

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	
<b>Naturwissenschaftliches Arbeiten am Beispiel Infektionskrankheiten</b> (ca. 14 Std.) <b>Schwerpunkt: naturwiss. Erkenntnisweg, Immunbiologie</b>			
<b>Fallbeispiel bakterielle Infektionskrankheit</b> , z. B. Diphtherie <b>oder historischer Ansatz:</b> Kindbettfieber, Untersuchungen von Semmelweis		EG 2.1.1b: entwickeln naturwissenschaftliche Fragen und begründen Hypothesen EG 2.7c: wenden den naturwissenschaftlichen (hypothetisch-deduktiven) Erkenntnisweg zur Lösung neuer Probleme an	Literatur zum Kindbettfieber: E.v. Falkenhausen: Wissenschaftspropädeutik im Unterricht
<b>Was sind Bakterien?</b> Vergleich pro- und eukaryotische Zelle auf der Basis von elektronenmikroskopischen Aufnahmen	FW 2.2.1c: beschreiben Unterschiede zwischen prokaryotischen und eukaryotischen Zellen		Möglich: Mikroskopie von Joghurtbakterien
<b>Unspezifische und spezifische Immunabwehr</b> (Antigen-Antikörper-Reaktion; Schlüssel-Schloss-Prinzip) Ergänzung: Viren (z. B. Grippeviren) als Erreger	FW 1.3c: wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip eigenständig auf neue Fälle von Spezifität an FW 2.1.1b: beschreiben die Funktionsteilung von verschiedenen Gewebetypen (Zellen des Immunsystems) FW 4.4b: erläutern die Temperaturabhängigkeit von Stoffwechselprozessen (Immunreaktion/ Bakterienwachstum)	EG 2.6.1c: unterscheiden kausale und funktionale Fragestellungen (Antigen-Antikörper-Reaktion) EG 1.1.1c: beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht (Ablauf der Immunreaktion) EG 3.1.1c: verwenden einfache modellhafte Symbole zur Beschreibung molekularer Strukturen und Abläufe (Schlüssel-Schloss-Prinzip bei der Immunreaktion) KK 3.3.2b: verwenden geeignete einfache Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile (Schemazeichnung des Ablaufs der Immunabwehr)	
<b>Impfung</b> Jenners Kuhpocken: Entdeckung der Impfung Neue Epidemien? Das Problem der Impfmüdigkeit		EG 2.6.2c: reflektieren die gewählten Untersuchungsmethoden und diskutieren die Aussagekraft der Ergebnisse (Versuche von Jenner) EG 1.2c: vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene (aktive und passive Immunisierung) BW 1c: unterscheiden Werte, Normen und Fakten (Einstellung zur Impfung, Risikovergleich Impfschäden – Komplikationen bei „Kinderkrankheiten“) BW 2c: erläutern die Standpunkte anderer (Einstellung zur Impfung) BW 3.1c: reflektieren die Sachinformationen für	Bewertung möglich am Beispiel der Impfmüdigkeit

