

Umsetzungsbeispiel zum Fächerverbund Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)

Klasse 9: Der Mensch lebt in seiner Umwelt und gestaltet sie



Kompetenzen II.2 Erschließen von Phänomen, Begriffen und Strukturen	Unterrichtsinhalte/ Umsetzungsideen/ konkrete Versuche		II.1 Fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen		Hinweise
			Es wird aufgezeigt, welche Standards sich besonders anbieten		
Stoffkreisläufe und Ökosystem					
Ökologisch verantwortlich handeln	Wie funktioniert ein Ökosystem? konkretes Beispiel	Mindmap: Bestandteile eines Ökosystems Bau eines „Flaschengartens/ Aquariums“ Exkursion zu einem nahen Ökosystem	Komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme gliedern, Teilprobleme zusammenfügen Gesetze, Modelle und Konzepte zur Erklärung heranziehen und dem Verstehen zugänglich machen Erkennen, dass jedes Teil eine Bedeutung für sich hat und gleichzeitig Komponente eine übergeordneten Systems ist	Hypothesen bilden, Versuche planen, durchführen, auswerten Ergebnisse reflektieren und diskutieren	Fehleranalyse Flaschengarten
	Organismen im Ökosystem Populationsdynamik abiotische und biotische Faktoren Energiefluss (Einbahnstraße Energie)	Konkrete Betrachtung an einem standortnahen Ökosystem: - Biotische Faktoren: bestimmen, zählen, kartieren, Nahrungskette	Sammeln und ordnen Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen Ergebnisse reflektieren, diskutieren und bewerten		Projektartiges Vorgehen: arbeitsteilig Gedankenmodell des Energieflusses; Energieentwertung zu Wärme (kein Energieverlust!)
					Zeigerorganismen

	Stoffkreislauf	- Abiotische Faktoren untersuchen / messen PH-Wert als Umweltbedingung Simulationsprogramme	Modellversuche und Simulationen planen und durchdenken Prognosen wagen Geeignete Software verwenden		
Stoffwechsel und Energieumwandlungs-Prozesse (Fotosynthese) mit Hilfe chemischer und physikalischer Experimente erfassen Mit Sonnenenergie umgehen	Fotosynthese	Versuche zur Fotosynthese mit der Wasserpest Belichtungsänderung, Temperaturänderung, CO ₂ -Gehalt Stärkenachweis – auch panaschierte Blätter; Glucosenachweis mit Teststäbchen Mikroskopieren der Blattunterseite → Spaltöffnungen	Gesetzmäßigkeiten vermuten und überprüfen Ergebnisse dokumentieren und systematisieren	Hypothesen bilden, Versuche planen, durchführen, auswerten reflektieren und diskutieren	Rückgriff auf den Flaschengarten Beeinflussung durch abiotische Faktoren aufgreifen bekannter Arbeitsweisen Hinweis „Blatt als Solarpaneel“ Bedeutung der Solarenergie auch bei regenerativen Energien Struktur und Funktion
Den Stoffkreislauf am Beispiel von Kohlenstoff und Sauerstoff sowie den Fluss der Energie beschreiben	Zusammenhang von Zellatmung und Fotosynthese: Stoffkreislauf des CO ₂	Reaktionsgleichungen einschl. Betrachtung des Energieumsatzes erstellen Verbrennung von Zucker; CO ₂ -Nachweis mit Kalkwasser	Begriffe und Modelle bilden Zusammenhänge formulieren		Verknüpfung mit Klasse 8: Theoretische Zusammenfassung Reaktionsgleichung in beide Richtungen, Energieumsatz berücksichtigen Experimentiermaterial CORIX von Cornelsen-Experimental
Veränderung von Stoffen in natürlicher Umgebung (verwittern und korrodieren, wachsen und entstehen) beobachten ...	CO ₂ -Kreislauf der Erde Kalk, Kohlensäure	Kalk in der Natur suchen – „Ausstellung“ erarbeiten	In der Teamarbeit Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben		Rückbezug Salze Säure-, Basebegriff: Definition und Entstehung exemplarisch Kohlensäure

