

Schuleigenes Fachcurriculum Biologie erarbeitet nach dem Kerncurriculum Naturwissenschaften

Jahrgänge 5-10

Beschlussfassung vom 24.08.2017

Anmerkungen: Die Angaben zum Fächerübergreif sind jeweils ganz konkret den einzelnen Kompetenzen zugeordnet.
Sollte die Fachgruppe bestimmte Medien oder Methoden bei einzelnen Themen festgelegt haben, so sind auch diese Angaben den einzelnen Kompetenzen zugeordnet.

Jahrgang	Themenkreise mit Unterthemen	Zuordnung zu den Kompetenzbereichen		
		Inhaltsbezogene Kompetenzen		Prozessbezogene Kompetenzen
		Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation / Bewertung
5	Von der Wildform zum Haustier (ca. 16 Stunden)			
2h	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Fach Biologie - Gemeinsamkeiten von Lebewesen Max wünscht sich ein Haustier/einen Hund (oder artgerechte Tierhaltung nach dem Thema Züchtung) (BW: 1a, 3a) <i>(Erste Einführung in den Kompetenzbereich Bewertung: Heimtierhaltung)</i> Ernährung und Gebiss des Haustieres (FW 1.1.1a) <i>(Hinführung, eventuell Einführung des Basiskonzeptes Struktur – Funktion / Systemebene Organe).</i> <i>Hinweis: Finalistische Formulierungen vermeiden, auf funktionale Erklärungen achten (anstatt „damit“ bitte „so dass“ verwenden)!</i> <i>(Erkenntnisgewinnung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Beobachtungen – Beschreibungen - Erklärungen</i> <i>Der Erkenntnisweg in der Biologie – erste Einblicke: Fragen und Hypothesen entwickeln, Beobachtungen deuten, Quellen erschließen)</i> Verständigung von Tieren untereinander (FW 5.1.1a) <i>(Hinführung zum Basiskonzept Information und Kommunikation/Systemebene Organismus)</i> Fortpflanzung beim Hund <i>(Hinführung zum Basiskonzept Reproduktion)</i> Kinder besitzen mit ihren Eltern Ähnlichkeiten aber auch Unterschiede – Variabilität bei Individuen einer Art (1. Kausale Erklärungsansätze durch die Weitergabe von verschiedenen „Kochrezepten“ an die Nachkommen) (FW: 6.4.1 a, 7.1.1 a, 7.1.2 a) <i>(Hinführung zum Basisteilkonzept Variabilität// (Hinführung zum Basiskonzept Verwandtschaft)</i> Züchtung von der Wildform zum Haustier (z.B.: Vom Wolf zum Dackel) (FW: 3.1 a, 8.1.2a) <i>(Einführung in die Leitlinie Evolution – Hinführung zu Anpassungsvorgängen in Populationen durch Selektion über die Züchtung// (Hinführung zum Basiskonzept Verwandtschaft)</i> Artgerechte Tierhaltung (Alternative zur Haustieranschaffung) (BW: 1a, 3a) 	<ul style="list-style-type: none"> FW 1.1.1a (Biologische Funktion): S beschreiben den Zusammenhang zwischen einfachen makroskopischen Strukturen von Organen und ihrer Funktion. <i>(Hinweis: präzise Unterscheidung zwischen der Benennung der Struktur, den Strukturmerkmalen und der biologischen Funktion in tabellarischer Form)</i> Hinführung: FW 5.1.1a (Aufnahme, Austausch und Weiterleitung von Informationen): S beschreiben die Verständigung von Tieren gleicher Art mit artspezifischen Signalen. FW 6.4.1a (Gene und Umwelt): S beschreiben die Tatsache, dass die Merkmale eines Individuums von Veranlagung und Umwelt einflüssen bestimmt werden. FW 7.1.1a (Innerartliche Variationen): S beschreiben Individualität und das Phänomen der Variation innerhalb der Art. FW 7.1.2a (Innerartliche Variationen): S erläutern, dass Individuen einer Art jeweils von Generation zu Generation ungerichtet variieren. <i>(→ auf Beschluss der Fachkonferenz wird mit Hilfe eines Spiels die Variabilität in Ansätzen kausal erklärt: Mutter und Vater besitzen für ein Merkmal zwei „Kochrezepte“, geben aber jeweils nur ein abgeschriebenes „Kochrezept“ weiter → Nachkommen können verschieden aussehen.).</i> FW 7.3.1a (Selektionsprozesse und Angepasstheit): S erläutern das Verfahren der Züchtung durch Auswahl von geeigneten Varianten. FW 8.1.1a (Verwandtschaft): S deuten Ähnlichkeiten in der Familie als Indiz für Verwandtschaft. FW 8.1.2a (Verwandtschaft): S erklären Ähnlichkeiten zwischen Haustieren und ihren wild lebenden Verwandten mit gemeinsamen Vorfahren. 	<ul style="list-style-type: none"> EG 1.1.1 a (beschreiben): S beschreiben unmittelbar erfahrbare Phänomene auf der Basis sorgfältiger Beobachtung auf der Ebene von Organismen und Organen. EG 2.1.1 a (Fragen und Hypothesen entwickeln): S formulieren auf der Basis phänomenologischer Betrachtungen problembezogene Fragen und Erklärungsmöglichkeiten. EG 2.6.1 (Beobachtungen deuten): S ziehen Schlussfolgerungen aus einfacher Datenlage. EG 4.1.1 a (Quellen erschließen): S werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus wenigen Quellen aus. 	<p><i>Hinweis: Die Kompetenzen im Bereich Bewertung können auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden, entweder in Form einer Tabelle, in der verschiedene Kriterien angeführt und gewichtet werden oder in Form einer Pro- und Contra-Diskussion, in der die Schüler Argumente aus der Perspektive von verschiedenen Personen diskutieren.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> BW 1a (Argumente entwickeln): S nennen auf der Basis von Fachwissen Gründe für und gegen Handlungsmöglichkeiten in alltagsnahen Entscheidungen z.B. bei der Wahl des Haustieres. BW 3a (Entscheidungen begründen): S treffen Entscheidungen auf der Basis der Gewichtung ihrer Gründe. KK 2.1.a (Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden Fachwörter im korrekten Zusammenhang.

