhang aufbauender und abbauender Stoffwechsel</b> (Fotosynthese und Zellatmung Anabolismus & Katabolismus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE3: beschreiben den Zusammenhang von Assimilation und Dissimilation, unterscheiden zwischen Assimilation und Dissimilation.</li> </ul>					
2. Welche zellulären und molekularen Strukturen des Blattes ermöglichen Fotosynthese?	<b>Funktionale Anpassungen:</b> <b>Blattaufbau</b> <b>Lichtsammelkomplex</b> <b>Absorptionsspektrum Chlorophyll</b> <b>Wirkungsspektrum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SF2: untersuchen mikroskopische Präparate auch mittels Färbung und stellen diese dar.</li> <li>SE4: beschreiben die Abhängigkeit der Fotosynthese von abiotischen Faktoren.</li> </ul>	Mikroskopieren von Präparaten				
	<b>Chromatografie</b> von Blattpigmenten Nachweis von Fotosyntheseprodukten	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE12: beschreiben und erklären biochemische Verfahren und deren Anwendung.</li> </ul>	Dünnschichtchromatographie				

3. Wie wird die Sonnenenergie biologisch nutzbar gemacht?	<b>Redoxreaktionen</b> als Elektronenübertragung	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE6: beschreiben Assimilations- und Dissimilationsprozesse als Prozesse, bei denen Elektronen und Protonen aufgenommen bzw. abgegeben werden.</li> </ul>						
	Primärreaktionen, <b>Energetisches Modell der Lichtreaktion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion.</li> </ul>						
4. Biomassenbildung durch Fotosynthese	<b>Chemiosmotische ATP-Bildung</b> bei der Fotosynthese	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE8: beschreiben das chemiosmotische Prinzip der ATP-Bildung.</li> </ul>	Experimente, Mikroskopieren					
	<b>Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion und Regeneration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion.</li> </ul>						
	<b>Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion.</li> </ul>						
	Ausgangsstoffe, Produkte, Kompartimente und Bilanz der Fotosynthese	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben die Abhängigkeit der Fotosynthese von abiotischen Faktoren.</li> </ul>						
5. Wovon wird die Fotosyntheserate beeinflusst?	<b>Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben die Abhängigkeit der Fotosynthese von abiotischen Faktoren.</li> </ul>						
6. Wie wurden Stoffwechselwege wie der Calvin-Zyklus aufgeklärt?	<b>Tracer-Methode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE12: beschreiben und erklären biochemische Verfahren und deren Anwendung.</li> </ul>						
7. Fotosynthespezialisten oder warum bauen wir so viel Mais in SH an?	C <sub>3</sub> - und <b>C<sub>4</sub>-Pflanzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion.</li> </ul>						
8. Leben ist auch ohne Licht möglich - Chemosynthese	chemische Energie als Energiequelle – ein Beispiel für Chemosynthese	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE4: beschreiben zentrale Stoffwechselprozesse der Energiebereitstellung durch Assimilation und den Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktion.</li> </ul>						

## Lebewesen in ihrer Umwelt (12 Wochen)

### Grundlegende Zusammenhänge eines Ökosystems beschreiben

„Erst nachdenken und vorbereiten, dann handeln.“

<b>Das Ökosystem nebenan</b> Mögliche Fragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welches Ökosystem eignet sich für eine Untersuchung?</li> <li>• Welche Merkmale charakterisieren das Ökosystem?</li> <li>• Welche abiotischen Faktoren sind wichtig und messbar?</li> <li>• Welche Organismen sind zu erwarten?</li> </ul>	Gliederung eines Ökosystems: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Räumlich</li> <li>○ Zeitlich</li> <li>○ Trophieebenen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SF7: beschreiben die vielfältigen Strukturen eines Ökosystems und erklären damit die Grundlage der Biodiversität</li> </ul>						
	<b>Methoden der Freilandarbeit Biotop und Biozönose: abiotische und biotische Faktoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E11: untersuchen biotische und abiotische Faktoren.</li> </ul>	Erstellen von Diagrammen mit digitalen Tools					
	<b>Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E10: beschreiben die Angepasstheit in verschiedenen Dimensionen.</li> </ul>						
	Angepasstheiten an Umweltfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E9: beschreiben und erklären Selektionsprozesse als eine Ursache für die individuelle Angepasstheit.</li> </ul>						
	<b>Toleranzkurven</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E10: beschreiben die Angepasstheit in verschiedenen Dimensionen.</li> </ul>						
	<b>ökologische Potenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E10: beschreiben die Angepasstheit in verschiedenen Dimensionen.</li> </ul>						

