

Ökologie – ca. 24 Std.			
<p>Generelle Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit: Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und beschreiben ein Ökosystem. Sie erfassen Daten und werten diese aus. Sie erkennen Anpassungen an den Lebensraum und Wechselwirkungen zwischen Lebewesen. Sie können den Einfluss des Menschen auf ein Ökosystem im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten. Die Schülerinnen und Schüler können globale Herausforderungen erkennen und mit lokalem Handeln verknüpfen.</p>			
Prozess-bezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise
<p>Erkenntnis-gewinnung</p> <p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 13</p> <p>Kommuni-kation</p> <p>3, 8, 9, 10,</p> <p>Bewertung</p> <p>1, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15</p>	<p>(1) die Biosphäre als System aus Ökosystemen beschreiben</p> <p>(2) an heimischen Ökosystemen Biotop und Biozönose beschreiben und vergleichen</p> <p>(3) abiotische Faktoren in einem schulnahen Ökosystem untersuchen und ausgewählte Organismen (zum Beispiel Zeigerorganismen) bestimmen</p> <p>(4) Die Biosphäre als System aus Ökosystemen beschreiben</p> <p>(5) an heimischen Ökosystemen Biotop und Biozönose beschreiben und vergleichen</p> <p>(6) abiotische Faktoren in einem schulnahen Ökosystem untersuchen und ausgewählte Organismen (zum Beispiel Zeigerorganismen) bestimmen</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Einführung in die Ökologie</i></p> <p>Einteilung von Ökosystemen (Land bzw. Gewässerökosysteme) und Klärung des Begriffs Biosphäre als Gesamtheit aller Ökosysteme</p> <p>Definition der Begriffe Lebensraum (Biotop) und Lebensgemeinschaft (Biozönose)</p> <p>Definition abiotischer und biotischer Faktoren</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: ökologische Exkursion</i></p> <p>Untersuchung abiotischer und biotischer Faktoren in einem nahegelegenen Ökosystem (Gewässer, Park, ...)</p> <p>Vorstellung der Messinstrumente und Methoden</p> <p>Beispiele für Zeigerorganismen und deren Bedeutung und Bewertung</p>	<p>Bau od. Vorstellung eines Flaschengartens und Ableitung nötiger Bedingungen P 2.1 (13)</p> <p>P 2.2 (4)</p> <p>Wiederholung Fotosynthese, (Zell-)Atmung</p> <p>Erfassung abiotischer Faktoren</p> <p>Erfassung der typischen Messwerte einer Habitatserhebung (z.B. pH-, Carbonat-, Nitrat-Nitritgehalt, Lichtstärke, Bestimmung der Gesteine, Beschreibung der Oberfläche)</p> <p>P 2.1 (3), (4), (7)</p> <p>Erfassung der Flora mit Hilfe von Lupen und Bestimmungsbüchern</p> <p>P 2.1 (3), (4), (7)</p>


	<p>(7) die Anpasstheit von Lebewesen an Umweltfaktoren an ausgewählten Beispielen erläutern</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Abiotische Faktoren: Temperatur und Licht</i></p> <p>Angepasstheit von Organismen an die Temperatur</p> <p>Sonnen und Schattenblätter bei Pflanzen als Anpasstheit an den Faktor Licht</p>	<p>Erfassung der Fauna, insbes. Zeigerorganismen mit Hilfe von Insektenkeshern, Pinzetten, Becherlupen, Pinsel, Sieb P 2.1 (3), (4), (7)</p> <p>Protokollerstellung P 2.1 (6), (9)</p> <p>Anhand des Protokolls oder mithilfe weiterer Diagramme (z.B. Flechtenkartierung) den Begriff Zeigerorganismen erklären und unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen P 2.3 (10)</p> <p>F BNT 3.1.9 Ökologie F GEO 3.2.2.2 Klimazonen der Erde L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>Gleich- und wechselwarme Tiere P 2.2 (4)</p> <p>Bergmannsche und Allensche Regel: Modellexperiment zur Wärmeabgabe I und II (ohne bzw. mit zusätzlichen „Extremitäten“) P 2.1 (13); P 2.2 (4)</p>
--	---	---	--