5	Tiere und ihre Überlebens“strategien“			
8h	<ul style="list-style-type: none"> • Was machen Tiere bei Kälte (gleichwarme Tiere)? (FW: 1.1.1a, 3.1.1a, 4.2.1a, 7.3.2a, 7.3.3.a) (z.B.: Der Eisbär – ein Überlebenskünstler: Beobachtungen zu verschiedenen Merkmalen (zum Aufbau und Verhalten des Eisbären) → Bedeutung für das Überleben → Anpasstheit an die Lebensweise und an die Umwelt). <i>(Einführung bzw. Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion, eventuell Einführung des Basiskonzeptes Anpasstheit [hier Betonung, dass ein Lebewesen über Strukturen und Verhaltensweisen und deren Funktion an ihre Umwelt und Lebensweise angepasst sind] // Hinführung zum Basisteilkonzept Variabilität [hier Betonung, dass die Individuen einer Art immer unterschiedlich sind → Eisbären besitzen eine unterschiedliche dicke Fettschicht und ein unterschiedlich dickes Fell.] // Hinführung zum Prinzip der Oberflächenvergrößerung / Oberflächenverkleinerung → z.B. Zusammenrollen des Eisbären bei Kälte)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 1.1.1a (Biologische Funktion): S beschreiben den Zusammenhang zwischen einfachen makroskopischen Strukturen von Organen und ihrer Funktion. <i>Hinweis: Dieses 2. Beispiel ermöglicht das Basiskonzept Struktur und Funktion zu erweitern: Merkmale (Strukturen und Verhaltensweisen besitzen eine Funktion).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1 a (beschreiben): S beschreiben unmittelbar erfahrbare Phänomene auf der Basis sorgfältiger Beobachtung auf der Ebene von Organismen und Organen. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 1.1.1 a (dokumentieren und präsentieren): S veranschaulichen einfache Messdaten in Grafiken mit vorgegebenen Achsen.
4h	<ul style="list-style-type: none"> • Was machen Tiere beim Wechsel der Jahreszeiten (wechselwarme Tiere)? (FW: 3.1.1a, 4.4.1a, 7.3.2a, 7.3.3.a) (z.B.: Der Frosch – Wechsel zwischen Starre und Sprungkraft) <i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion // Einführung des Basiskonzeptes Anpasstheit // Hinführung zum Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung [vereinfachter Energiebegriff: Energie als Treibmittel]) (Erkenntnisgewinnung: Erstellen eines Diagramms anhand von aufgenommenen Messwerten)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 3.1.1a (Physiologische Regelungen): S ordnen Tiere gemäß ihrer Fähigkeit zur Regelung der Körpertemperatur als gleich- oder wechselwarm ein. <i>(Tipp: Vergleich Haus mit Heizung/ Klimaanlage → gleichwarme Tiere besitzen eigene „Heizung/Klimaanlage“, können ihre Temperatur regulieren, auch einmal hoch oder herunter „drehen“ // Haus ohne Heizung/ Klimaanlage → wechselwarme Tiere: besitzen keine eigene Heizung/Klimaanlage: Körpertemperatur ist von der Außentemperatur abhängig, Körpertemperatur kann nur durch verschiedenen Verhaltensweisen beeinflusst werden.)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.1.1 a (Fragen und Hypothesen entwickeln): S formulieren auf der Basis phänomenologischer Betrachtungen problembezogene Fragen und Erklärungsmöglichkeiten. • EG 4.1.1 a (Quellen erschließen): S werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus wenigen Quellen aus. • EG 1.1.2 a (beschreiben): S beschreiben einfache Diagramme anhand vorgegebener Regeln. <p><i>Bezüge zur Mathematik / zu Erdkunde: S kennen bereits aus dem Mathematikunterricht das xy-Diagramm, die Erstellung eines Diagramms nach Messwerten ist daher ein sehr schönes Anwendungsbeispiel. Teilweise sind auch schon andere Diagrammtypen aus Erdkunde bekannt.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vorgezogene Kompetenz aus dem 7. und 8. Jahrgang:</i> KK 1.1.b (dokumentieren und präsentieren): S stellen vorgegebene oder selbst ermittelte Messdaten eigenständig in Diagrammen dar.
2h	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichwarme und wechselwarme Tiere – ein Vergleich (FW 3.1.1a) <i>(Informationsblatt gleichwarme und wechselwarme Tiere)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 4.2.1a (Abbau energiereicher Substanzen): S erläutern die Aufnahme von energiereicher Nahrung als Voraussetzung für Lebensvorgänge wie Bewegung und Aufrechterhaltung der Körpertemperatur. <p><i>Bezüge zur Physik: Hinführung zum Energiebegriff (Energie als Treibmittel für verschiedene Vorgänge).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.3.1 a Experimente durchführen): S führen Untersuchungen durch Experimente unter Anleitung durch; z.B. Keimungsexperimente. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 1.1.2 a (dokumentieren und präsentieren): S referieren mündlich oder schriftlich mit Strukturierungshilfen.
2h	<ul style="list-style-type: none"> • Was machen Tiere bei Hitze? (7.3.2a, 7.3.3.a) (z.B. Dromedar, Wüstenfuchs, Wüstenvipere →) <i>Hinweise:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Diese Thematik dient der Vertiefung der inhaltsbezogenen Kompetenzen, die beim Eisbären erarbeitet wurden und sollte nur eine Doppelstunde in Anspruch nehmen. • Es bietet sich an dieser Stelle sehr gut an, Kurzreferate zur Anpasstheit eines Wüstentieres in Gruppen machen zu lassen → Tiere sind über ihre verschiedene Merkmale (Strukturen und Verhaltensweisen) und deren biologische Funktion an die Umwelt angepasst. <p><i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Anpasstheit // Hinführung zum Prinzip der Oberflächenvergrößerung / Oberflächenverkleinerung → z.B. Größe der Ohren bei verschiedenen Tieren.)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • FW 4.4.1a (Temperaturabhängigkeit von Lebensprozessen): S beschreiben den Zusammenhang von Körpertemperatur und Schnelligkeit der Bewegung. <p><i>Bezüge zur Physik: Hinführung zu verschiedenen Energieformen (Wärme, Bewegungsenergie)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • FW 7.3.2a (Selektionsprozesse und Anpasstheit): S erläutern, dass Merkmale von Organismen zu ihrer spezifischen Lebensweise passen. • FW 7.3.3a (Selektionsprozesse und Anpasstheit): S beschreiben phänomenologisch die Anpasstheit von Lebewesen an den Wechsel der Jahreszeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 3.1.1 a (Modelle verwenden): S verwenden einfache Struktur- und Funktionsmodelle auf makroskopischer Ebene. • EG 3.2.1 a (Modelle reflektieren): S vergleichen Strukturmodelle und Realobjekte. • EG 4.1.1 a (Quellen erschließen): S werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus wenigen Quellen aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1.a (Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden Fachwörter im korrekten Zusammenhang.

5	Wirbeltiere: Leben im Wasser und auf dem Land			
2h	<ul style="list-style-type: none"> • Ordnen von Wirbeltieren (FW 8.1.1. a) (Kriterienstetes Ordnen: Ordnen nach einfachen Kriterien bis zum Kriterium der Verwandtschaft (Je mehr gemeinsame Merkmale vorhanden sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie näher verwandt sind.) <i>(Erkenntnisgewinnung: Fragen und Hypothesen entwickeln, ordnen, bestimmen)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vertiefung:</i> FW 3.1.1 a (Physiologische Regelungen): S ordnen Tiere gemäß ihrer Fähigkeit zur Regelung der Körpertemperatur als gleich- oder wechselwarm ein 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.2.1 a (vergleichen): S vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen an einfachen Beispielen. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1.a (Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden Fachwörter im korrekten Zusammenhang.
8h	<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale der verschiedenen Wirbeltiergruppen (FW 5.1.1a , FW 8.1.3 a) <ul style="list-style-type: none"> ○ Stationsarbeit zu den Wirbeltieren: Erarbeitung von wichtigen Merkmalen ○ Vergleich von verschiedenen Sinnesleistungen <p><i>(Hinführung zum Basiskonzept Geschichte und Verwandtschaft //Hinführung zum Basiskonzept Information und Kommunikation/ Systemebene Organ/Organsystem)</i> <i>(Erkenntnisgewinnung: vergleichen, ordnen, Quellen erschließen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • FW 5.1.1a (Aufnahme, Austausch und Weiterleitung von Informationen): S leiten aus verschiedenen Sinnesleistungen Unterschiede in den Wahrnehmungswelten von Mensch und Tieren ab. • FW 8.1.1. a (Verwandtschaft): S deuten Ähnlichkeiten in der Familie als Indiz für Verwandtschaft. • FW 8.1.3 a (Verwandtschaft): S nennen wichtige Unterscheidungsmerkmale und Gemeinsamkeiten von Wirbeltiergruppen (Säugetiere – Vögel – Reptilien - Amphibien – Fische). 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.3.1 a (ordnen und bestimmen): S ordnen nach vorgegebenen Kriterien. • EG 2.1.1 a (Fragen und Hypothesen entwickeln): S formulieren auf der Basis phänomenologischer Betrachtungen problembezogene Fragen und Erklärungsmöglichkeiten. 	
6h	<ul style="list-style-type: none"> • Der Mensch - ein besonderes Wirbeltier (FW 8.1.3 a , FW 1.1.1a , FW 7.4.1a) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kennzeichen des Menschen als Wirbel- und Säugetier ➤ Der aufrechte Gang – eine besondere Herausforderung an die Wirbelsäule (Doppel-S-form, alternierender Wechsel von Wirbel und Bandscheiben) ➤ Beweglichkeit des Skelettes (Gelenke und Muskeln sorgen für Bewegung) ➤ Sport macht den Körper fit (z.B. langfristige Anpassung des Herzens an Training: Aufbau von mehr Muskelmasse → Größe nimmt zu → niedriger Ruhepuls), Anpassung auf der Ebene von Individuen <p><i>(Hinführung zum Gegenspielerprinzip am Beispiel Beuger und Strecker / Systemebene Organe // Hinführung zum Basisteilkonzept Variabilität und, (hier: Modifikationen beim Menschen- Anpassung auf der Ebene von Individuen → „Rezepte“ geben bei einer Reihe von Merkmale nur einen Rahmen vor, Merkmale werden je nach Umweltbedingungen unterschiedlich ausgebildet, da die „Rezepte“ unterschiedlich häufig abgelesen/genutzt werden).</i> <i>(Erkenntnisgewinnung: Modelle verwenden und reflektieren, Beobachtungen deuten)</i> <i>(Gesundheitsaspekte: Muskeltraining)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vertiefung:</i> FW 1.1.1a (Biologische Funktion): S beschreiben den Zusammenhang zwischen einfachen makroskopischen Strukturen von Organen und ihrer Funktion. • FW 6.4.1a (Gene und Umwelt): S beschreiben die Tatsache, dass die Merkmale eines Individuums von Veranlagung und Umwelteinflüssen bestimmt werden. • FW 7.4.1a (individuelle Anpassung): S beschreiben individuelle Veränderungen auf der Ebene von Organen (z.B. Muskeln) durch Beanspruchung bzw. Nichtbeanspruchung dieser Organe. <p><i>Bezüge zum Sport</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.6.1 (Beobachtungen deuten): S ziehen Schlussfolgerungen aus einfacher Datenlage. • EG 3.1.1 a (Modelle verwenden): S verwenden einfache Struktur- und Funktionsmodelle auf makroskopischer Ebene. • EG 3.2.1 a (Modelle reflektieren): S vergleichen Strukturmodelle und Realobjekte. • EG 4.1.1 a (Quellen erschließen): S werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus wenigen Quellen aus. 	