... und ggf. im Versuch vertiefend untersuchen		<p>Kalknachweis mit Salzsäure</p> <p>Kalkverwitterung saurer Sprudel</p> <p>Vergleich Salzsäure – Kohlensäure Reaktionen mit Metallen und Indikatoren</p>	Besonderheiten finden	<p>Kreislauf des Kalks Schwäbische Alb, Tropfsteinhöhle</p> <p>Säuren im Alltag, Rohrreiniger</p> <p>Denkbare Ergänzung: Laugen und Neutralisation Wie wirkt man saurem Boden entgegen? Verknüpfung Kl. 8: Salzsäure im Magen, Sodbrennen, Neutralisation durch Nahrungsergänzungsmittel, ...</p>
Entstehung der Erde / Evolution und Fortpflanzung				
Belege für das Faktum der Evolution benennen und das Zusammenwirken von Mutation, Selektion und Isolation bei der Entstehung neuer Arten verstehen	Entstehung des Ökosystems Erde unter evolutionären Aspekten	<p>Vergleichen und ordnen der Atmosphäre unterschiedlicher Epochen</p> <p>Fossilien betrachten, Belege für die Evolution sammeln</p> <p>Modellversuch zur Halbwertszeit mit Würfeln erschließt Verständnis für den Vorgang des radioaktiven Zerfalls</p> <p>Modellversuch zur Selektion</p>	<p>Sachinformationen sammeln und sortieren</p> <p>Ergebnisse diskutieren und reflektieren</p> <p>Auswerten von Tabellen und Diagrammen</p>	Hypothesen bilden, Versuche planen, durchführen, auswerten Ergebnisse reflektieren und diskutieren
	Evolution Mensch	Museumsbesuch auswerten	Quellen zum Erkenntnisgewinn nutzen	

		Anatomie/ Schädelvergleich Wandzeitung	Vergleichen, ordnen Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren		ohne das Prinzip der Evolution grundsätzlich in Frage zu stellen
Chromosomen als Träger der Erbinformation identifizieren, DNA als Erbsubstanz kennen und wissen, dass Mutationen die Informationen der DNA verändern können	DNA: Mutation Mutagene / Mutanten Gentechnik	Isolierung von Riesenchromosomen Tabellenarbeit zu mutagenen Faktoren und ihren Wirkungen Recherchieren von Argumenten für eine Podiumsdiskussion, ... zu gentechnischen Veränderungen	Sachinformationen sortieren und gewichten und mit geeigneter Software darstellen Beim Umgang mit Informationen verantwortungsvoll handeln, komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissen- schaftlichem Blickwinkel sehen und werten	Hypothesen bilden, Versuche planen, durchführen, auswerten Ergebnisse reflektieren und diskutieren	Möglicher Zugang: genetischer Fingerabdruck (Biolab) Interaktive Medien „Vaterschaftstest“ Hiroshima/ Tschernobyl <i>Sowohl Gentechnik als auch regenerative Energien bzw. Brennstoffzelle/ Mobilität der Zukunft bieten sich zur Erarbeitung der komplexen Zusammenhänge an. Es wird empfohlen nur 1 Thema zu bearbeiten</i> www.planet-schule.de ; Medienzeitalter ... you tube, ...
Die Bedeutung von Zellteilungsvorgängen für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung verstehen	Erbkrankheiten Mitose, Meiose	Auswertung von Stammbäumen „Wäscheklammermodell“ Auswertung von Filmen	Mit Modellen sich selbst und andere Phänomene beschreiben und dem Verstehen zugänglich machen		LMZ, ZUM.de, Verlage (Simulationen) Wäscheklammer als Chromosom
Die Möglichkeiten der Geburtenregelung (Empfängnisregelung, Reproduktionsmedizin) kennen	Die Möglichkeiten der Geburtenregelung (Empfängnisregelung, Reproduktions- medizin) kennen	Besuch beim Frauenarzt, Zusammenarbeit mit Pro Familia, Hebammen, BMZ	Naturwissenschaftliche Erkenntnisse in Alltagssituationen nutzen und anwenden		Abstimmung mit Sexualerziehung in Klasse 6 und AIDS-Prophylaxe in Klasse 8 regeln und steuern