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i> Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf Korrektheit und Begrenztheit der Aussagekraft BW 3.2c: reflektieren die Wertentscheidung im Entscheidungsfindungsprozess	
<b>Sexualität des Menschen ( ca. 15 Std.)</b> <b>Schwerpunkt: Sexualerziehung (Partnerschaft und Verantwortung - HIV, Empfängnisverhütung), Regelung durch Hormone</b>			
<b>Sexualhormone steuern die Entwicklung</b>	FW 5.1c: nennen die grundlegende Funktion von Hormonen als Botenstoffe	KK 3.3b: verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile (Wirkungspfeildiagramme zur hormonellen Steuerung der Pubertät)	
<b>Menstruationszyklus und hormonelle Regelung</b>	FW 3.1c: erläutern negative Rückkopplung als eine Voraussetzung für Regulation	EG 1.1.1c: beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.(Regelungsvorgang des Menstruationszyklus) EG 1.1.2c: beschreiben strukturiert komplexe Diagramme (Hormonkonzentrationsänderungen während des Menstruationszyklus) EG 2.8b/c: unterscheiden zwischen der Zell-, der Gewebe- und der Organebene, sowie zwischen der cytologischen- und der Molekülebene (Produktionsort der Hormone und Wirkung der Hormone auf den Menstruationszyklus) KK 3.2b: verwenden geeignete Symbole: Molekülsymbole, Wirkungspfeile (Schemazeichnungen und Wirkungspfeildiagramme zur hormonellen Steuerung des Menstruationszyklus)	
<b>Schwangerschaft</b> Ablauf (Versorgung des Fetus, insb. Plazenta), hormonelle Steuerung	FW 1.2c: stellen bei Strukturen mit vergrößerter relativer Oberfläche eigenständig Hypothesen über die Funktion als Stoffaustausch- und Adsorptionsfläche auf (Plazenta)		Mögliche Erweiterung: Schwangerschaftsabbruch KK1.1c: reflektieren die Beiträge anderer und nehmen dazu Stellung BW 1c, BW 2c, BW 3c: s. HIV
<b>Empfängnisverhütungsmittel; auch Bewertungsaspekt:</b> Partnerschaft und Verantwortung Ovulationshemmer – Funktionsweise	FW 5.2c: erläutern Liebe und Sexualität als komplexere Verhaltensmuster, die neben der Reproduktion auch der Partnerschaft und der Selbstverwirklichung dienen	BW 1c: unterscheiden Werte, Normen und Fakten (HIV, Verhütung und Partnerschaft) BW 2c: erläutern die Standpunkte anderer (Empfängnisverhütung oder Schwangerschaftsabbruch) BW 3.1c: reflektieren die Sachinformationen für Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf Korrektheit und Begrenztheit der Aussagekraft	Referate zu den verschiedenen Methoden der Empfängnisverhütung möglich <b>Außerschulischer Partner: Donum vitae</b> donum vitae (Goslarsche Str. 19, 31141 Hildesheim) bietet die Gestaltung von Unterrichtsstunden zum Liebe, Freundschaft, Sexualität an. Ansprechpartner: Christiana Beste-Trau-

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	
		gekräft (Empfängnisverhütung oder Schwangerschaftsabbruch) BW 3.2c: reflektieren die Wertentscheidung im Entscheidungsfindungsprozess	bert, Christiane Struck, Tel. 05121-998565, hildesheim@donumvitae.org
<b>HIV</b> – Angriff auf das Immunsystem Eine unheilbare Krankheit Umgang mit Infizierten (Bewertungskompetenz) Schutzmöglichkeiten	FW 2.1.1b: beschreiben die Funktionsteilung von verschiedenen Gewebetypen	BW 1c: unterscheiden Werte, Normen und Fakten (HIV, Verhütung und Partnerschaft) BW 2c: erläutern die Standpunkte anderer (Empfängnisverhütung oder Schwangerschaftsabbruch) BW 3.1c: reflektieren die Sachinformationen für Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf Korrektheit und Begrenztheit der Aussagekraft (Empfängnisverhütung oder Schwangerschaftsabbruch) BW 3.2c: reflektieren die Wertentscheidung im Entscheidungsfindungsprozess	Sinnvolle Erweiterung: Hepatitis; Querbezug Impfen
<b>„Kernforschung“: Vom Kern über das Chromosom zur DNA (ca. 14 – 16 Std.)</b> <b>Schwerpunkt: Chromosomen und Erbmateriale</b>			
<b>Acetabularia</b> – Bedeutung des Zellkerns		EG 1.1.1 b: beschreiben Strukturen auf zellulärer Ebene sowie Versuchsabläufe EG 1.1.2b: unterscheiden zwischen Beobachtung und Deutung	
<b>Krallenfrosch-Klonexperiment:</b> Alle Zellen haben die gleiche Information Modell zur Einschränkung der umgesetzten Informationen während der Differenzierung (ggf. Übertragung: Klonen bei Dolly)	FW 6.2.1c: erläutern der Grundprinzip des technischen Klonens als Kernttransfer	EG 1.1.1c: beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht	
<b>Mitose</b> Erklärung der Erbgleichheit der Zellen Einführung Chromosomenbegriff Karyogramm Diploid, haploid	FW 1.1c: wenden die Frage nach der Struktur und Funktion eigenständig auf neue Sachverhalte an FW 2.2.2c: erläutern die Bedeutung der Zellverdopplung für das Wachstum von Organismen	EG 2.4.1b: mikroskopieren (einfache selbst erstellte) Präparate EG 1.1c: beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht EG 2.6.1c: unterscheiden kausale und funktionale Fragestellungen (biologischen Bedeutung der Mitose)	
<b>Bau der DNA</b>		EG 3.1.1c: verwenden einfache modellhafte	Chargaff Experiment