6	Sexualität des Menschen			
8h	<ul style="list-style-type: none"> • Pubertät: Jungen und Mädchen verändern sich (unterschiedliches Verhalten von Jungen und Mädchen, körperliche Veränderungen) (FW: 6.1.1a) <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau der äußeren und inneren Geschlechtsorgane ○ Menstruationszyklus • Ein Kind entsteht (Empfängnis, Schwangerschaft und Entwicklung des Kindes im Mutterleib, Geburt) (FW: 6.1.1a, 6.2.1a) <p><i>Hinweis: Methoden der Empfängnisverhütung / Schutz vor sexuell übertragbaren Krankheiten müssen noch nicht unterrichtet werden. Dies erfolgt im 9. Schuljahr. Sollten Schülerfragen zu dieser Thematik kommen, sollte sehr behutsam und altersgemäß auf diese Fragen eingegangen werden. Im Vordergrund steht, dass Schülerinnen und Schüler die Veränderungen, die sie bereits bzw. bald an sich wahrnehmen können, verstehen, dass sie sich in das andere Geschlecht hineinversetzen können.</i></p> <p>Gesundheitsaspekte: Umstellung des Körpers in der Pubertät – tägliche Körperhygiene</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FW 6.1.1a Individualentwicklung): S beschreiben die Individualentwicklung des Menschen (Entwicklung des Menschen, Pubertät). • FW 6.2.1a (Fortpflanzung und Vererbung): S beschreiben grundlegende Aspekte der sexuellen Fortpflanzung beim Menschen (Verschmelzung von Ei- und Samenzelle). <p><i>Hinweis: S kennen noch keine Zellen. Dies muss bei der Benutzung altersgemäß eingeführt werden (Lebewesen bestehen aus kleinen Räumen, die für sich noch funktionieren können, den Zellen).</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1.a (Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden Fachwörter im korrekten Zusammenhang.

6	Pflanzen – ganz besondere Lebewesen (ca. 18 Stunden)			
2h	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzen in unserer Umgebung (EG 2.4.1 a) (wichtige Bäume, eventuell auch Sträucher: Eiche, Rotbuche, Hainbuche, Linde, Birke, Ahorn, Holunder, Haselnuss) 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 1.1.1a (Biologische Funktion): S beschreiben den Zusammenhang zwischen einfachen makroskopischen Strukturen von Organen und ihrer Funktion. 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1 a (beschreiben): S beschreiben unmittelbar erfahrbare Phänomene auf der Basis sorgfältiger Beobachtung auf der Ebene von Organismen und Organen. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1.a (Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden Fachwörter im korrekten Zusammenhang.
8h	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Pflanze entsteht -- Keimung- und Wachstum (FW 6.1.1a, FW 4.1.1 a) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Woraus besteht ein Samen? ➤ Was geschieht beim Keimen? ➤ Was benötigt eine Pflanze zum Keimen und Wachsen? <p><i>(Erkenntnisgewinnung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Planung, Durchführung und Auswertung von einfachen Versuchen</i> ○ <i>Trennung Durchführung – Beobachtungen - Deutung</i> ○ <i>Protokollieren)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 1.2.1 a (Prinzip der Oberflächenvergrößerung): S stellen den Zusammenhang zwischen Oberflächenvergrößerungen und deren Funktion am Beispiel von makroskopischen Strukturen dar, z.B. Wurzelhaare. • FW 2.1.1a (Funktionsteilung im Organismus): S beschreiben am Beispiel ausgewählter Organe die Funktionsteilung im Organismus. • FW 4.1.1 a (Aufbau energiereicher Substanzen): S nennen Licht, Mineralstoffe und Wasser als Faktoren, die für Pflanzen wichtig sind. <i>Hinweis: Die Begriffe Nährstoffe bzw. Nährsalze dürfen nicht für Mineralsalze (energiearme Stoffe) verwendet werden.</i> <i>Bezüge zur Physik und Chemie: Hinführung zum Stoffbegriff//Unterscheidung zwischen Energie (vereinfachter Energiebegriff: Energie als Treibmittel für verschiedene Vorgänge) und Stoffen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.4.1 a (zeichnen): S skizzieren einfache Versuchsaufbauten. • EG 1.4.2 a (zeichnen): S zeichnen einfache biologische Strukturen. • EG 2.1.1 a (Fragen und Hypothesen entwickeln): S formulieren auf der Basis phänomenologischer Betrachtungen problembezogene Fragen und Erklärungsmöglichkeiten. • EG 2.2.1 a (Experimente planen): S planen mit Hilfen einfache ein- und mehrfaktorielle Versuche unter Einbeziehung von Kontrollexperimenten. • EG 2.3.1 a (Experimente durchführen): S führen Untersuchungen und Experimente unter Anleitung durch, z.B. Keimungsexperimente. • EG 2.4.1 a (Arbeitstechniken anwenden): S legen ein Herbar an, z.B. heimische Bäume und Sträucher. • EG 2.5.1 a (Protokollieren): S erstellen Versuchsprotokolle unter Anleitung. <i>Hinweis: Im Protokoll soll auf jeden Fall zwischen Versuchsaufbau, Durchführung, Beobachtung und Deutung unterschieden werden.</i> 	
3h	<ul style="list-style-type: none"> • Der Aufbau einer Blütenpflanze (FW 1.1.1a, FW 2.1.1a) (Blatt, Blüte, Spross, Wurzel) <i>(Hinführung zum Basiskonzept Kompartimentierung [Funktionsteilung im Organismus durch verschiedene Organe] und zum Unterbasiskonzept Oberflächenvergrößerung [Beispiel der Wurzelhaare], eventuell auch Einführung wenn dies von den Schülern als Prinzip erfasst wird.)</i> <i>(Erkenntnisgewinnung: Arbeit mit Strukturmodellen und dem Binokular)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 4.1.1 a (Aufbau energiereicher Substanzen): S nennen Licht, Mineralstoffe und Wasser als Faktoren, die für Pflanzen wichtig sind. <i>Hinweis: Die Begriffe Nährstoffe bzw. Nährsalze dürfen nicht für Mineralsalze (energiearme Stoffe) verwendet werden.</i> <i>Bezüge zur Physik und Chemie: Hinführung zum Stoffbegriff//Unterscheidung zwischen Energie (vereinfachter Energiebegriff: Energie als Treibmittel für verschiedene Vorgänge) und Stoffen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.2.1 a (Experimente planen): S planen mit Hilfen einfache ein- und mehrfaktorielle Versuche unter Einbeziehung von Kontrollexperimenten. • EG 2.3.1 a (Experimente durchführen): S führen Untersuchungen und Experimente unter Anleitung durch, z.B. Keimungsexperimente. • EG 2.4.1 a (Arbeitstechniken anwenden): S legen ein Herbar an, z.B. heimische Bäume und Sträucher. • EG 2.5.1 a (Protokollieren): S erstellen Versuchsprotokolle unter Anleitung. <i>Hinweis: Im Protokoll soll auf jeden Fall zwischen Versuchsaufbau, Durchführung, Beobachtung und Deutung unterschieden werden.</i> 	
4h	<ul style="list-style-type: none"> • Haben Pflanzen auch zwei Eltern? (FW 6.1.1a) (Geschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen: Bestäubung bei Pflanzen, Befruchtung, Fruchtbildung, Samenverbreitung / Ungeschlechtliche Fortpflanzung) <i>(Einführung des Basiskonzeptes Reproduktion)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 6.1.1a (Individualentwicklung): S beschreiben die Individualentwicklung von Blütenpflanzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.6.1 a (Beobachtungen deuten): S ziehen Schlussfolgerungen aus einfacher Datenlage. 	
3h	<ul style="list-style-type: none"> • Die Honigbiene – ein wichtiger Helfer bei der Obstbestäubung (FW 5.1.1 a) (Übertragung von Pollen, Bienensprache) <i>(Einführung des Basiskonzeptes Information und Kommunikation)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung: FW 5.1.1 a (Aufnahme, Austausch und Weiterleitung von Informationen): S beschreiben die Verständigung von Tieren gleicher Art mit artspezifischen Signalen. 		