### Ökosysteme erfahren

„Nachschauen, ob es stimmt!“

<b>Exkursion:</b> Ein Ökosystem in der Nähe der Schule untersuchen (z. B. See, Wald, Moor, Wiese).	bestimmen und messen abiotische und biotische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E11: untersuchen biotische und abiotische Faktoren.</li> </ul>						
	Bestimmungsübungen (qualitativ und quantitativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E11: untersuchen die Artenzusammensetzung in einem Ökosystem.</li> </ul>	Einsatz von Bestimmungsapps					
	<b>Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</b> quantitative Erfassung von Arten in einem Areal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E11: untersuchen die Artenzusammensetzung in einem Ökosystem.</li> </ul>						X

<b>Auswertung von Daten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Faktoren konnten gemessen werden und stimmen sie mit den Vorhersagen überein?</li> <li>• Welche Organismen konnten gefunden werden und in welcher Beziehung stehen sie zueinander?</li> <li>• Welche Daten fehlen und müssen ergänzt werden?</li> </ul>	Auswertung der Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E11: untersuchen die Artenzusammensetzung in einem Ökosystem.</li> <li>• Eg3: Bestimmungsschlüssel zur Bestimmung von Organismen nutzen.</li> <li>• Eg4: aus Beobachtungen und aufbereiteten Daten Schlussfolgerungen ableiten und ggf. fächerübergreifende Bezüge herstellen.</li> </ul>						X
Welche weiteren Zusammenhänge gibt es in einem Ökosystem?	Biotische Faktoren: Intra- und interspezifische Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SR7: beschreiben und erklären die Wechselbeziehungen von Populationen in einer Lebensgemeinschaft.</li> </ul>						
	<b>Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz, Parasitismus und Symbiose, Räuber-Beute</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E10: beschreiben die Einnischung der Lebewesen.</li> </ul>						
	Regeln von Lotka und Volterra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SR7: beschreiben und erklären Rückkopplungseffekte zwischen den Populationen.</li> </ul>						
	Mimikry und Mimese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IK1: beschreiben intra- und interspezifische Kommunikationsprozesse.</li> </ul>						
	Dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SR7: beschreiben und erklären Rückkopplungseffekte innerhalb einer Population.</li> </ul>						
	<b>Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E4: beschreiben und erklären das Populationswachstum.</li> </ul>						
	<b>Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E4: beschreiben und erklären den Zusammenhang zwischen begrenzten Ressourcen und Fortpflanzungsstrategien.</li> </ul>						

	<b>Stoffkreislauf</b> und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetze Kohlenstoffkreislauf; ökologische Pyramiden <b>Stickstoffkreislauf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE1: erklären, dass Lebewesen der Umwelt Stoffe und Energie entnehmen, diese umwandeln und in anderer Form wieder abgeben.</li> </ul>						
Ökosysteme sind dynamisch	Jahreszeitliche Veränderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>SF7: beschreiben zeitliche Veränderungen eines Ökosystems.</li> </ul>						
	Sukzession und Klimax	<ul style="list-style-type: none"> <li>SF7: beschreiben zeitliche Veränderungen eines Ökosystems.</li> </ul>						
<b>Die ökologische Nische</b> „Der kleine wichtige Unterschied!“								
Wie kann man „Angepasstheit“ erkennen?	<b>ökologische Nische</b> als mehrdimensionales Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>E10: beschreiben die Einnischung der Lebewesen</li> </ul>						
Welche abiotischen und biotischen Faktoren haben zur Angepasstheit der Organismen im untersuchten Ökosystem geführt?	Einnischung	<ul style="list-style-type: none"> <li>E9: beschreiben und erklären Selektionsprozesse als eine Ursache für die individuelle Angepasstheit.</li> <li>E10: beschreiben die Einnischung der Lebewesen</li> </ul>						
	Stellenäquivalenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>E10: beschreiben die Einnischung der Lebewesen</li> </ul>						
Wie verändern wir mit unserer Lebensweise die Umwelt?  Wie stoppen wir den Klimawandel?	Anthropogener Treibhauseffekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE11: beschreiben und erklären das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und konkretisieren es an einem lokalen und einem globalen Thema.</li> </ul>						
	<b>Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE10: beschreiben und erklären Stoffkreisläufe in einem Ökosystem sowie die Auswirkungen anthropogener Einflüsse.</li> </ul>				X		
	<b>Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt</b>							
	Leitbild Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck) konkretisiert an einem: lokalen Thema, globalen Thema (z. B. anthropogen bedingter Treibhauseffekt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE11: beschreiben und erklären das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und konkretisieren es an einem lokalen und einem globalen Thema.</li> </ul>		X				
	<b>Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen Nachhaltigkeit und nachhaltige Nutzung</b>			X				