Leitungsvorgänge in Halbleitern beschreiben	Alternative Energien: - Fotovoltaik	Solarzellen: Spannungsmessreihen, Wirkungsgrad in Abhängigkeit des Einfallswinkels ermitteln	Gesetzmäßigkeiten vermuten und überprüfen, Prognosen wagen	Hypothesen bilden, Versuche planen, durchführen, auswerten Ergebnisse reflektieren und diskutieren	Abgrenzung Solarthermie/ Fotovoltaik Unterschiedliche Arten der Umwandlung von Sonnenenergie je nach Nutzung Leistung der Sonne in mittleren Breiten 1000 W/m ² Wirkungsgrad als Vergleich von eingestrahelter Energie zu nutzbarer Energie
	regenerative Energien	Versuche zu Bioethanol, Windenergie, Wasserkraft, Erdwärme, ... Planspiel, Diskussion			Vor- und Nachteile unter energetischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten; Bezug zu aktuellen Energiepolitik/ Entwicklungen Exkursion zu einem Energieversorger vor Ort
Energiespeichermöglichkeiten im Alltag kennen und verstehen	Elektrische Energie speichern: Akku-Technik, Wasserstoff, u.a. ausgewählte Beispiele	z.B. Zitronenbatterie bzw. Colabatterie bauen Handelsakku -Test Elektrolyse von Wasser Brennstoffzelle	Komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissenschaftlichem. Blickwinkel sehen und werten		Problematik der Speichermöglichkeiten elektr. Energie Elektro-Mobilität, low-cost Brennstoffzelle Antriebstechnik der Zukunft Klett-MINT-Initiative und Daimler www.genius-community.com

Eingriffe des Menschen, ökologisch Verantwortlich handeln						
<p>An einem ausgewählten Bsp. die Problematik menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem erkennen und Alternativen entwickeln</p> <p>Elektromagn. Strahlung als Phänomen beschreiben</p>	Sich informieren können über aktuelle naturwissenschaftliche Entwicklungen	<p>Energiehaushalt der Erde/globale Erwärmung</p> <p>Licht-/Wärmespektrum</p>	<p>Am bestehenden Flaschengarten erörtern</p> <p>2 Rundkolben (Luft-/CO₂-gefüllt) mit Strahler beleuchten, Temperaturerhöhung vergleichen</p> <p>Vergleichstest für Sonnenschutzfaktoren mit Papier</p> <p>Versuch zum Nachweis der Energie elektromagn. Strahlung</p>	<p>Diskussion</p> <p>Modellversuche und Simulationen durchdenken</p>	Hypothesen bilden, Versuche planen, durchführen, auswerten Ergebnisse reflektieren und diskutieren	<p>Querverbindung zu fossilen Energieträgern</p> <p>Anknüpfen an Klasse 7 Spektralfarben</p> <p>Exkurs: Energie/ Informationsübertragung mit dem Handy</p>
<p>Exemplarische Reaktionen unter Beteiligung von Halogenen beschreiben und in Kontexte einordnen</p>		<p>FCKW, Ozonloch</p>	<p>Filme zur Ozonproblematik auswerten</p>	<p>In Teamarbeit Kooperations- und Kommunikationsformen für zielgerichtetes Arbeiten erwerben</p>		<p>Einstieg: Sonnenbrand; UV-Strahlung führt zu Ozonbildung Erfolgreiches FCKW-Verbot</p>
<p>Exemplarische Reaktionen unter Beteiligung von Schwefel planen, durchführen, beschreiben und in Kontexte einordnen</p>		<p>Schwefel Rauchgasreinigung</p>	<p>Verbrennung von Schwefel</p> <p>Versuch zur Rauchgasentschwefelung</p>			<p>GFS: Rauchgasentschwefelung: saurer Regen ist kein Thema mehr</p> <p>Exkurs: Stoff Schwefel</p>
<p>Stoffe, die im Alltag wichtig sind, experimentell durch Recycling, Trennungverfahren darstellen</p>		<p>Verantwortungsvoller Umgang mit Rohstoffen</p>	<p>Lassen sich Kunststoffe recyceln?</p> <p>Stoffeigenschaft Dichte zur Trennung der Kunststoffe ausnutzen</p>	<p>Sachinformationen sammeln Beim Umgang mit der Mitwelt verantwortungsvoll handeln</p>		