7 Der Wald – ein Einblick in das Zusammenleben von Lebewesen (26 Stunden)					
4 h	<ul style="list-style-type: none"> • Tatort Wald – Wer ist das Opfer? Wer ist der Täter? Was ist geschehen? Tatmotiv? (FW 4.5.4b , FW 8.1.1b) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Einordnung von Lebewesen (des Opfers) anhand von morphologischen und anatomischen Ähnlichkeiten in ein hierarchisches System ➤ Nahrungsbeziehungen im Wald – Nahrungsketten, Nahrungsnetze <p style="color: blue; margin-top: 10px;"><i>(Erkenntnisgewinnung: Fragen und Hypothesen entwickeln, naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg)</i></p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"><i>Hinweis: Am Ende dieser Unterrichtssequenz stehen folgende Fragen im Raum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Weshalb beginnt eine Nahrungskette immer mit einer Pflanze? Was ist das Besondere von Pflanzen? ➤ Welche Bedeutung besitzt die Nahrung für die Tiere? 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 2.2.1b (Zelltheorie): S beschreiben Zellen als Grundeinheiten. • FW 2.2.2b (Zelltheorie): S beschreiben einzelne Zellbestandteile (Zellkern, Cytoplasma, Chloroplasten, Vakuole) als kleinere Funktionseinheiten. <p style="color: blue; margin-top: 10px;"><i>Bezüge zur Chemie: Lebewesen sind aus verschiedenen Stoffen aufgebaut.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • FW 2.2.3 b (Zelltheorie): S vergleichen Tier- und Pflanzenzelle auf lichtmikroskopischer Ebene. • FW 4.5.4b (Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem): S beschreiben Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem als Nahrungsnetz. • FW 8.1.1b (Verwandtschaft): S ordnen Arten anhand von morphologischen und anatomischen Ähnlichkeiten in ein hierarchisches System ein. 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1 b (beschreiben): S beschreiben Strukturen auf zellulärer Ebene sowie Versuchsabläufe. • EG 1.4.1 b (zeichnen): S zeichnen lichtmikroskopische Präparate unter Einhaltung von Zeichenregeln. • EG 2.1.1b (Fragen und Hypothesen entwickeln): S entwickeln naturwissenschaftliche Fragen und begründen Hypothesen. • EG 2.4.1 b (Arbeitstechniken anwenden): S mikroskopieren einfache selbst erstellte Präparate. <p style="color: blue; margin-top: 10px;"><i>Hinweis: Aufbau und Umgang mit dem Mikroskop als vorbereitende Hausaufgabe!</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • EG 2.8.1 b (unterschiedliche Betrachtungsebenen differenzieren): S unterscheiden zwischen der Zell-, der Gewebe- und Organebene. • EG 3.1. b (Modelle verwenden): S verwenden Modelle zur Veranschaulichung von Strukturen auf mikroskopischer Ebene. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1b (Fach- und Symbolsprache verwenden): S formulieren biologische Sachverhalte in angemessener Fachsprache. • KK 2.2b Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile. 	
4 h	<ul style="list-style-type: none"> • Der Bedeutung der Pflanzen auf der Spur – ein erster Vergleich von Pflanzen und Tieren <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reise in das Innere von Lebewesen (Organismus→Organ→Gewebe→Zelle→Zellorganell) ➤ Pflanzenzellen sind anders aufgebaut als Tierzellen (FW 2.2.1b , FW 2.2.2b , FW 2.2.3 b) <p style="color: red; margin-top: 10px;"><i>(Informationsblatt: Systemebenen bei Lebewesen)</i></p> <p style="color: blue; margin-top: 5px;"><i>(Erkenntnisgewinnung: Beschreiben, Zeichnen, Arbeiten mit dem Lichtmikroskop, unterschiedliche Betrachtungsebenen differenzieren, Strukturmodelle verwenden)</i></p> 				
2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Der Bedeutung von Pflanzen auf der Spur – Pflanzen, die Superproduzenten im Wald <ul style="list-style-type: none"> ➤ Welche Stoffe können Pflanzen herstellen? (Übersicht über die Produktion von verschiedenen Stoffen, wie Zucker, Fetten, Eiweißen, Vitaminen, Geschmacks- und Duftstoffen sowie von Sauerstoff) <p style="font-size: small; margin-top: 10px;"><i>Hinweis: Schüler können durch die Untersuchung von Etiketten von pflanzlichen Lebensmitteln (vorbereitende Hausaufgabe), aus ihrem Alltagswissen und auf der Basis ihres Vorwissens aus dem 6. Jahrgang (Stoffe, die Pflanzen zum Keimen und Wachsen von außen benötigen), eine Übersicht als „Black-box“ darstellen: Welche Stoffe werden von außen aufgenommen? Welche Produkte kann eine Pflanze herstellen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Zucker, Fette und Eiweiße sind energiereiche Stoffe (brennbare Stoffe, enthalten „Brenn“energie [=chemische Energie]) 				

<p>6 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chloroplasten der Pflanzen – „Fabriken“, in denen Stärke – ein energiereicher Stoff (=Nährstoff) hergestellt wird (FW 4.1.1 b) (Fotosynthese: Stärke- und Sauerstoff werden durch den gleichen Vorgang aus Wasser und Kohlenstoffdioxid hergestellt, Umwandlung von Licht- in „Brenn“ [=chemische Energie]) <i>(Energieumwandlung bei der Fotosynthese, Hinführung zum Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung)</i> <i>(Informationsblatt: Fotosynthese)</i> <i>(Erkenntnisgewinnung: beschreiben, Fragen und Hypothesen entwickeln, Auswertung von Experimenten)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 4.1.1 b (Aufbau energiereicher Substanzen): S erläutern die Fotosynthese als Prozess, mit dem Pflanzen unter Nutzung von Lichtenergie ihre eigenen energiereichen Nährstoffe herstellen (Wortgleichung). <i>Bezüge zur Chemie und Physik:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>S kennen den Stoffbegriff aus der Chemie.</i> • <i>Der Energiebegriff wird auf den Alltagsvorstellungen aufbauend angewendet, eventuell aus der Physik schon bekannt!</i> • <i>S müssen einfache chemische Reaktionen und einfache Wortgleichungen können (Formeln sind nicht erforderlich und auch nicht leistbar von den S).</i> • <i>Energieumwandlungen müssen bei Lebewesen verdeutlicht werden, eventuell aus der Physik schon bekannt!</i> • <i>Die S kennen aus der Chemie den Unterschied zwischen der Stoff- und Teilchenebene (einfaches Teilchenmodell).</i> • <i>Die S kennen in der Regel noch nicht das Gesetz von der Erhaltung der Masse, so dass der Versuch von van Helmont nicht verstanden werden kann.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1 b (beschreiben): S beschreiben Strukturen auf zellulärer Ebene sowie Versuchsabläufe. • <i>Vertiefung:</i> EG 2.1.1b (Fragen und Hypothesen entwickeln): S entwickeln naturwissenschaftliche Fragen und begründen Hypothesen. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1b (Fach- und Symbolsprache verwenden): S formulieren biologische Sachverhalte in angemessener Fachsprache. • KK 2.2b Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile.
<p>3 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wozu benötigen alle Lebewesen Nährstoffe? (FW 4.2.2b, FW 4.5.1b) <ul style="list-style-type: none"> → Energiebereitstellung in den Mitochondrien, den „Kraftwerken“ der Zelle → Bedeutung von Nährstoffen für den Aufbau des Organismus <i>(Einführung des Basiskonzeptes Stoff- und Energieumwandlung)</i> <i>(Informationsblatt: Zellatmung)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 4.2.2b (Abbau energiereicher Substanzen): S erläutern die Funktion der Zellatmung (Wortgleichung) als Prozess, der Energie für den Organismus verfügbar macht. • FW 4.5.1b (Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem): S erläutern die Fotosynthese als Energiebereitstellungsprozess für alle Lebewesen. 		