	<p>(8) Nahrungskette und Nahrungsnetz vergleichend beschreiben und die Rolle von Produzenten, Konsumenten und Destruenten für eine nachhaltige Existenz der Nahrungsbeziehungen begründen</p> <p>(9) Beziehungen zwischen Lebewesen (Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung, Parasitismus, Symbiose) als Beispiele für biotische Faktoren erläutern</p> <p>(10) eine Biomassepyramide beschreiben</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Biotischer Faktor - Nahrungsbeziehungen</i></p> <p>Klärung der Begriffe Nahrungskette und Nahrungsnetz sowie der Begriffe Produzenten, Konsumenten und Destruenten und deren Ernährungsstufen</p> <p>Nachhaltige Nahrungsbeziehungen</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: Weitere Nahrungsbeziehungen</i></p>	<p>Mikroskopie von Sonnen- und Schattenblättern und Beschriftung der mikroskopischen Zeichnungen</p> <p>Mikroskopie von Blattquerschnitten der Hygro-, Hydro- und Xerophyten und Beschriftung der mikroskopischen Zeichnungen als Alternative.</p> <p>P 2.2 (4)</p> <p>Am Beispiel Wald, Süßwassersee: Aufgabe der Destruenten Erstellung eines Nahrungsnetzes</p> <p>(z.B. Legetechnik (L MB Information und Wissen)</p> <p>P 2.1 (13); P 2.2 (5)</p> <p>Veränderungen der Nahrungsbeziehungen im Modell oder Grafiken darstellen und begründen (z.B. Verschwinden aller Konsumenten oder Destruenten)</p> <p>P 2.3 (8)</p> <p>Beispiele: Parasitismus: Moskito oder Seide Räuber-Beute: Schneeschuhhase und Luchs, Regelung Konkurrenz: P. caudatum und P. aurelia Symbiose: Flechten, Mykorrhiza Methodische Umsetzung: Gruppenpuzzle, Lerntheke</p>
--	---	--	--

	<p>und mit dem Energiefluss erklären</p> <p>(11) den Kohlenstoff- oder Stickstoffkreislauf beschreiben und unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit erläutern (z.B. fossile Brennstoffe, Düngung)</p> <p>(12) konkrete Vorschläge für nachhaltiges Handeln an lokalen oder globalen Beispielen darstellen und auf ihre Umsetzungsmöglichkeiten hin untersuchen (z.B. Auswirkungen von Neobiota, Erhalt der Biodiversität, Eingriffe des Menschen in ein Ökosystem, lokale Natur- und Artenschutzmaßnahmen)</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Energiefluss in der Nahrungskette</i></p> <p>Energieumwandlung Biomasse und Energiefluss</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: Der Stoffkreislauf</i></p> <p>Kohlenstoffkreislauf Erstellung eines Schemas</p> <p>Eingriffe in den Kohlenstoffkreislauf Klimaveränderung</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: Auswirkungen auf das Ökosystem</i></p> <p>Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler anhand eines fiktiven oder realen lokalen oder globalen Eingriffs des Menschen in ein</p>	<p>Zusätzlich intra- bzw. interspezifische Konkurrenz am Bsp. Kormoran und Krä-henscharbe bzw. Lotka-Volterra-Regeln 1 und 2: Konkurrenzausschlussprinzip</p> <p>P 2.1 (13); 2.2 (5)</p> <p>Beispiel Ökosystem Wald im Vergleich zum See, verschiedene Pyramidenarten (Anzahl, Biomasse, Energiefluss) gegen-überstellen; 10%-Regel (Energiefluss)</p> <p>P 2.2 (3)</p> <p>Erhöhtes Pflanzenwachstum, erhöhter Ertrag, limitierender Faktor</p> <p>Fassmodell von Liebig (Minimummodell)</p> <p>P 2.1 (13)</p> <p>Konsequenzen für die Landwirtschaft</p> <p>P 2.2 (3); P 2.3 (8), (11), (13)</p> <p>Kreislaufschema</p> <p>P 2.1 (13)</p> <p>Anthropogene Einflüsse, Treibhauseffekt, fossile Brennstoffe</p> <p>P 2.2 (3); P 2.3 (8), (11), (13)</p> <p>I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel (5)</p> <p>F CH 3.2.2.1 Qualitative Aspekte chemischer Reaktionen (8)</p> <p>L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p>
--	---	---	--