	<b>Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</b>		Online-Rechner: eigener ökologischer Fußabdruck	X		x		x
	<b>Ökologischer Fußabdruck</b>							
<b>„Vielfalt des Lebens – Molekulargenetische Grundlagen des Lebens“ (14 Wochen)</b>								
<b>DNA – Speicherung genetischer Information</b>								
„DNA - Superspeicher“								
Wie wird die DNA verdoppelt?	<b>Speicherung der genetischen Information: Bau der DNA</b> (Watson-Crick-Modell)	<ul style="list-style-type: none"><li>SF3: beschreiben die molekulare Struktur von biologischen Makromolekülen und erklären damit deren Funktion.</li></ul>	Arbeiten mit dem DNA-Modell					
	<b>Semikonservative Replikation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>SR5: beschreiben und erklären die Phasen des Zellzyklus.</li></ul>						
Wie kann DNA spezifisch nachgewiesen werden?	<b>PCR</b> (z.B. genetischer Fingerabdruck, Corona-Test) & <b>Gelelektrophorese</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>E18: beschreiben und erklären gen technische Verfahren und deren Anwendung.</li></ul>						
<b>Vom Gen zum Merkmal</b>								
„Realisierung genetischer Information“								
Was ist in den Genen für Information gespeichert? oder Wie wird die genetische Information umgesetzt?	<b>Realisierung genetischer Information: Transkription Translation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>SR2: beschreiben und erklären Mechanismen der Genregulation.</li><li>IK2: beschreiben und erklären die Proteinbiosynthese als einen Kommunikationsprozess auf molekularer Ebene.</li></ul>	Videos für ein tiefergehendes Verständnis					
	Genetischer Code	<ul style="list-style-type: none"><li>IK2: beschreiben und erklären die Proteinbiosynthese als einen Kommunikationsprozess auf molekularer Ebene.</li></ul>						
	Proteinbiosynthese bei Prokaryoten	<ul style="list-style-type: none"><li>SR2: beschreiben und erklären die Proteinbiosynthese.</li></ul>						
	<b>Zusammenhang zwischen genetischem Material, Genprodukt und Merkmal (Gen-Hypothesen)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>E7: beschreiben und erklären die Umsetzung des Genotyps in den Phänotyp.</li></ul>						
	Alternatives Spleißen (z. B. Antikörpervielfalt)	<ul style="list-style-type: none"><li>SR2: beschreiben und erklären Mechanismen der Genregulation.</li></ul>						