4h	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Lebewesen im Wald sind von anderen abhängig (FW 4.5.2b) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Einteilung der Lebewesen nach ihrer Bedeutung für die Lebensgemeinschaft: Produzenten – Konsumenten – Destruenten ➤ Stoffkreislauf in einem Ökosystem <p><i>(Informationsblätter:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Produzenten, Konsumenten, Destruenten</i> ➤ <i>Stoffkreislauf in einem Ökosystem</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 4.5.2b (Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem): S erläutern die Rolle von Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Stoffkreislauf. • FW 4.5.3b (Nahrungsbeziehungen im Ökosystem): S erläutern die Auswirkung anthropogener Einflüsse auf die Artenvielfalt, z.B. Insektizideinsatz. • FW 7.2.1b (Artenvielfalt): S erklären die Koexistenz von verschiedenen Arten anhand der unterschiedlichen Ansprüche an ihren Lebensraum. • Vertiefung: FW 7.3.2a (Selektionsprozesse und Anpasstheit): S erläutern, dass Merkmale von Organismen zu ihrer spezifischen Lebensweise passen. 		<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1b (Fach- und Symbolsprache verwenden): S formulieren biologische Sachverhalte in angemessener Fachsprache. • KK 2.2b Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile. <p><i>Verbindliche Inhalte aus dem Kompetenzbereich Bewertung: Nachhaltige Entwicklung (Schutz der Biosphäre)</i></p>
4h	<ul style="list-style-type: none"> • Lebewesen sind an die besonderen Umweltverhältnisse im Wald angepasst (FW 7.3.2.a) Angepasstheiten einer ausgewählten Pflanzen- und Tierart, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Buntspecht – ein Spezialist im Wald ➤ Das Buschwindröschen – ein Frühblüher <p><i>(Angepasstheit als Zustand, bei dem verschiedene Merkmale und deren Funktion das Überleben eines Organismus und damit seine Fortpflanzung und Weitergabe der Erbinformationen fördert.)</i></p> 			
2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Die verschiedenen Lebewesen kommen sich nicht in die Quere (FW 7.2.1b) Koexistenz von Lebewesen: Vögel am Baumstamm →Kompartimentierung in einem Ökosystem <i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Kompartimentierung / Ökosystem)</i> 			<ul style="list-style-type: none"> • BW 2.1b (Argumente überprüfen): S überprüfen Argumente, indem sie kurz- und langfristige Folgen des eigenen Handelns (Rauchen) und des Handelns anderer (nachhaltige Entwicklung, z.B. Entfernen von Totholz als Beeinflussung der Artenvielfalt) abschätzen.
2h	<ul style="list-style-type: none"> • Eingriffe des Menschen haben Folgen (FW 4.5.3b, EG 2.6.3b) Eingriffe des Menschen in das Ökosystem Wald, z.B. Insektizideinsatz <i>(Erkenntnisgewinnung: Unterscheidung Ursache und Wirkung)</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.6.3b (Beobachtungen deuten): S unterscheiden Ursache und Wirkung. 	
2h	<ul style="list-style-type: none"> • Die Bedeutung einer nachhaltigen Bewirtschaftung des Waldes <i>(Kompetenzbereich Bewertung: nachhaltige Entwicklung)</i> 			<ul style="list-style-type: none"> • BW 3.1b (Entscheidungen begründen): S erläutern ihre Entscheidung auf der Basis der Gewichtung von Argumenten.

8	Atmen und Essen - die Bedeutung für das eigene Überleben			
10-12 h	<ul style="list-style-type: none"> • Frische Luft - unentbehrlich für den eigenen Körper (FW 1.2.1 b) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Einmal tief ein- und ausatmen <ul style="list-style-type: none"> → Lungenaufbau und Gasaustausch auf der Stoffebene (Aufnahme von O₂, Abgabe von CO₂) → Bedeutung der Oberflächenvergrößerung für den Gasaustausch → Atemmechanismus: Die Zwerchfellatmung ➢ Bedeutung der Atmung für das eigene Überleben – Sauerstoffbedarf der Zellen für die Energiebereitstellung (Vernetzung mit der Zellatmung) ➢ Reinigung der Lunge mit Hilfe des Flimmerepithels ➢ Rauchen – eine Gefahr für den Organismus <p><i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion: Einführung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung)</i></p> <p><i>(Erkenntnisgewinnung: Deutung von Beobachtungen, Erkenntnisweg, Arbeit mit Funktionsmodellen, Beurteilung von Modellen)</i></p> <p><i>(Kompetenzbereich Bewertung: Rauchen)</i></p> <p><i>(Schädigung der Lunge durch das Rauchen; Regenerierung der Lunge)</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 1.2.1 b (Prinzip der Oberflächenvergrößerung): S begründen eigenständig, dass die vergrößerte relative Oberfläche von Stoffaustausch einen maximierten Stoffdurchfluss ermöglicht. • FW 2.1.1.b (Funktionsteilung im Organismus): S erläutern das Zusammenspiel verschiedener Organe im Gesamtsystem (Atmungs- und Verdauungsorgane, Kreislaufsystem) <p><i>Hinweis: Hier spielt das Zusammenspiel der Atmungsorgane (Zwerchfell und Lunge) und der Atmungsorgane und des Blutkreislaufsystems eine Rolle.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.2.1b (vergleichen): S vergleichen kriteriengeleitet differenzierte Strukturen von Organen verschiedener Organismen. <i>Hinweis: Es können verschiedene Lungen oder aber auch Herzen verglichen werden.</i> • EG 2.6.3b (Beobachtungen deuten): S unterscheiden Ursache und Wirkung. • EG 2.6.4b (Beobachtungen deuten): S unterscheiden zwischen Beobachtung und Deutung. • EG 2.7.2b (naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg nachvollziehen): S erläutern den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg an ihnen bekannten Beispielen. • EG 3.1. b (Modelle verwenden): S verwenden Funktionsmodelle zur Erklärung komplexerer Prozesse. <i>Hinweis: Modell zur Zwerchfellatmung</i> • EG 3.1. b (Modelle verwenden): S beurteilen die Aussagekraft von Modellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 2.1b (Fach- und Symbolsprache verwenden): S formulieren biologische Sachverhalte in angemessener Fachsprache. • KK 2.2b Fach- und Symbolsprache verwenden): S verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile. <p><i>Verbindliche Inhalte aus dem Kompetenzbereich Bewertung:</i></p> <p>Gefahren des Rauchens</p> <ul style="list-style-type: none"> • BW 1.1.b (Argumente entwickeln): S entwickeln Argumente in komplexeren Entscheidungssituationen, z.B. Rauchen. • BW 2.1b (Argumente überprüfen): S überprüfen Argumente, indem sie kurz- und langfristige Folgen des eigenen Handelns (Rauchen) und des Handelns anderer (nachhaltige Entwicklung, z.B. Entfernen von Totholz als Beeinflussung der Artenvielfalt) abschätzen. • BW 3.1b (Entscheidungen begründen): S erläutern ihre Entscheidung auf der Basis der Gewichtung von Argumenten.
6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Herz und Blutkreislauf (FW 2.1.1.b) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Ein Leben lang pumpen – Struktur und Funktionsbeziehungen im Herzen (Anlegen einer Tabelle: Strukturbezeichnung – Strukturmerkmale – Funktion) ➢ Verteilung ist alles – Versorgung der Zellen über unser Blutkreislaufsystem (z.B. Reise eines roten Blutkörperchen, das mit Sauerstoff beladen ist, durch den Körper) ➢ Vergleich von Herzen verschiedener Wirbeltiere <p><i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion: Bedeutung von Strukturmerkmalen für den Ablauf von komplexeren Vorgängen)</i></p> 			

12h

- **Ernährung und Verdauung** (FW 1.2.1 b , FW 1.3.1b, FW 2.1.1.b, FW 4.2.1 b, FW 4.3.1 b)
 - **Essen mit Sinn und Verstand – gesunde Ernährung** (Bestandteile der Nahrung: Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße, Vitamine, Mineralien, Wasser; Bedeutung der einzelnen Bestandteile für den menschlichen Körper; gesunde Mahlzeiten)
 - „Schicksal“ der aufgenommenen Nahrung:
 - „Gut gekaut ist halb verdaut!“ – mechanische und chemische Zerkleinerung der Nährstoffe durch spezialisierte „Handwerker“ in spezialisierten Räumen (Überblick zum Abbau von Vielfachzucker zu Einfachzucker, von Fetten zu Glycerin und Fettsäuren, von Eiweißen zu Aminosäuren mit Hilfe von Modellen).
 - „Bahn frei“ – Resorption der Grundbausteine der Nahrung im Dünndarm, Oberflächenvergrößerung im Dünndarm, Transport der resorbierten Stoffe im Körper über das Blut und den Blutkreislauf, Bedeutung der Nahrungsbestandteile als Bau- und Betriebsstoffe)
- **Zusammenspiel der verschiedenen Organe in einem Organismus und seine Gefährdung** (FW 2.1.1.b)

(Einführung des Schlüssel-Schloss-Prinzips, vereinfacht auf der der Teilchenebene am Beispiel der Enzymreaktionen//Vertiefung des Basiskonzeptes Kompartimentierung – Bedeutung der verschiedenen Räume für die Verdauung//Vertiefung des Basiskonzeptes Stoff- und Energieumwandlung – Verdauungsprozess//Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion - Oberflächenvergrößerung am Beispiel des Dünndarms auf verschiedenen Systemebenen)

(Informationsblätter zur Verdauung)

(Erkenntnisgewinnung: Entwicklung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Trennung Beobachtungen – Deutung, Reflexion des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges, Vergleichen, Arbeit mit Funktionsmodellen, Beurteilung von Modellen)

(Gesunde Ernährung)