		<p>Ökosystem Aufstellen von Hypothesen über die Auswirkungen des Eingriffs Recherche Präsentation der Ergebnisse Bewertung der Ergebnisse</p> <p>Ableitung konkreter nachhaltiger Maßnahmen</p>	<p>Planspiel „oekoplan“ (päd. Arbeit von Marcus) P 2.1 (13); P 2.3 (7), (11) Hilfestellung digital und analog P 2.1 (13); P 2.2 (1); P 2.3 (5)</p> <p>Plakat, digitale Präsentation, Zeitungsartikel, Briefwechsel P 2.2 (4), (7), (8), (9); 2.3 (11)</p> <p>Erörterung der Faktenlage P 2.1 (13); P 2.2 (10); P 2.3 (5), (7), (10), (11)</p> <p>nach ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten und erneute Vorstellung der Ergebnisse P 2.2 (4), (7), (8), (9), (10); P 2.3 (5), (7), (10), (11), (12)</p> <p>F AES 3.1.4.3 Konsum in globalen Zusammenhängen F BNT 3.1.9 Ökologie F ETH 3.2.4.1 Mensch u. Umwelt (2), (5) F GEO 3.1.5.1 Analyse ausgewählter Räume in Deutschland und Europa F RRK 3.2.2 Welt und Verantwortung L BNE Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde u. -hemmende Handlungen, Werte, Normen in Entscheidungssituationen L MB Information und Wissen; Produktion und Präsentation L VB Umgang mit eigenen Ressourcen</p>
--	--	---	--

Genetik – ca. 25 Std.			
<p>Generelle Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit: Die Schülerinnen und Schüler können an einem einfachen Modell die Eigenschaften der DNA erläutern. Sie können die Weitergabe von Erbinformation bei der Mitose und Meiose beschreiben und vergleichen. Die Schülerinnen und Schüler können erklären, wie durch sexuelle Fortpflanzung Variabilität entsteht. Sie können die Vererbungsregeln auf einfache Erbgänge anwenden und Stammbaumanalysen durchführen. Sie können Chancen und Risiken der Gentechnik bewerten.</p>			
Prozess-bezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise
<p>Erkenntnis-gewinnung</p> <p>6, 11, 14, 15</p> <p>Kommuni-kation</p> <p>1, 2, 3, 4, 7, 8, 10</p> <p>Bewertung</p> <p>1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14</p>	<p>(1) Die Chromosomen als Träger der Erbinformation beschreiben</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Chromosomen</i></p> <p>Bedeutung des Zellkerns: Chromosomen als Träger der Erbinformation</p> <p>Bau der Chromosomen: Chromatiden – Centromer</p> <p>Chromosomen beim Menschen</p> <p>Anzahl der Chromosomen – Unterscheidung Auto- und Gonosomen (Karyogramm)</p>	<p>Einstieg über Ähnlichkeiten (Großeltern, Eltern, Kinder)</p> <p>Leitfrage: Wo sind Informationen für Merkmale gespeichert und wie werden sie weitergegeben?</p> <p>Zellkern enthält Erbinformation: Experiment von Gurdon (Krallenfrosch) oder Schirmalge (Acetabularia)</p> <p>P 2.2 (3)</p> <p><u>Alternative:</u></p> <p>Bau von Chromosomenmodellen</p> <p>P 2.1 (11), (14)</p> <p>Mikroskopieren von Fertigpräparaten, bei denen die Zellkerne (Chromatin / Chromosomen) sichtbar sind.</p> <p>Auswertung eines Karyogramms (Vorlage zum</p>