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	
		Symbole zur Beschreibung molekularer Strukturen und Abläufe (Aufbau DNA)	Mögliche Erweiterung: Griffith-Experiment: Transformation Avery-Experiment: Stoffliche Natur des Erbmaterials
<b>Replikation der DNA und Zellzyklus</b>	FW 1.3c: wenden das Schlüssel-Schloss-Prinzip eigenständig auf neue Fälle von Spezifität an (Basenpaarung) FW 6.1c: Begründen die Erbgleichheit von Körperzellen eines Vielzellers mit der Mitose und der semikonservativen Replikation der DNA	EG 1.2c: vergleichen komplexe Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene (Mitose, Replikation) EG 2.8: unterscheiden zwischen der cytologischen Ebene und der Molekülebene EG 3.1.2c: wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an	
Geschlechterverteilung beim Menschen als Hinführung zur <b>Meiose</b> Erklärung der Vielfalt durch Reduktion und Neukombination Grundlage für die Entstehung von zweieiigen Zwillingen)	FW 6.2.2c: erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Meiose und Befruchtung)	EG 1.1c: beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht EG 2.6.1c: unterscheiden kausale und funktionale Fragestellungen (biologischen Bedeutung der Meiose)	Mögliche Ergänzung: Trisomie 21
<b>Realisierung der Erbinformation (8 Std.)</b> <b>Schwerpunkt: Vom Gen zum Merkmal</b>			
<b>Albinismus:</b> Albinoeltern haben Albinokinder, Albinismus ist erblich. Physiologische Ursache des Albinismus	FW 4.3c: erläutern Enzyme als substrat- und wirkungsspezifische Biokatalysatoren von Abbau- und Aufbauprozessen (Melaninbildung) FW 6.3.1c: beschreiben Gene als DNA-Abschnitte, die Informationen zur Herstellung von Genprodukten enthalten (Vorbereitung) FW 6.3.3c: erläutern exemplarisch den Zusammenhang zwischen Genen und der Ausprägung Phänotyps (Hautpigmentierung)	EG 1.1.1c: beschreiben komplexe Zusammenhänge strukturiert und sachgerecht.	Alternative oder Ergänzung: PKU
<b>Gene tragen die Information zum Bau von Genprodukten</b>	FW 6.3.1c: beschreiben Gene als DNA-Abschnitte, die Informationen zur Herstellung von Genprodukten enthalten		
<b>Proteinbiosynthese</b> Rückbezug auf Albinismus Transkription Codierung und Translation	FW 6.3.2c: erläutern modellhaft vereinfacht die Umsetzung der DNA-Sequenz in eine Aminosäuresequenz	EG 3.1.2c: wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an	Mögliche Erweiterung: Versuche zur Aufklärung des genetischen Codes Exkurs: Enzyme: Struktur, Abhängigkeit der Enzymwirkung
<b>Variabilität: Ursache und Folgen (14 Std.)</b>			

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>		<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	
<b>Schwerpunkt: Grundlagen für die Evolutionstheorie</b>			
Einstieg: Auch pigmentierte Eltern können ein Albinokind bekommen. <b>Entstehung von Albinismus</b> <b>1. Mutation</b> <b>2. Rekombination</b> Stammbaumanalyse Genotyp und Phänotyp Dominanz und Rezessivität Mendelsche Regeln x-chromosomale Vererbung	FW 6.3.4c: erklären die Auswirkungen von Mutationen auf den Phänotyp FW 6.2.3c: erläutern die Folgen von Diploidie (Möglichkeit der Rekombination und Möglichkeit des Überspringens von Merkmalen in der Generationenfolge)	EG 2.6.3: unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen und Alltagserklärungen (Vererbung von Genen) KK 3.3b: verwenden geeignete Symbole (Erstellung von Familienstammbäumen)	Mögl. Erweiterung: erblich bedingte Krankheiten: Umgang mit Behinderung (Körperbehinderung Bewertung)
<b>Additive Polygenie am Beispiel der Hautfarbe</b> Hell und dunkel ergibt verschiedene Färbungen Kinder können dunkler sein als die Eltern Einfluss der Umweltbedingungen auf die Hautfarbe	FW 7.1c: erklären Variabilität durch Rekombination und Mutation FW 6.4c: beschreiben, dass Umweltbedingungen und Gene bei der Ausprägung des Phänotyps zusammenwirken		Erweiterungsmöglichkeit: Problematik des Rassenbegriffs beim Menschen
<b>Albinos sind selten</b> Folsäuremangel, Hautkrebs bei Albinos	FW 7.3c: erklären Evolutionsprozesse durch das Zusammenspiel von Mutation, Rekombination und Selektion	EG 3.1.2c: wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an	Mögliche Vertiefung: Albinismus im Tierreich
<b>Mögliche Erweiterung: Naturgeschichte des Menschen</b> <b>Die Wanderung nach Europa</b> Nachteil dunkelhäutige Menschen in Europa Vitamin D Mangel, Rachitis	FW 7.3c: erklären Evolutionsprozesse durch das Zusammenspiel von Mutation, Rekombination und Selektion	EG 3.1.2c: wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an.	Als Themenvertiefung möglich
<b>Erdgeschichte – Veränderung der Atmosphäre (10 Std.)</b>			
<b>Schwerpunkt: Naturgeschichtliche Aspekte der Atmung und Fotosynthese, nachhaltige Entwicklung</b>			
<b>Naturgeschichte des Sauerstoffs</b> Entstehung der Atmosphäre Bildung von Sauerstoff, Grundlage für aerobe Lebewesen	FW 4.1b: erläutern die Fotosynthese als Prozess, mit dem Pflanzen durch Aufnahme von Lichtenergie ihre eigenen energiereichen Nährstoffe und Sauerstoff herstellen FW 4.2.2b: erläutern die Funktion der Zellatmung als Prozess, der Energie für		

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) (FW)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen (EG, KK, BW)	Bemerkungen
	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i> Organismen verfügbar macht	<i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	
<b>Veränderungen der Atmosphäre heute</b> Alles bleibt im Gleichgewicht? Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidproduktion Kohlenstoffkreislauf Energie- und Stoffflüsse in der Biosphäre Verbrauch fossiler Brennstoffe Nachhaltige Entwicklung	FW 4.5.1c: stellen den Energiefluss zwischen Produzenten und Konsumenten verschiedener Ordnung dar FW 4.5.2c: erläutern die Rolle von Produzenten Konsumenten und Destruenten für den Stoffkreislauf FW 4.5.3c: leiten grundlegende Aspekte der nachhaltigen Entwicklung ab FW 8.2c: stellen den Zusammenhang zwischen physiologischen Prozessen, ökologischen Beziehungen und Erdgeschichte her	KK 1.3b: verwenden geeignete Symbole (Schemazeichnung mit Faktoren, die die Gaszusammensetzung der Atmosphäre bestimmen) EG 4.1.1c: suchen und benutzen verschiedene Quellen bei der Recherche naturwissenschaftlicher Informationen EG 4.1.2c: unterscheiden zwischen relevanten und irrelevanten Informationen KK 2c: präsentieren Ergebnisse mit angemessenen Medien (Folge der exzessiven Verwendung fossiler Brennstoffe) BW 1c: unterscheiden zwischen Werte, Normen und Fakten BW 3.1.1c: reflektieren die Sachinformationen für Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf Korrektheit und Begrenztheit der Aussagekraft	Referate zu den Folgen des Treibhauseffekts
Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme	FW 3.2c: erläutern die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in Ökosysteme auf den Menschen selbst FW 4.6c: beschreiben die Auswirkungen von Eingriffen des Menschen in Ökosystemen		z. B. Abschmelzen der Polkappen und die Folgen für die Lebewesen (Eisbär, Kaiserpinguine)

**Summe: ca. 77 Stunden**