- **FW 1.2.1 b (Prinzip der Oberflächenvergrößerung):** S begründen eigenständig, dass die vergrößerte relative Oberfläche von Stoffaustausch einen maximierten Stoffdurchfluss ermöglicht.
- **FW 1.3.1b (Schlüssel-Schloss-Prinzip):** S erklären die Spezifität von Prozessen modellhaft mit dem Schlüssel-Schloss-Prinzip der räumlichen Passung (Verdauungsenzyme).
Bezüge zur Physik und Chemie:
Stoffe bestehen aus Teilchen. Teilchen besitzen eine ganz bestimmte räumliche Struktur, sie sind nicht alle kugelförmig.
- **FW 2.1.1.b (Funktionsteilung im Organismus):** S erläutern das Zusammenspiel verschiedener Organe im Gesamtsystem (Atmungs- und Verdauungsorgane, Kreislaufsystem)
- **FW 4.2.1 b (Abbau energiereicher Substanzen):** S erläutern die Bedeutung von Verdauung als Prozess, bei dem Nährstoffe zu resorbierbaren Stoffen abgebaut werden.
Bezüge zur Chemie und Chemie:
 - *Nahrung wird mechanisch und chemisch zerkleinert.*
 - *Stoffwechselreaktionen im menschlichen Körper sind chemische Reaktionen.*
 - *Stoffe bestehen aus Teilchen.*
 - *Nährstoffe in der Nahrung sind häufig große Teilchen aus Grundbausteinen.*
 - *Größere Teilchen der Nahrung werden in Grundbausteine zerlegt (chemische Zerkleinerung)*
- **FW 4.3.1 b (Enzyme):** S beschreiben Enzyme als Biokatalysatoren, die spezifische Stoffwechselprozesse ermöglichen.
Bezüge zur Chemie: Katalysatoren beschleunigen chemische Reaktionen.

- **EG 1.1.1 b (beschreiben):** S beschreiben Strukturen auf zellulärer Ebene sowie Versuchsabläufe.
- **EG 2.2.1b (Experimente planen):** S planen eigenständig hypothesenbezogene Versuche mit geeigneten Kontrollexperimenten.
- **EG 2.3.1b (Experimente durchführen):** S führen Untersuchungen, Experimente und Nachweisverfahren eigenständig durch.
- **EG 2.5.1b (Protokollieren):** S erstellen eigenständig Versuchsprotokolle.
- **EG 2.6.1b (Beobachtungen deuten):** S deuten komplexe Sachverhalte
- **EG 2.6.2b (Beobachtungen deuten):** S nennen mögliche Fehler beim Experimenten.
- *Vertiefung:*
EG 2.6.3b (Beobachtungen deuten): S unterscheiden Ursache und Wirkung.
- *Vertiefung:*
EG 2.6.4b (Beobachtungen deuten): S unterscheiden zwischen Beobachtung und Deutung.
- **EG 2.7.1b (naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg nachvollziehen):** S beschreiben die Rolle von Experimenten für die Überprüfung von Hypothesen.
- *Vertiefung:*
EG 2.7.2b (naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg nachvollziehen): S erläutern den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg an ihnen bekannten Beispielen.
- **EG 3.1. b (Modelle verwenden):** S verwenden Funktionsmodelle zur Erklärung komplexerer Prozesse.
- **EG 3.1. b (Modelle verwenden):** S beurteilen die Aussagekraft von Modellen.

9	Sinne erschließen uns die Umwelt (ca. 12 h)			
<p>1 h</p> <p>3 h</p> <p>2 h</p> <p>2 h</p> <p>2 h</p> <p>2 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sinne als Fenster zur Umwelt – eine erste Einführung • Das Auge ein wichtiges Sinnesorgan <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufbau des menschlichen Auges <i>(Präparation des Schweineauges)</i> ➤ Reiz-Reaktions-Schema ➤ Bedeutung und Funktionsweise der Pupillenreaktion ➤ 1. Einblick in eine Signaltransduktion: Überblick über die Reizverarbeitung auf der Teilchenebene in den Sehzellen, Unterscheidung von Reiz und Übersetzung in elektrische Signale durch den Zerfall von Sehfärbstoffmolekülen, Weiterleitung und Verarbeitung im ZNS, Leitung von elektrischen Impulsen zu den Erfolgsorganen) <p><i>(Informationsblatt Reiz-Reaktionsschema)</i></p> <p><i>(Hinführung zum Gegenspielerprinzip: Behandlung eines weiteren Beispiels anhand der Pupillenreaktion / Hinführung zum Basiskonzept Steuerung und Regelung: Verwendung eines einfachen Pfeildiagramms)</i></p> <p><i>(Unterscheidung naturwissenschaftliche Erklärungen und Alltagserklärungen: Reiz und Erregungweiterleitung)</i></p> <p><i>(funktionale und kausale Erklärung)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jedes Lebewesen nimmt die Welt anders wahr (Überblick) <p><i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Information und Kommunikation)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • FW 3.1.c: S. erläutern die Funktion von physiologischen Regelmechanismen, z.B. Pupillenreaktion. • FW 5.1.c: S. beschreiben den Weg vom adäquaten Reiz über die Auslösung der Erregung und die Erregungweiterleitung zum Gehirn. • FW 5.2.c: S. erläutern die Funktion von Sinnesorganen, Informationen aus der Umwelt als Reize aufzunehmen und in Nervensignale umzuwandeln. (Hinführung: Signaltransduktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.4.c: S. präparieren ein Organ. • EG 2.6.1.c: S unterscheiden kausale und funktionale Fragestellungen / Frage nach der unmittelbaren Ursache – Frage nach der biologischen Funktion. <i>(hier z.B. am Beispiel des Pupillenreflexes sehr gut zu erarbeiten: „Warum?“ als Doppelfrage: Welche biologische Bedeutung /Funktion? Welche Ursache?)</i> • EG 2.6.2.c: S. diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse • EG 2.6.3.c: S. unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen Erklärungen und Alltagserklärungen. • EG 3.1.2.c: S. wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an. <p><i>(Hinweis: Verwendung von Wirkungspfeilen:</i></p> <p>gleichsinnige Änderung:</p> <p style="text-align: center;"> $\xrightarrow{\oplus}$ je mehr desto mehr oder je weniger desto weniger </p> <p>gegensinnige Änderung:</p> <p style="text-align: center;"> $\xrightarrow{\ominus}$ je mehr desto weniger oder je weniger desto mehr </p> <p>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • KK 1.1.1.c: S. referieren mit eigener Gliederung über ein biologisches Thema. (Gruppenreferate*) • KK 1.1.2.c: S. präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien. (Gruppenreferate*) <p>*Hinweis: Jeder Schüler soll im gesamten Schuljahr nur an einem Kurzgruppenreferat beteiligt werden.</p>

9 Abwehr von Angriffen aus dem Mikrokosmos (ca. 16 h)				
2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Die Bedrohung des Körpers durch Angriffe aus dem Mikrokosmos und 1. Abwehr durch äußere Schutzmaßnahmen (Kurzer Einblick in die Gefahr durch Erreger und Fremdstoffe; Säureschutzmantel und Haut, Wiederholung Flimmerepithel in der Lunge) <i>(Vertiefung: Struktur und Funktion)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 1.3.1.c: S. wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip modellhaft und eigenständig auf neue Fälle von Spezifität an (Antigen-Antikörper-Reaktion bei Infektionskrankheiten) • FW 2.2.1.c: S. beschreiben Unterschiede im Bau von pro- und eukaryotischen Zellen (Zellkern, Zellwand) 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1.c: S. beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht. • EG 1.1.2.c: S. beschreiben strukturiert komplexe Diagramme. • EG 1.2.1.c: S. vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer Ebene. • EG 2.7.c: S. wenden den naturwissenschaftlichen / hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg an. • EG 3.1.c.: S. verwenden einfache modellhafte Symbole zur Beschreibung von Strukturen und Abläufen, z.B. bei der Antigen-Antikörper-Reaktion. • EG 3.1.2.c: S. wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 1.1.1.c: S. referieren mit eigener Gliederung über ein biologisches Thema. (Gruppenreferate*) • KK 1.1.2.c: S. präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien. (Gruppenreferate*) <p><i>*Hinweis: Jeder Schüler soll im gesamten Schuljahr nur an einem Kurzgruppenreferat beteiligt werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • BW 1.1.c: S. erläutern, dass Argumente eine Sach- und eine Wertebene enthalten (Verhütung, Impfung) • BW 1.2.c: S. entwickeln Argumente aus unterschiedlichen Perspektiven. • BW 3.1.c: S. erläutern, dass individuelle Wertvorstellungen die Gewichtung von Argumenten bestimmen und damit zu unterschiedlichen Entscheidungen führen.
4 h	<ul style="list-style-type: none"> • Fresszellen – eine Abwehr gegen alle Fremdstoffe (Phagozytose am Beispiel einer Bakterieninfektion unter Einbindung des Vorwissens aus der Verdauung // Aufbau einer prokaryotischen Zelle [Bakterienzelle] – Vergleich mit eukaryotischer Zelle;) <i>(Informationsblatt Pro- und Eukaryoten, // Vertiefung des Basiskonzeptes Kompartimentierung sowie Stoff- und Energieumwandlung)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bezüge zur Chemie:</i> <i>Stoffwechselreaktionen als chemische Reaktionen → Fresszellen zerkleinern organische Fremdstoffe in die Grundbausteine: Einfachzucker, Aminosäuren, Fettsäuren und Glycerin.</i> • Vertiefung: FW 4.4.1 a: S erläutern die Temperaturabhängigkeit von Stoffwechselprozessen (→ Fieber) 		
2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Antikörper – besondere Waffen gegen spezifische Fremdstoffe <i>(Vertiefung des Schlüssel-Schloss-Prinzips)</i> 			
3 h	<ul style="list-style-type: none"> • Killerzellen – besondere Strategie gegen versteckte Krankheitserreger (Virusinfektion; Aufbau von Viren) <i>(Vertiefung: Struktur und Funktion auf der Zell- bzw. Zellorganellebene // insgesamt: Vertiefung des Basiskonzeptes Information und Kommunikation auf der Ebene von Organen und Zellen)</i> 			
2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Immunsystem <i>(Informationsblatt Immunsystem)</i> 			
3 h	<ul style="list-style-type: none"> • Impfungen <i>(Erkenntnisgewinnung: Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg)</i> <i>(Bewertung: Entscheidung im argumentativen Diskurs; Unterscheidung der Sach- und Wertebene bei den Argumenten, individuelle Gewichtung der Argumente)</i> 			