	<p>(2) erklären, wie innerhalb des Zellzyklus durch Mitose und Zellteilung Tochterzellen mit identischen Chromosomensatz entstehen</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Zellteilung und Mitose</i></p> <p>Wachstum durch Zellteilung</p> <p>Teilung der Zwei-Chromatid-Chromosomen in zwei identische Ein-Chromatid-Chromosomen</p> <p>Ablauf der Mitose, Mitosestadien (mit Interphase)</p> <p>Mikroskopieren verschiedener Mitose-Stadien</p>	<p>Ausschneiden und Zuordnen von Chromosomen): hierbei unterschiedliche Chromosomenformen beachten</p> <p>P 2.2 (3)</p> <p>Herstellung Wurzelspitzen-Präparat (Küchenzwiebel)</p> <p>P 2.2 (3)</p> <p>Mikroskopieren der Wurzelspitzen-Präparate (Küchenzwiebel); <u>alternativ</u>: Fertigpräparate (Mitose-Stadien bei Wurzelspitzen (Küchenzwiebel))</p> <p>P 2.2 (3)</p> <p>Modell zur Darstellung der Mitosestadien (Wollfäden, Pfeifenreiniger)</p> <p>P 2.1 (11), (14)</p> <p>Fakultativ: Benennung der Mitosestadien ggf. internetgestützt z.B. schule-bw.de:</p> <div data-bbox="1697 1145 1917 1369" style="text-align: center;">  </div> <p>I 3.2.1 Zelle und Stoffwechsel</p> <p>F NWT 3.2.4.3 Informations-verarbeitung (1)</p>
--	--	--	---

	<p>(7) für einfache Erbgänge beim Menschen Stammbaumanalysen durchführen</p> <p>(8) die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells beschreiben und daran Eigenschaften der DNA (Informationsspeicherung, Verdopplungsfähigkeit, Veränderbarkeit) erläutern</p>	<p>Vererbungsregeln bei dominant-rezessiven Erbgängen Uniformitätsregel Spaltungsregel Unabhängigkeitsregel</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: Erbgänge beim Menschen</i> Stammbaumanalyse</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: Struktur der DNA</i> Zucker, Phosphat-Rest, organische Basen (vertiefte Betrachtung erfolgt in der Kursstufe, z.B. hinsichtlich Komplementarität, Antiparallelität, molekularer Bau)</p>	<p>P 2.2 (3)</p> <p>Aufstellen von Kreuzungs-schemata/ Kombinationsquadrat mit Fachbegriffen (Generationen-bezeichnung, Genotyp/Phänotyp) Anwendung der Vererbungsregeln an oben genannten Beispielen</p> <p>Hinführung zur Zucht Pflanzen und Tieren Hinweise auf Bezeichnungen von Samenpäckchen (F1-Hybride)</p> <p>P 2.3 (1), (9)</p> <p>Dominant/rezessive bzw. autosomal/gonosomale Erbgänge (z.B. Bluterkrankheit, Albinismus, Rot/Grün-Blindheit) Erklärung der Symbole (rund, quadratisch, Merkmalsträger)</p> <p>Darstellung der DNA mit einfachen Symbolen</p> <p>P 2.1 (11), (14)</p> <p><u>Schulcurriculum:</u> Modellbau und Modellentwicklung mit Hilfe von Erklärvideos (→ MB)</p>
--	---	--	---

			<p>Einsatzmöglichkeiten der Gentechnik</p> <p>Podiumsdiskussion</p> <p>P 2.2 (1), (4), (10)</p> <p>P 2.3 (4), (7), (12), (14)</p> <p>Vor- und Nachteile der Gentechnik (Landwirtschaft) anhand eines Fallbeispiels (s. o.)</p> <p>P 2.3 (4), (7), (12), (14)</p> <p>Medikamentenherstellung: Beispiel Insulinproduktion durch gentechnisch veränderte E. coli; Vergleich der Insulinproduktion mit und ohne Gentechnik</p> <p>P 2.2 (1), (4), (10)</p> <p>P 2.3 (4), (7), (12), (14)</p> <p>Tierzucht: Beispiele für transgene Tiere: leuchtende Fische, Mischweine, Arzneimittelproduz.</p> <p>F ETH 3.2.4.1 Mensch und Umwelt (4)</p> <p>L BNE Bedeutung und Gefährdungen einer nachhaltigen Entwicklung</p> <p>L PG Ernährung</p> <p>L VB Qualität der Konsumgüter</p>
--	--	--	---

Evolution – ca. 9-10 Std.			
<p>Generelle Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit. Die Schülerinnen und Schüler können die Entwicklung des Lebens anhand der Stammesgeschichte der Wirbeltiere nachvollziehen. Sie können die Veränderung von Arten und Entstehung neuer Arten mit Darwins Evolutionstheorie erklären. Sie können die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen beschreiben.</p>			
Prozess- bezogene Kompeten- zen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise
<p>Erkenntnis- gewinnung</p> <p>2, 3, 4, 5</p> <p>Kommuni- kation</p> <p>1, 3, 4, 5</p> <p>Bewertung</p>	<p>(1) die unterschiedlichen Angepasstheiten der Wirbeltiere durch evolutive Entwicklung begründen (z.B. Entwicklung der ersten Landwirbeltiere, der Vögel, der Säugetiere, der Blühpflanzen) (2) Belege der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft erläutern (zum Beispiel Homologie, rudimentäre Organe, Atavismen, Fossilien, Mosaiktypen)</p>	<p><i>Unterrichtsvorhaben: Einführung: Fossilien als Belege für die Evolution</i> Fossilien betrachten und Ähnlichkeiten mit heute lebenden Organismen vergleichen Was kann man aus den Fossilien ablesen? Leitfrage: Gründe / Ursachen für das Verschwinden / die Veränderung von Lebewesen</p> <p><i>Unterrichtsvorhaben: Evolutionsuhr</i> Die „Evolutionsuhr“ betrachten Zeitleiste vom Urknall bis heute Entwicklung der ersten Landwirbeltiere beschreiben Veränderung der Lebensbedingungen als Voraussetzung für den Landgang <i>Unterrichtsvorhaben: weitere Belege für die stammesgeschichtliche Verwandtschaft</i></p>	<p>Echte Fossilien und heutige Lebewesen mitbringen: Muscheln, Schneckengehäuse</p> <p>Praktikum Fossilien, Entstehung der Fossilien P 2.1 (2), (3), (5)</p> <p>Archaeopterix als Mosaiktyp</p> <p>Die Zeitleiste mit Straßenmalkreide auf den Schulhof malen, um die Zeitspannen sichtbar zu machen. Entwicklung Wasser - Land Belege für die Entwicklung Wasser - Land</p>

			<p>Schädel, Hinterhauptsloch, Wirbelsäule → aufrechter Gang; Gehirnentwicklung, Zähne...</p> <p>Vorstellung weiterer Hominiden und ihrer Entwicklungen (H. rudolfensis, heidelbergensis, neandertaliensis)</p> <p>Regionale Funde in den Unterrichtsgang mit einbeziehen</p> <p><u>Schulcurriculum:</u> Exkursion in ein naturkundliches Museum</p> <p>P 2.1 (3), (5); P 2.2 (3), (4)</p>
--	--	--	---