Regulation und Modulation der Genaktivität									
„Gene sind nicht alles“									
Auf welchen Ebenen findet Genregulation statt?	Operon Modell bei Prokaryoten	<ul style="list-style-type: none"> <li>SR2: beschreiben und erklären Mechanismen der Genregulation.</li> </ul>							
Wie wird die individuelle Entwicklung gesteuert?	<b>Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten:</b> <b>Transkriptionsfaktoren bei Eukaryoten</b> <b>Modifikation des Epigenoms durch Methylierung, Histonmodifikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SR2: beschreiben und erklären Mechanismen der Genregulation.</li> <li>SR3: beschreiben den Einfluss eines epigenetischen Faktors auf die DNA.</li> </ul>	Recherche zu aktuellen epigenetischen Erkenntnissen						
Genschalter oder das Schweigen der Gene	<b>RNA-Interferenz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SR2: beschreiben und erklären Mechanismen der Genregulation.</li> </ul>							
Humangenetik II									
„Kleine Fehler – großes Leid“									
Von der Genmutation zur Erbkrankheit	<b>Genetik menschlicher Erkrankungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E26: analysieren die Weitergabe von Merkmalen mithilfe von Erbgängen.</li> </ul>				X			
Vor Mutationen kann man sich schützen	<b>Genmutationen &amp; molekulare Ursachen monogener Erbkrankheiten</b> Mutagene	<ul style="list-style-type: none"> <li>E6: beschreiben und erklären die Ursachen für genetische Variabilität.</li> </ul>				x			X
Ist das Kind auch gesund?	<b>Gentest (Pränataldiagnostik, PID) und Beratung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E5: beschreiben und erklären Verfahren der pränatalen Diagnostik und Reproduktionstechniken beim Menschen.</li> <li>E26: analysieren die Ursache genetisch bedingter Erkrankungen mithilfe von molekulargenetischen Verfahren.</li> </ul>		X		x			
Können Erbkrankheiten geheilt werden?	<b>Gentherapie</b> z. B. CRISPR/Cas-Methode	<ul style="list-style-type: none"> <li>E26: analysieren die Ursache genetisch bedingter Erkrankungen mithilfe von molekulargenetischen Verfahren.</li> </ul>							X

Krebs – eine genetische Erkrankung									
„Fehlgeleitete Regulation“									
Wie entstehen Krebszellen?	Krebs als genetische Erkrankung	<ul style="list-style-type: none"> <li>SR2: beschreiben und erklären die genetischen Ursachen von Krebserkrankungen.</li> </ul>							
Wie unterscheiden sich Krebszellen von normalen Zellen?	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Krebszellen</b></li> <li><b>Onkogene, Anti-Onkogene /</b> (Tumorsuppressorgene)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SR2: beschreiben und erklären die genetischen Ursachen von Krebserkrankungen.</li> </ul>							
Kann Krebs geheilt werden?	<b>Gentherapeutische Verfahren</b> <b>Personalisierte Medizin</b> (z.B. monoklonale Antikörper)	<ul style="list-style-type: none"> <li>E18: beschreiben und erklären gentechnische Verfahren und deren Anwendung.</li> <li>SR2: beschreiben und erklären die genetischen Ursachen von Krebserkrankungen.</li> </ul>				X			x
Gentechnik									
„Chance oder Risiko“									
Wie kann DNA gezielt verändert werden?	Grundoperationen und Anwendungen der <b>Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E18: beschreiben und erklären gentechnische Verfahren und deren Anwendung.</li> </ul>							
Gentechnik als Zukunftstechnologie?	<b>Gentechnisch veränderte Organismen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E18: beschreiben und erklären gentechnische Verfahren und deren Anwendung.</li> </ul>			x	x			x



## Biologieunterricht an der KKS – Kerninhalte und grundlegende Kompetenzen

Sekundarstufe II

<b>Klasse Q2 (13):</b> Vielfalt des Lebens - Entstehung und Entwicklung des Lebens, Informationsverarbeitung in Lebewesen (Inhalte auf erhöhtem Niveau sind fett gekennzeichnet) <b>Leistungsnachweis:</b> Grundlegendes Niveau: Klausur (1x pro Halbjahr, zweistündig) Profil: 1x zweistündig, Vorabitur (6 Std)		Die folgende(n) <b>KKS-Zukunftskompetenzen</b> sollen durch die UE jeweils <b>schwerpunktmäßig</b> gefördert werden: (11)Demokratie und Umwelt schützen, (12)andere Perspektiven nachvollziehen und sozial handeln, (13)Verantwortung für mich und meine Zukunft übernehmen, (14)eigenes sowie fremdes Wissen und Nicht-Wissen reflektieren, (15)Chancen erkennen und Probleme lösen.					
Kerninhalte (ggf. zentrale Fachbegriffe)	Schwerpunkte der Kompetenzförderung: Die SuS ...	Förderung der folgenden Medienkompetenz(en)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>1.Evolutionstheorie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Entwicklung der Evolutionstheorie von Lamarck und Darwin</li><li>Grundlegende Prinzipien der Evolution</li><li>Abgrenzung zu nicht wissenschaftlichen Vorstellungen, z.B. Kreationismus, intelligent Design</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>beurteilen kreationistische Vorstellungen aus naturwissenschaftlicher Sicht.</li><li>beschreiben und erklären die Entwicklung der Evolutionstheorie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Medien analysieren und bewerten</li><li>Inhalte suchen und filtern (Recherche)</li><li>Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen</li></ul>				X	
<b>2.Veränderlichkeit der Arten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Variabilität als Motor der Evolution</li><li>Evolutionsfaktoren Mutation, Rekombination als Voraussetzung für Selektion</li><li>Selektion: natürliche und sexuelle Selektion</li><li>Selektionsfaktoren: biotisch/abiotisch<ul style="list-style-type: none"><li>Selektionsdruck</li></ul></li><li>Selektionstypen, Genpoolveränderung (Allelhäufigkeit)</li><li>Gendrift: Flaschenhalseffekt, Gründereffekt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>beschreiben und erklären den Einfluss von Evolutionsfaktoren auf die genetische Variabilität eines Genpools</li><li>beschreiben und erklären genetische Veränderung in einer Population und ihre Folgen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Auswerten und Bewerten</li><li>Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren / Analysieren und Reflektieren</li><li>Produzieren und Präsentieren</li></ul>					

<b>3.Entstehung der Biodiversität</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolation und Isolationsmechanismen: Differenzierung prä- und postzygotisch</li> <li>Artbegriffe: biologisch, morphologisch, <b>populationsgenetisch</b></li> <li>Bastardisierung</li> <li><b>Problematik des Artbegriffs</b></li> <li>Artbildungsprozesse: allopatrisch, sympatrisch, parapatrisch</li> <li>Adaptive Radiation</li> <li>Koevolution</li> <li>Biodiversität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und erklären die Entstehung von Arten mit der synthetischen Evolutionstheorie</li> <li>beschreiben und erklären verschiedene Artkonzepte</li> <li>beschreiben und erklären die Koevolution von Populationen als ständigen Anpassungsprozess.</li> </ul>						
<b>4.Verwandtschaft</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Homologie und Analogie/Divergenz und Konvergenz</li> <li>Molekulare Homologien als Beleg für die Evolution</li> <li>Weitere Belege (z.B. Fossilien)</li> <li>Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> <li>Molekulare Stammbäume aufgrund molekularer Homologien <b>Kladogramme</b></li> <li>Synthetische Evolutionstheorie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und erklären morphologische Befunde, die Hinweise auf den Verwandtschaftsgrad geben.</li> <li>beschreiben die Dauer der gemeinsamen Entwicklung als ein Maß der Verwandtschaft der heute lebenden Arten.</li> <li>beschreiben und erklären den Verwandtschaftsgrad von Lebewesen.</li> <li>beschreiben und erklären molekularbiologische Verfahren der Verwandtschaftsbestimmung.</li> <li>erklären mithilfe der synthetischen Evolutionstheorie alle Lebensprozesse.</li> </ul>						
<b>5. Humanevolution und Verhaltensevolution</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evolution des Menschen: Fossilgeschichte und Stammbäume</li> <li>Ursprung und Verbreitung des heutigen Menschen</li> <li><b>Kulturelle Evolution: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung</b></li> <li>Verhaltensevolution</li> <li>Adaptiver Wert von Verhalten</li> <li>Reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse von Verhalten</li> <li><b>Sozialverhalten (Fokus Primaten: exogene/endogene Ursachen)</b></li> <li>Fortpflanzungsverhalten (Altruismus)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und erklären die Evolution des Menschen.</li> <li>erklären die reproduktive Fitness als Maß für die Anpasstheit eines Individuums.</li> </ul>						