9	Mit und ohne Sex – Lebewesen pflanzen sich fort (ca. 32 h)			
6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Fortpflanzung ohne Sex – Klonen in der Natur (Einblicke in die Abläufe in der Zelle [Chromosomentheorie der Vererbung: Chromosomen – „Kochbücher“; Gene sind Chromosomenabschnitte - „Rezepte“]: Zellzyklus: Verdoppelung der Erbinformationen durch Verdoppelung der Chromosomen [1-CC→ 2-CC], Kernteilung [=Mitose], Zellteilung mit anschließender Interphase) (z.B. Brutblatt) (Informationsblatt Mitose und Zellzyklus) • Fortpflanzung mit Sex und mit Klonen – die geschlechtliche Fortpflanzung und Individualentwicklung beim Menschen 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 5.3.c: S. erläutern die grundlegende Funktion von Hormonen als Botenstoffe (Sexualhormone) • FW 6.1.1.c: S. begründen die Erbgleichheit von Körperzellen eines Vielzellers mit der Mitose. • FW 6.2.2.c: S. erläutern die Unterschiede zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung auf genetischer Ebene. 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1.c: S. beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht. • EG 1.1.2.c: S. beschreiben strukturiert komplexe Diagramme. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 1.1.1.c: S. referieren mit eigener Gliederung über ein biologisches Thema. (Gruppenreferate*) • KK 1.1.2.c: S. präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien. (Gruppenreferate*)
2 h	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die geschlechtliche Fortpflanzung und die Individualentwicklung des Menschen (Anbindung an die 6. Klasse: Wiederholung des Aufbaus der Geschlechtsorgane, Überblick der Bedeutung der Bildung von Ei- und Spermienzellen, Befruchtung, Wachstum durch Zellvermehrung) ○ Ein genauerer Einblick in die geschlechtliche Fortpflanzung: 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 6.2.3.c: S. erläutern auf der Grundlage der Meiose die Prinzipien der Rekombination. • FW 6.3.1.c: S. beschreiben Gene als Chromosomenabschnitte, die Bauanleitungen für Genprodukte, häufig Enzyme, enthalten. 		<p><i>*Hinweis: Jeder Schüler soll im gesamten Schuljahr nur an einem Kurzgruppenreferat beteiligt werden.</i></p>
1 h	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Blick in die Transporter der Erbinformationen, in den Zellkern der Ei- und Spermienzellen: „Chromosomen - „Kochbücher“, Gene sind Chromosomenabschnitte - „Rezepte“) 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 6.4.1.c: S. beschreiben, dass Umweltbedingungen und Gene bei der Ausprägung des Phänotyps zusammenwirken. 		<ul style="list-style-type: none"> • BW 1.1.c: S. erläutern, dass Argumente eine Sach- und eine Werteebene enthalten (Verhütung, Impfung)
6 h	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Bildung der Ei- und Spermienzellen in Eierstöcken und Hoden (Meiose: Erarbeitung der prinzipiellen Vorgänge während der 1. und 2. Reifeteilung unter Berücksichtigung der Reduktion des Chromosomensatzes, der interchromosomalen Rekombination und der Zufallsprozesse bei der Verschmelzung von Ei- und Spermienzelle; <i>Hinweis: keine Benennung von einzelnen Phasen</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • FW 7.1.1.c: S. erklären Variabilität durch Mutation – ohne molekulargenetische Betrachtung – und durch Rekombination. 		<ul style="list-style-type: none"> • BW 1.2.c: S. entwickeln Argumente aus unterschiedlichen Perspektiven.
2 h	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Von der befruchteten Eizelle über Wachstum zum Vielzeller (Zellzyklen über die Vorgänge der Verdoppelung der Erbinformationen, der Mitose und der anschließenden Zellteilung führen zur Erbgleichheit der Körperzellen) <p>(Informationsblatt Meiose) (Beschreibung von komplexen Zusammenhängen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FW 7.1.2.c: S. erläutern die Vorteile der geschlechtlichen gegenüber der ungeschlechtlichen Fortpflanzung im Hinblick auf Variabilität. 		<ul style="list-style-type: none"> • BW 3.1.c: S. erläutern, dass individuelle Wertvorstellungen die Gewichtung von Argumenten bestimmen und damit zu unterschiedlichen Entscheidungen führen.

<p>6 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hormone sind bei der Fortpflanzung gefragt: Regulierung des Zusammenspiels von verschiedenen Organen - Abstimmung der Vorgänge in den Eierstöcken und der Gebärmutter (Regulierung des Menstruationszyklus) <p><i>(Einführung des Basiskonzeptes Regelung und Steuerung: Pfeildiagramm / kein kybernetisches Blockdiagramm)</i></p> <p><i>(Erkenntnisgewinnung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Anwenden des hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweges</i> ➤ <i>Beschreibung von komplexen Diagrammen</i> ➤ <i>Denken auf verschiedenen Systemebenen)</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.6.1.c: S unterscheiden kausale und funktionale Fragestellungen / Frage nach der unmittelbaren Ursache – Frage nach der biologischen Funktion. <i>(hier z.B. am Beispiel des Pupillenreflexes sehr gut zu erarbeiten: „Warum?“ als Doppelfrage: Welche biologische Bedeutung /Funktion? Welche Ursache?)</i> • EG 2.6.2.c: S. diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse • EG 2.6.3.c: S. unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen Erklärungen und Alltagserklärungen. 	
<p>2 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verhütung ist wichtig! - Schutz vor ungewollter Schwangerschaft aber auch vor sexuell übertragbaren Krankheiten (u. a. HIV) 		<ul style="list-style-type: none"> • EG 2.7.c: S. wenden den naturwissenschaftlichen / hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg an. 	
<p>2 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Jeder hat das Recht auf sexuelle Selbstbestimmung und Toleranz (Homosexualität, Transsexualität, Intersexualität) 		<ul style="list-style-type: none"> • EG 3.1.2.c: S. wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an. 	
<p>2 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortpflanzung mit oder ohne Partner – beides hat Vor- und Nachteile! <ul style="list-style-type: none"> ○ Geschlechtliche Fortpflanzung: Qualität kostet Zeit (Variabilität, Partnersuche) ○ Ungeschlechtliche Fortpflanzung: Klonen geht schnell 		<ul style="list-style-type: none"> • EG 4.1.1.c: S. werten verschiedene Quellen bei der Recherche naturwissenschaftlicher Informationen aus. 	
<p>3 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Warum sind eineiige Zwillinge nicht vollkommen gleich? <ul style="list-style-type: none"> ○ Erbe und Umwelt bestimmen Merkmale! ○ Mutationen - zufällige Fehler verändern das Erbgut 		<ul style="list-style-type: none"> • EG 4.1.2.c: S. unterscheiden zwischen relevanten und irrelevanten Informationen. 	

Der Vererbung auf der Spur - Vaterschaftsklage im letzten Jahrhundert (8 Stunden)

Wichtiger Hinweis: Die Inhalte sind nur ein Vorschlag, sie können variiert werden (z.B. keine Vaterschaftsklage, eine andere Stoffwechselkrankheit, es sollte möglichst aber problemorientiert gearbeitet werden, der Lebensweltbezug berücksichtigt werden). Wichtig ist, dass alle Kompetenzen erreicht werden! Die Arbeit in der Oberstufe würde aber durch einen ähnlichen Gang erleichtert werden, da auf gleiche Inhalte zurückgegriffen werden kann.

• Vaterschaftsklage – früher und heute

- **Erarbeitung der Unterschiede Erbanlage (= „Kochrezept“) und Merkmal (= Phän)**
- **Einfache Erbgänge mit Stammbäumen** (z.B. Vererbung der Anlagen für die klassischen Blutgruppen)
- **Erste Erklärungen von Zusammenhängen zwischen Genotyp und Phänotyp unter Einbindung der Chromosomentheorie** (Chromosomen als Träger der Gene; Gene vereinfacht als Chromosomenabschnitte, Erbanlage 0: keine Bildung von Antigenen, Erbanlage A und B: Bildung der entsprechenden Antigene → Genotyp 00: keine Antigene; Genotyp A0: Bildung von Antigenen; Genotyp AB: Bildung von Antigenen A und B ...; es können bezüglich eines Merkmals verschiedene Erbanlagen, Allele, vorkommen: multiple Allelie)
- **Lösen der Vaterschaftsklage in den 50-Jahren mit Hilfe der Blutgruppen**

(Wichtig! Die Bedeutung der Strukturen muss verstanden worden sein! Es muss erarbeitet werden, welche Vor- bzw. Nachteile es hat, dass viele Erbinformationen auf einem Chromosom liegen, so dass nur wenige Chromosomen in einer Zelle vorhanden sind, dass ein diploider Chromosomensatz vorliegt.)

(Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion)

(Erkenntnisweg, kausale und funktionale Fragestellungen, Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlichen und Alltagserklärungen)

- FW 6.2.4: S erläutern die Folgen von Diploidie und Rekombination (Möglichkeit der Rekombination im Rahmen von Familienstammbaumanalysen)
- FW 6.3.1: S beschreiben Gene als Chromosomen-Abschnitte, ~~die Bauanleitungen für Genprodukte, häufig Enzyme, enthalten.~~

- EG 1.1.1 c: S beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.
- EG 2.6.1: S unterscheiden kausale, d.h. die unmittelbare Ursache betreffende Fragestellungen und funktionale, d.h. die biologische Funktion betreffende Fragestellungen
- EG 2.6.3: S unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen und Alltagserklärungen (z.B. *Gene und nicht Merkmale werden vererbt → Merkmale vom Großvater bekommen → differenzierte Auseinandersetzung*).
- EG 2.7.1 c: S wenden den naturwissenschaftlichen (hypothetisch-deduktiven) Erkenntnisweg zur Lösung neuer Probleme an.

- KK 1.2: S präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien.

- **Eine Stoffwechselkrankheit und ihre Ursachen: Fallbeispiel Phenylketonurie**

(PKU: Krankheitsbild und Rückführung auf einen Enzymmangel auf phänomenologischer Ebene: Ursachen der Phenylketonurie: defektes Enzym [= Phenylalaninhydroxylase] → keine Weiterverarbeitung des Phenylalanins zu Tyrosin → Anreicherung von Phenylalanin, Mangel an Tyrosin → Folgen: Beeinträchtigung der Gehirnentwicklung vom 1. Lebensmonat an → Gehirnschädigung [IQ von nicht behandelten Kindern liegt selten über 20]; Ursache-Wirkungsgefüge: „Kochrezept“ zur Bildung des Enzyms muss defekt sein, da die Grundbausteine (Aminosäuren) zur Bildung von Proteinen aus der Nahrung vorliegen --> Herstellung eines Zusammenhangs zwischen Gen und Merkmal: Gene sind für die Bildung von Proteinen verantwortlich: sie legen fest, welche Aminosäuren, wie viele Grundbausteine der einzelnen Aminosäuren und in welcher Reihenfolge diese verbunden werden; Rückbezug auf die Stoffwechselkrankheit: falscher Aufbau des Proteins → Gendefekt → Enzymmangel)

- **Therapiemöglichkeit: Phenylalaninarme Diät**

- **Einbindung des Vorwissens: Vererbungsmodus der Stoffwechselkrankheit**

(Wie ist es möglich, dass gesunde Eltern ein krankes Kind bekommen? → Anwendung der Erbgänge)

(Vertiefung des Basiskonzeptes Reproduktion / Vertiefung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion [Schlüssel-Schloss-Prinzip), Stoff- und Energieumwandlung)

(Erkenntnisgewinnung: Arbeit mit Modellen, Erkenntnisweg, kausale und funktionale Fragestellungen, naturwissenschaftliche Erklärungen)

- FW 1.2.1 c: S wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip modellhaft und eigenständig auf neue Fälle von Spezifität an (~~Antigen-Antikörper-Reaktion bei Infektionskrankheiten~~). *(Vertiefung am Beispiel Enzym-Substrat-Komplex auf vereinfachter, modellhafter Ebene)*
- FW 6.3.1 c: S beschreiben Gene als Chromosomen-Abschnitte, die Bauleitungen für Genprodukte, häufig Enzyme, enthalten.
- FW 6.3.2: S beschreiben – ohne molekulargenetische Aspekte - den Zusammenhang von Genen, Genprodukten und der Ausprägung von Merkmalen.

-

- EG 1.1.1 c: S beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.
- EG 1.2.1 c: S vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene.
- EG 1.2.2 c: S wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an.
- EG 2.7.1 c: S wenden den naturwissenschaftlichen (hypothetisch-deduktiven) Erkenntnisweg zur Lösung neuer Probleme an.
- EG 6.1.c: S unterscheiden kausale, d.h. die unmittelbare betreffende Fragestellungen und funktionale, d.h. die biologische Funktion betreffende Fragestellungen.
- EG 6.2.c: S diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse.
- EG 2.6.3: S unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen und Alltagserklärungen

- KK 1.2: S präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien.

10	Der Birkenspanner – ein Beispiel für Evolutionsprozesse (10 Stunden)			
	<ul style="list-style-type: none"> • Industriemelanismus - Phänomen: Zunahme der Häufigkeit der dunklen Farbvariante und der Abnahme der hellen Farbvariante des Birkenspanners in der Zeit der Industrialisierung • Einfacher Artbegriff als Fortpflanzungsgemeinschaft (Farbvarianten des Birkenspanners gehören zu einer Art) • Ursachen der Variabilität beim Birkenspanner: Mutationen führen zu verschiedenen Varianten • Erklärung der Evolutionsprozesse beim Birkenspanner durch das Zusammenspiel von Mutation und Selektion • Unterscheidung von Anpassungsprozessen auf der Ebene von Individuen (Modifikationen) und auf der Ebene von Populationen und deren Bedeutung für Evolutionsvorgänge • Bedeutung der Rekombination bei evolutiven Prozessen • Unterscheidung Anpassung und Angepasstheit <p><i>(Vertiefung des Basiskonzeptes Variabilität und Angepasstheit)</i></p> <p><i>(Erkenntnisweg, Modellvorstellungen für evolutive Vorgänge, Unterscheidung Alltags- und naturwissenschaftliche Erklärungen, Systemebenen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • FW 6.4.1: S beschreiben, dass Umweltbedingungen und Gene bei der Ausprägung des Phänotyps zusammenwirken • FW 7.1.1 c: S erklären Variabilität durch Mutation. – ohne molekular-genetische Betrachtungen – und Rekombination . <i>(Vertiefung)</i> • FW 7.2.1: S unterscheiden zwischen verschiedenen Arten unter Verwendung eines einfachen Artbegriffs (Art als Fortpflanzungsgemeinschaft) • FW 7.3.1 c: S erklären Angepasstheiten als Folge von Evolutionsprozessen auf der Grundlage von Variabilität und Selektion in Populationen • FW 7.3.2: S erklären Evolutionsprozesse durch das Zusammenspiel von Mutation, Rekombination und Selektion • FW 7.4.1: S unterscheiden zwischen nicht-erblicher individueller Anpassung und erblicher Angepasstheit 	<ul style="list-style-type: none"> • EG 1.1.1 c: S beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht. • EG 1.2.2 c: S wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an. • EG 2.7.1 c: S wenden den naturwissenschaftlichen (hypothetisch-deduktiven) Erkenntnisweg zur Lösung neuer Probleme an. • EG 6.2.c: S diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse. • EG 2.6.3: S unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen und Alltagserklärungen • EG 8.1. c: S unterscheiden zwischen der individuellen Ebene des Organismus und der Populationsebene. 	<ul style="list-style-type: none"> • KK 1.2: S präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien.