







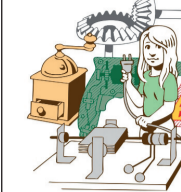

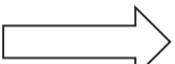



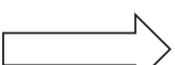



| Naturwissenschaften 5/6 SH  | | Wasser  | Luft  | Tiere  | Sonne  | Boden  | Menschen  | Pflanzen  | Maschinen  |
|--|---|---|--|--|---|--|--|--|--|
| Vorschläge zur kontextorientierten Unterrichtsgestaltung | Kontexte | Untersuchung der Lebensbedingungen in einem Gewässer | Luft ist mehr als nichts! | Von Wölfen, Menschen und Hunden | Gestaltung eines Planeten-Parcours | Lebensraum Boden | Training wirkt - mein persönlicher Fitnessplan | Garten und Landwirtschaft | Elektromotoren - unverzichtbar Helfer |
| | mögl. Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> Anpassungserscheinungen bei Pflanzen und Tieren Wasserqualität Licht, Temperatur, gelöste Gase | <ul style="list-style-type: none"> Fliegen: Auftrieb und Anströmung Luft sichtbar machen Heißluftballon Strohhalme Kräfte durch Druck | <ul style="list-style-type: none"> Anpassungen Domestikation Vergleich Wolf - Hund Haltung Ernährung | <ul style="list-style-type: none"> Planeten und Umlaufbahnen Finsternisse und Phasen Jahreszeiten Galaxien, Sterne Ebbe und Flut | <ul style="list-style-type: none"> Boden-Untersuchung Bodenlebewesen Mikroorganismen Sand, Lehm, Ton, Humus | <ul style="list-style-type: none"> Blutkreislauf Atmungsorgane Stoffwechsel: Atmung Muskelaufbau Skelett Gesund durch Bewegung | <ul style="list-style-type: none"> Wildpflanzen Kulturpflanzen Nutzpflanzen Bewässerung Nährsalze Beleuchtung Fotosynthese Artenkenntnis | <ul style="list-style-type: none"> Zahnräder Stromleitung Elektromagnet Drehbewegung durch Magnete Generator (Dynamo) |
| | Kontexte | Sauberes Wasser - unverzichtbares Gut | Spaziergang im Weltraum! | Tiere in meiner Nähe und Tiere in weiter Ferne | Die Sonne - wichtigste Strahlungsquelle | Reise in das Innere der Erde | Pubertät: Wir werden erwachsen | Vielfalt - von nass bis trocken und von kalt bis warm | In einer Zeit ohne Maschinen: 6 Schritte zur Erfindung des Elektromotors? |
| | mögl. Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> Reinigung von Wasser Wasserkreislauf Verschwendung Oberflächen-spannung Virtuelles Wasser | <ul style="list-style-type: none"> Aufbau der Atmosphäre Raumanzüge: Überdruck/ Unterdruck Antrieb durch Rückstoß Tempertur Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid Schallausbreitung | <ul style="list-style-type: none"> Heimische Tierarten Artenkenntnis Anpassungen (=Überlebensstrategien) Anpassungen an extreme Lebensräume Überlebens-künstler: Tiere in der Kälte (Hitze), in der Tiefsee Hör- und See-leistungen | <ul style="list-style-type: none"> Licht und Schatten Strahlungsarten Wirkung von Sonnenstrahlung Gesundheitsge-fährdung durch Strahlung Sonnencreme (chem./phy. Filter) | <ul style="list-style-type: none"> Aufbau der Ge-steinsschichten Vulkane Erdbeben Temperaturen im Erdinneren Erdwärme Erdöl Gebirge | <ul style="list-style-type: none"> Körperliche emotionale Ver-änderungen Wirkung von Hormonen | <ul style="list-style-type: none"> Klimazonen Anpassungen von Pflanzen an Klimabedingungen | <ul style="list-style-type: none"> Permanentmagnete Elektrizität und Magnetismus Drehbewegungen Schalter und Kommutator |
| Energie | Gewinnung und Nutzung: Nutzbare Energie wird in Kraftwerken aus anderen Energieträgern gewonnen (z. B. Elektrizität und Wärme aus Kohle, Erdöl, Sonne, Wind). Energie ist notwendig für Leben und jede Art der Veränderungen. Zur Aufrechterhaltung von Bewegung, zum Erhalt von Körperwärme und auch Wachstum ist die Aufnahme von Energie nötig. Pflanzen nutzen Sonnenlicht als Energiequelle. | | | | Energietransport und Wechsel des Energieträgers (Wandlung) Energie kann gespeichert und transportiert werden. Energie kann den Energieträger (z. B. Kohle, Bewegung, Elektrizität, Wärme, Nahrung) wechseln und damit genutzt werden. Diese Vorgänge lassen sich in Transportketten darstellen. Licht transportiert ebenfalls Energie. | | | Energiebilanz In praktisch allen Situationen wird nur ein Teil der eingesetzten Energie für den eigentlichen Zweck genutzt. | |
|  | Erhitzen und Abkühlen von Wasser | Windkraft | Wärmehaushalt von Lebewesen | Strahlungsenergie der Sonne | Primäre Energie-träger Kohle und Öl | Nährstoffe als Energieträger | Fotosynthese als Wortgleichung | Energieverlust durch Wärme (Leitungen, Reibung) | |
| Materie | Stoffe und Stoffeigenschaften Man unterscheidet Reinstoffe und Stoffgemische. Reinstoffe haben eine charakteristische Kombination von physikalischen Eigenschaften (u. a. Farbe, Schmelz- und Siedetemperatur, elektrische Leitfähigkeit, Zusammenhang Volumen/Masse (Dichte)), die zur Trennung von Stoffgemischen genutzt werden können. | | | | Stoff-Teilchen-Konzept / Modellarbeit Der Aufbau der Materie kann mithilfe eines einfachen Teilchenmodells erklärt werden. Teilchen sind die Bausteine der Materie. Die Teilchenebene und die Stoffebene werden voneinander abgegrenzt. Mischen und Trennen: Durch einfache mechanische und physikalische Trennverfahren können aus Stoffgemischen Reinstoffe gewonnen werden. Das Teilchenmodell kann zur Betrachtung dieser Vorgänge herangezogen werden. | | | | |
|  | Stoffe und Stoffeigenschaften, Oberflächenspannung, Aggregatzustände, Masse und Volumen (Dichte), Trennen | einfache Teilchen-vorstellung, Stoffgemische | Stoffe als Wärme-speicher und Wärme-leiter, Körperoberfläche (Haut, Fell, Federn) | Chemische und physikalische Filter von Sonnenschutz-mitteln | Stoffgemische, Trennverfahren von Bestandteilen des Bodens, Korngröße, Gesteinsarten | Nährstoffe als wesentliche Bestandteile der Nahrung | Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff | Leiter / Nichtleiter | |
| Chem. Reaktion | Stoffe können miteinander reagieren. Dabei entstehen aus Ausgangsstoffen mit charakteristischen Eigenschaften neue Stoffe mit neuen Eigenschaften, die sich technisch nutzen lassen. | | | | | | | | |
|  | | Feuer Verbrennung, „Nichts geht verloren“ (Massenerhaltung), chemische Reaktion | | | Stoffkreislauf | Atmung als Wortgleichung | Fotosynthese als Wortgleichung | | |
| Wechselwirkungen | Wechselwirkungen haben stofflichen (z. B. Materieaustausch) oder energetischen (z. B. Signale, Antriebe) Charakter. Die Schwerkraft (Gravitation) ist für Wechselwirkungen zwischen Körpern verantwortlich, bei denen zumindest einer sehr groß ist (Mensch-Erde, Sonne-Planeten). | | | | Tiere und Menschen nutzen ihre Sinnesorgane, um Informationen aufzunehmen und um miteinander zu kommunizieren. Menschen nutzen darüber hinaus technische Geräte, um Informationen zu gewinnen und auszutauschen. | | | | |
|  | Schwimmen-Schweben-Sinken | Fliegen, Hebel | Temperatur-regulierung | Gravitation, Licht und Schatten | Wasser und Luft im Boden, Adhäsion, Kohäsion, Erosion | Muskelkraft, Hebel, Masse vs. Gewichtskraft | Statik der Pflanzen | Elektromagnetismus | |
| System | Natürliche und technische Systeme beeinflussen sich wechselseitig. Lebewesen (Menschen, Tiere und Pflanzen sind durch vielfältige Wechselwirkungen aufeinander angewiesen. Lebensräume (Wasser, Luft, Boden) stehen in vielseitigen Wechselbeziehungen zueinander. In Lebewesen wirken die verschiedenen Organe zusammen, um Bewegung, Wahrnehmung, Stoffwechsel, Fortpflanzung und Entwicklung zu ermöglichen. | | | | Der Mensch entwickelt und gebraucht technische Systeme, in denen er mechanische und magnetische Kräfte, Druck, Temperaturdifferenzen und Elektrizität miteinander in Wechselwirkung bringt. Tiere und Menschen nutzen ihre Sinnesorgane, um Informationen aufzunehmen und um miteinander zu kommunizieren. Menschen nutzen darüber hinaus technische Geräte, um Informationen zu gewinnen und auszutauschen. | | | | |
|  | Wasserkreislauf | Wind und Wetter, Körperbau der Vögel | Systematik der Arten, Nahrungsbeziehungen | Sonnensystem | Boden, Erde, Erdkern | Organe | Kennzeichen des Lebendigen, Arten, Wasserhaushalt | Stromkreise, Elektromotoren, Getriebe | |
| Struktur und Funktion | Der Aufbau bzw. die Struktur von Organismen und von technischen Systemen werden im Laufe der Zeit an ihren jeweiligen Funktionsbedarf angepasst. | | | | | | | | |
|  | Anpassungserscheinungen an Lebensraum Wasser | Anpassung an Lebensraum Luft | Körperoberfläche, Anpassung an Lebensraum, Allensche Regel, Bergmannsche Regel | Haut des Menschen | Körperbau von Lebewesen im Boden | Skelett, Organe und Organsysteme | Anpassungserscheinungen bei Pflanzen | Form und Funktion elektrischer Geräte | |
| Entwicklung | a) Evolutive Entwicklung Organismen verändern sich durch evolutive Prozesse. Auch der Mensch ist durch eine evolutive Entwicklung entstanden. Durch künstliche Zuchtwahl (Domestikation) entstehen aus Wildformen Haus-/Nutztiere und Nutzpflanzen. | | | b) Individuelle Entwicklung Lebewesen durchlaufen einen Lebenszyklus in ständiger Wechselwirkung mit anderen Lebewesen und mit der Technik. Sie können sich individuell an sich verändernde Lebensbedingungen anpassen. Der Mensch erweitert diese Möglichkeiten, in dem er seine Technik nutzt. | | | c) Kulturelle technische Entwicklung Technische Geräte werden vom Menschen im Laufe der kulturellen Evolution nach den Bedürfnissen der Menschen weiterentwickelt. | | |
|  | Künstliche und natürliche Gewässer | Pionieren der Luftfahrt und ihre Fluggeräte | Domestikation, Artbegriff, Vermehrung | Sonnenstand, Jahreszeiten | Lebewesen im Boden, Erdzeitalter | Sexualität des Menschen | Samenentstehung | Entwicklung technischer Geräte, Gefahren und Schutz | |
| Schulspezifische Besonderheiten | | | | | | | | | |
| Stichworte | Methoden, Experimente, Materialien, außerschulische Lernorte | | | | | | | | |

| Naturwissenschaften 7/8 SH | | Orientieren | Kommunikation | Ernährung | Gesundheit | Bauen und Wohnen | Stoffe | Fortbewegen | Werkzeuge |
|--|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| Vorschläge zur kontextorientierten Unterrichtsgestaltung | Kontexte | Unsichtbar und doch erkennbar | Kommunikation – „codieren und dekodieren“. | Zu Hause und in der Schule gesund essen | Infektionskrankheiten – eine ständige Bedrohung! | Nachhaltiges Bauen – gestern, heute und morgen | Das Salz – nicht nur in der Suppe? | Das ideale Fahrrad für mich! | Metalle im Alltag – vielfältig und nicht zu ersetzen |
| | mögl. Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> • Ohr und Schall • Lupe und Mikroskop • Nase und Geruchsstoffe • Messgenauigkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsmodelle • Signalumwandlung im Tier- und Pflanzenreich • Kommunikation beim Menschen • Digitale Kommunikation | <ul style="list-style-type: none"> • Speisenangebot • Nahrungsbestandteile • Bedarf an Nährstoffen • Lebensmittelzusatzstoffe • Untersuchungen (statt Vorkosten) | <ul style="list-style-type: none"> • Viren und Bakterien • Ansteckung und Krankheitsverläufe • Immunreaktion • Vorbeugung und Impfung • Antibiotika • AIDS | <ul style="list-style-type: none"> • Dämmung • Materialien • Wandaufbau • Fenster | <ul style="list-style-type: none"> • Sportgetränke • Dünger • Kochsalz • Halogene | <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsmöglichkeiten und Bedarf • Schaltung • Bremsen • Rahmen • Reifen • Beleuchtung • Verkehrssicheres Fahren | <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Metallgewinnung und -nutzung • Eigenschaften von Metallen • Verwendung von Metallen • Legierungen • Korrosionsschutz |
| | Kontexte | Orientierung im Tierreich – besser als der Mensch! | Unsere Zukunft: Die total vernetzte Welt? | Fit durch gesunde Ernährung | Suchtverhalten beim Menschen | Menschen und umweltfreundliches Bauen im 21. Jhd. | Echt ätzend? Säuren und Laugen | Für das Fahrrad zu weit – was dann? | Mein altes Handy: Rohstoffquelle für wertvolle Metalle? |
| | mögl. Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> • Hör-, Geruchs- und Sehleistung bei Tieren als Anpassungsercheinungen • Orientierung im Raum bei Mensch und Tier | <ul style="list-style-type: none"> • Reise einer SMS • Digitale Netzwerke • Digitale Logistik von Warenströmen | <ul style="list-style-type: none"> • Ernährungsgeohnheiten • Bewegungsgeohnheiten • Energiebedarf • Essstörungen | <ul style="list-style-type: none"> • Rauchen • Alkohol • andere Drogen • Gesundheitsgefahren • PC-Spiele • Suchtpotential • Umgang mit der Sucht | <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenleben und Wohnen im 21. Jahrhundert • Statik und Ästhetik • Baumaterialien <ul style="list-style-type: none"> - Produktion - Wirkung - Recycling | <ul style="list-style-type: none"> • Laugengebäck • Säuren in der Nahrung • Reinigung | <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich von Transportsystemen • Nachhaltigkeit von Transportsystemen | <ul style="list-style-type: none"> • Metalle in elektrischen Geräten • Seltene Erden • Herkunft und Gewinnung der Metalle • Funktionen • Recycling |
| Energie | Gewinnung und Nutzung: Der Wechsel auf den Energieträger Elektrizität geschieht meist über Wärme, Bewegung oder Stoffumwandlung. Elektrische Induktion spielt dabei eine wichtige Rolle. Elektrizität und Wärme sind im Alltag wichtige Energieträger. Alle Lebewesen setzen Energie um, indem sie Strukturen aufbauen, Energie in chemischen Verbindungen speichern, ihre Körpertemperatur halten und sich bewegen. | | Energietransport und Wechsel des Energieträgers (Wandlung) Der Transport von Energie und der Wechsel des Energieträgers geschehen auf verschiedene Arten. Strahlung, Wärmeleitung, Ad- und Konvektion und elektrischer Strom sind typische Transportmechanismen, die sich optimieren lassen. Lage, (mechanische) Spannung und magnetische und elektrische Felder (z. B. Licht) und Stoffe sind weitere Energieträger. | | Energiebilanz Die gesamte Energiemenge in einem (idealen) geschlossenen System bleibt erhalten und kann bilanziert werden. So können quantitative Vorhersagen über die Ergebnisse von Prozessen getroffen werden, ohne diese im Detail zu betrachten. Es reicht aus, die Energien von Anfangs- und Endzustand zu bilanzieren (1. Hauptsatz der Thermodynamik). Geschlossene Systeme lassen sich in der Praxis nur annähern, es findet immer Energieentwertung statt, bei der Energie dem System verloren geht. Der Energiegehalt eines Systems ändert sich aber auch gewollt durch Austausch mit der Umgebung (z. B. in chemische Reaktionen). | | | | |
| | | Energetische Anregung der Sinnesorgane (Licht, Schall, Wärme, Bewegung) | Elektrische und magnetische Felder, el. Induktion | Grundumsatz, Leistungsumsatz, Brennwert | Bewegung durch Muskeln | Wärmetransporte: Advektion, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Energieentwertung | Energie beim Erwärmen, endotherme und exotherme Reaktionen | Bewegungsenergie, Lageenergie, gleichförmige Bewegung, Energieerhaltung, Energieentwertung | Mechanische Energie, Energiebedarf für Metallgewinnung und Verarbeitung |
| Materie | Stoffe und Stoffeigenschaften Man unterscheidet Reinstoffe, die sich auch durch chemische Verfahren nicht weiter trennen lassen (Elemente) von Reinstoffen die sich durch chemische Verfahren in verschiedene Bestandteile trennen lassen (chemischen Verbindungen). Elementare Stoffe bestehen aus einer einzigen Atomart. Verbindungen bestehen aus Verbänden verschiedener Atome. Aus wenigen Elementen kann die Vielfalt an chemischen Verbindungen entstehen. | | | | Stoff-Teilchen-Konzept / Modellarbeit Das einfache Teilchenmodell wird durch die quantitative Betrachtung chemischer Reaktionen zu einer einfachen Atomvorstellung erweitert (Atommodell nach Dalton). Die kleinsten Teilchen nennt man Atome; Atome eines Elements sind untereinander gleich. Sie unterscheiden sich von den Atomen eines anderen Elements aufgrund ihrer Masse. Atome üben Kräfte aufeinander aus.. Chemische Reaktion können als Neuorganisation von Teilchen beschrieben werden. Bei chemischen Reaktionen gehen Atome nicht verloren und werden nicht neu geschaffen. | | | | |
| | | Eigenschaften optischer Linsen | Stoffe als Schallträger, Elastizität von Membranen | Nährstoffe, Mineralien und Vitamine (Baustein-Ebene), Wirkung von Säuren und Basen bei der Verdauung (pH-Wert), Konservieren, saure Lebensmittel, | Drogen, Gewinnung und Funktion von Antibiotika (bildlich) | Masse, Dichte, Baustoffe, Elemente und chemische Verbindungen, Wärmeleitfähigkeit, U-Wert, Lichtdurchlässigkeit Dalton-Atommodell | saure und alkalische Lösungen, Salze | Eigenschaften von Metallen und anderen Materialien (Gummi, Kunststoffe) bei Fahrzeugen | Metalle, Nichtmetalle, Gesetze: Erhaltung der Masse und der konstanten Massenverhältnisse, el. Leitfähigkeit, Recycling von Metallen |
| Chem. Reaktion | Die Entwicklung neuer chemischer Stoffe (Produkte) ermöglicht die Entwicklung immer komplexerer technischer Geräte. Neue Stoffe und Produktionsverfahren lösen aus Gründen der Effizienz ältere ab. Rohstoffe (Ausgangsstoffe, Edukte) sind aber limitiert. Stoffveränderungen werden auf atomarer Ebene als Neuordnungen von Atomen bzw. Atomverbänden erklärt. | | | | Die Reaktionsfähigkeit von chemischen Elementen ist unterschiedlich. Der Stoffwechsel von Lebewesen beruht darauf, dass ständig Stoffe auf- und abgebaut werden. Dies wird in der Regel enzymatisch gesteuert. | | | | |
| | | | | Funktion von Enzymen als Katalysator | | Exo- und endotherme Reaktionen, Baustoffe (Kalkkreislauf, Zement) | Brennbarkeit, Reaktionsgleichungen | Korrosion | Chemischen Reaktion (quantitativ), Oxidbildung |
| Wechselwirkungen | Mechanische Wechselwirkungen (mechanische Impulse) sorgen für Bewegungsänderungen, Verformungen und Temperaturänderungen. Elektr. und magn. Kräfte und Felder beruhen auf Ladungen. Diese sind in Ruhe elektrostatisch. | | | | Durch Bewegungen der Ladungen (Ströme) entstehen Magnetfelder und damit magnetische Kräfte (Elektromagnetismus). Die Schwerkraft (Gravitation) hängt von den Massen der wechselwirkenden Körper ab.. | | | | |
| | | Wahrnehmung und Verarbeitung von Umweltreizen | elektrische und magnetische Kräfte | | | Gleichgewicht mechanischer Kräfte (Statik) | Gegebenenfalls Elektrolyse | mechanische Kräfte | Hebel, Ladungen |
| System | Allgemein Der Mensch klärt die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den Komponenten der Systeme durch seine forschende Tätigkeit auf, um gezielt Veränderungen zu seinen Nutzen vorzunehmen. Daher werden Wechselwirkungen in Systemen isoliert gemessen, verstanden und genutzt. Der Mensch erfindet, baut und verbessert technische Geräte und er verändert Stoffe und Lebewesen, nutzt und verbreitet sie. Damit beeinflusst er alle natürlichen Systeme. | | | | Information und Kommunikation Der Mensch erschließt sich die Welt nicht nur mit seinen Sinneswahrnehmungen sondern erweitert diese durch zahlreiche technische Systeme, mit denen er die Welt immer genauer erforscht. Kommunikation beruht auf der Codierung und Dekodierung von Signalen. Lebewesen kommunizieren über angeborene und erworbene Verhaltensweisen und orientieren sich so in ihrer Umwelt. Zur menschlichen Kommunikation gehört die Interpretation. Technische Kommunikation erfolgt meist über elektromagnetische Wechselwirkungen und Schall. Digitale Verarbeitung macht ein Speichern und Austauschen unzähliger Daten und die weltweite Steuerung von Prozessen mit Einfluss auf alle Bereiche des Lebens möglich. | | | | |
| | | Sinnesorgane, Nervensystem, Reizleitung, Strahlenoptik | Stromkreise, Kommunikationsmodelle, digitale Datenverarbeitung | Verdauungsprozesse | Immunsystem, Viren und Bakterien, Einzeller, gesunde Lebensführung, AIDS, HIV | Gebäude, Heizungsanlagen, Stromkreise, | Stoffe und Eigenschaften, Systematik | Zusammenspiel techn. Bauteile (Antrieb, Übersetzung, Bremsen des Fahrrads) | Periodensystem |
| Struktur und Funktion | Die Bestandteile von natürlichen und technischen Systemen erfüllen spezifische Funktionen und wirken zusammen. Der Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion findet sich nicht nur bei Organen, Organismen und technischen Geräten, sondern auch bei Zelltypen, Bakterien und Viren. | | | | | | | | |
| | | Lichtmikroskopische Zellorganellen | Ohr, Mikrophon, Lautsprecher | Verdauungsorgane | Schlüssel-Schloss-Prinzip, Viren, Bakterien | Bauelemente, Statik (Dreiecke, Röhren, T-Träger) | | Rahmenbau (Fahrrad), langsame und schnelle Muskulatur | Werkzeugstruktur |
| Entwicklung | a) Evolutive Entwicklung Die evolutive Entwicklung von Organismen wird durch Mutationen und Selektion vorangetrieben. Durch ungeschlechtliche und geschlechtliche Vermehrung wird Erbmateriale weitergegeben und verändert. Im Laufe der Evolution haben sich Prokaryoten, Einzeller, Wirbellose und Wirbeltiere entwickelt. Wirbellose und Wirbeltiere unterscheiden sich im Bau und in ihrer Vermehrung. Evolutionsprozesse können anhand der wechselseitigen Anpassung von Mikroorganismen und Immunsystem aktuell beobachtet werden. Der Mensch kann durch medizinische Maßnahmen hierauf Einfluss nehmen (Entwicklung neuer Medikamente und Impfstoffe). | | | | b) Individuelle Entwicklung Durch verantwortungsvolle Lebensführung (Ernährung, Bewegung, Umgang mit Genussmitteln und Drogen) kann die persönliche Entwicklung positiv beeinflusst werden. | | | c) Kulturelle technische Entwicklung Der Mensch entwickelt technische Systeme für alle Lebensbereiche (Ernährung, Kleidung, Wohnung, Mobilität, Kommunikation). Er nutzt dafür regionale Ressourcen und natürliche Bedingungen, um seine Bedürfnisse zu befriedigen. Moderne Technik ermöglicht eine zunehmende Entkopplung von den regionalen Bedingungen und den Grundbedürfnissen des Menschen. | |
| | | Unterstützung der Sinnesorgane (Brille, Mikroskop,...) | Sprachentwicklung | Verdauungsvorgänge, Nahrungsbestandteile | Geschichte der Immunologie, Mutation von Bakterien und Viren | Bauwerke früher und heute | Funktionskleidung | Entwicklung der Fortbewegungsmittel | Metalle in der Kulturgeschichte |
| Schulspezifische Besonderheiten | | | | | | | | | |
| Stichworte | Methoden, Experimente, Materialien, außerschulische Lernorte, Bildungspartner | | | | | | | | |

| Naturwissenschaften 9/10 SH | | System Erde | Entwicklung und Fortpflanzung des Menschen | Mikrokosmos | Technische Stoffströme | Energie: Bereitstellung und Nutzung | Mobilität: Verkehrsmittel und -systeme | Vertiefung | | | |
|---|--|---|--|---|--|--|---|--|---|---|--|
| Vorschläge zur kontextorientierten Unterrichtsgestaltung | Kontexte | Die Rolle des Menschen im System Erde | Verantwortlicher Umgang mit Sexualität | Ordnung in der Welt der Stoffe | Eine Welt voller Kunststoffe | Blackout: Stromausfall in Europa - wie leben wir? | Verkehrssystem der Zukunft | Biologie | Chemie | Physik | |
| | mögl. Aspekte <u>oder:</u> | <ul style="list-style-type: none"> Wichtige Ökosysteme der Erde Artenspektrum, Stoffkreisläufe, Produktivität Ausbeutung Nachhaltige Entwicklung Climate Engineering | <ul style="list-style-type: none"> Verhütungsmethoden Hetero- und Homosexualität Schwangerschaftsabbruch Vererbung Werbung | <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung des PSE Atommodelle Die Welt des Atomaren Systematik der Stoffe Bindungen | <ul style="list-style-type: none"> Kohlenstoffverbindungen Polymer-Chemie Nano-Technologie Müll, Recycling, Trennung Verbundstoffe Hochleistungsprodukte | <ul style="list-style-type: none"> Kraftwerkstypen Regionale und lokale Versorgung Regenerative Energien Stromnetze Chem. Speicherung Leben ohne Strom | <ul style="list-style-type: none"> Verbrennungsmotoren und Erdöl Hybrid-Fahrzeuge E-Mobilität Brennstoffzellentechnik Kohlenstoffdioxid-Bilanz Verkehrsteuerung Mobilität u. Lebensstil | <ul style="list-style-type: none"> Die Zelle DNA Bionik Zellatmung Evolution Lebensräume Wald Landwirtschaft Verhalten Das Hirn Saurier virtuelles Wasser Gifte | <ul style="list-style-type: none"> Kohlenstoffdioxid-Kreislauf Atommodell Rost Waschen Dünger Kunststoffe Brennstoffe Salze Metalle Feuerwerk Reinigungsmittel Laugengebäck | <ul style="list-style-type: none"> Fliegen Segeln Radioaktivität Licht und Farben Fahrzeuge Motoren optische Geräte Hybrid-Antriebe Energierückgewinnung | |
| | Kontexte | Ökosystem unserer Region - müssen wir was tun? | Eingriffe in die Biologie des Menschen - Chancen und Risiken | Nanotechnologie: Chancen und Risiken | Müll als Zukunftschance | Energiewende - was bedeutet das? | Digital gesteuerte Warenströme | | | | |
| | mögl. Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> Heimische Ökosysteme kennen und untersuchen Untersuchungsmethoden Artenkenntnis Schutzmaßnahmen | <ul style="list-style-type: none"> Genom des Menschen Mutation Erbkrankheiten Organspende Reproduktionsmedizin Gentechnik Stammzellen | <ul style="list-style-type: none"> Nanotechnologie in Alltagsprodukten Funktion Rastersondenmikroskop Gesundheitliche Risiken | <ul style="list-style-type: none"> Bestandteile von Müll Mülltrennung Müllvermeidung Müllverwertung Energiebilanz | <ul style="list-style-type: none"> Kernenergie Fossile Quellen Regenerative Quellen Energiemengen erfassen u. auswerten Einsparmöglichkeiten | <ul style="list-style-type: none"> Warenproduktion Globaler und regionale Produktion Transportmittel und -wege | | | | |
| Energie | Gewinnung und Nutzung: Nutzbare Energie kann aus erschöpfbaren und regenerativen Quellen gewonnen werden. Die damit verbundenen Energieträgerwechsel in den Kraftwerken haben unterschiedliche Effizienz. Die Möglichkeit, Energie zu speichern, ist eine große Herausforderung. Bedeutung und Auswirkung der Gewinnung und Nutzung spielen in ökonomischen, gesellschaftlichen und politischen Zusammenhängen eine wichtige Rolle (z. B. Kernenergie). Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf den Wechsel eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie auf andere Energieträger zurückgeführt werden. | | | Energietransport und Wechsel des Energieträgers (Wandlung) Der Energietransport erfolgt von allein immer so, dass Temperatur-, Höhen-, Konzentrations-, Geschwindigkeits- und el. Spannungsunterschiede abgebaut werden. Die Entropie nimmt zu. Energietransport geschieht auch durch elektromagnetische Wellen. Um Energie an einer Stelle zu nutzen, muss an anderer Stelle einem Energieträger Energie abgenommen werden (Elektromotor, Verbrennungsmotor, Nutzung von Batterien). Weitere Energieträger sind chemische Bindungen und Atomkerne (Nukleare Energie). | | | Energiebilanz Bei allen natürlichen Vorgängen, an denen thermische Prozesse beteiligt sind, findet Energieentwertung statt. Diese kann verallgemeinert werden auf eine Zunahme der Entropie (2. Hauptsatz der Thermodynamik). Ein „perpetuum mobile“ ist nicht möglich. Über mathematische Beschreibungen (Formeln) können Energiemengen quantifiziert werden. | | | | |
| | | Assimilation, Dissimilation bei Lebewesen, Fotosynthese | Energie in chem. Bindungen | chem. Bindungen: Intermolekulare Kräfte / Elektronenpaarbindungen | Kohlenwasserstoffe, nukleare, regenerative Energien, Fotovoltaik Akkumulatoren, Batterien, Brennstoffzelle | Motoren | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| Materie | Stoffe und Stoffeigenschaften Unterschiedliche Stoffeigenschaften und Stoffumbildungen können mithilfe eines differenzierten Atommodells erklärt werden. Aus der Stellung eines Elements im Periodensystem der Elemente können Eigenschaften auf der stofflichen Ebene abgeleitet werden. Einige Stoffe senden radioaktive Strahlen aus. | | | Stoff-Teilchen-Konzept / Modellarbeit Atome bestehen aus einem Atomkern und einer Elektronenhülle und sind aus Elementarteilchen (Protonen, Neutronen, Elektronen) aufgebaut (Kern-Hülle-Modell nach Rutherford). Kernbausteine und radioaktive Strahlung: Radioaktive Stoffe senden Strahlen aus. Periodensystem der Elemente Die Atomhülle weist eine Struktur auf (Bohrsches Atommodell bzw. Energiestufenmodell), Aufgrund des Aufbaus der Atomhülle lassen sich die Elemente systematisch in das Periodensystem der Elemente PSE einordnen. | | | Bindungsmodelle: Durch die Bildung von Ionen entstehen geladene Teilchen, die sich anziehen. Die Ionen haben die gleiche Elektronenanzahl und -verteilung in den Schalen/ Energiestufen wie die Edelgasatome. Durch gemeinsam benutzte Elektronenpaare (Elektronenpaarbindungen) zwischen Atomen entstehen Moleküle. In Molekülen kann man jedem Atom so viele Elektronen zurechnen wie dem Edelgasatom, das in derselben Periode des PSE wie das betreffende Atom steht. | | | | |
| | | Kohlenstoffkreislauf | Atomvorstellung (Kern-Hülle-, Schalen-, Energiestufenmodell), atomare Masse, Isotope, PSE, Ionen, Ionengitter | Säuren und Basen, saure und alkalische Lösungen, Salze, Kunststoffe | Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff | Vertiefung und Wiederholung | | | | | |
| Chem. Reaktion | Bei der Entwicklung komplexer technischer Bauteile werden Rohstoffe verwendet, die limitiert und damit teuer sind. Neben dem nachhaltigen Umgang mit diesen Stoffen ist die Entwicklung von neuen Stoffen und Verfahren, die Ressourcen schonen und Recycling ermöglichen, von großer Bedeutung. Bei chemischen Reaktionen werden Bindungen zwischen Atomen hergestellt bzw. getrennt. Durch Abgabe oder Aufnahme von Elektronen entstehen Ionen, die sich anziehen bzw. abstoßen. Durch gemeinsam benutzte, bindende Elektronenpaare entstehen Moleküle. | | | Zwischen Molekülen wirken unterschiedliche intermolekulare Kräfte (van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte oder Wasserstoffbrücken). Das Donator-Akzeptor-Prinzip findet sich nicht nur bei chemischen Reaktionen, bei denen Elektronen von einem Reaktionspartner (Donator) auf den anderen Reaktionspartner (Akzeptor) übertragen werden (Redoxreaktionen), sondern auch bei chemischen Reaktionen, bei denen Protonen von einem Protonendonator (= Säure) auf einen Protonenakzeptor (= Base) übertragen werden (Protolyse-Reaktionen). | | | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| | | | Donator, Akzeptor, Reaktionsgleichung, Redox-Reaktionen (Elektronenübertragung) | Säure-Base-Reaktionen Kohlenwasserstoffe und Alkanole, Synthese, Analyse | Verbrennung, Redoxreaktion | Verbrennung, Redoxreaktion | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| Wechselwirkungen | Alle Wechselwirkungen lassen sich auf vier elementare Kräfte zurückführen: Die Gravitation, elektromagnetische Kräfte (auch makroskopische Zusammenstöße) sowie zwei Arten von Wechselwirkungen in | | | Atomkernen: schwache Wechselwirkungen (Zerfallsprozesse) sowie starke Wechselwirkungen (z. B. Zusammenhalt der Protonen und Neutronen). Systeme streben von allein Gleichgewichtszuständen entgegen. | | | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| | | Kohlenstoff-Chemie | Ladungen, starke und schwache Kernkraft | | Kernkräfte, Induktion | Mechanische Stöße, Impulserhaltung (Unfälle) | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| System | Allgemein Der Mensch schafft selbst technische und naturnahe Systeme, die er für sich nutzbar macht. Damit beeinflusst, verändert und löst er bereits bestehende Systeme. Der Mensch nimmt Einfluss auf die stofflichen und energetischen Wechselwirkungen aller Ökosysteme der Erde und damit auch auf seine eigene Entwicklung. Stoffkreisläufe in Ökosystemen setzen Energieströme voraus. Der Mensch ist in der Lage über die Bewahrung der natürlichen Lebensbedingungen der Lebewesen nachzudenken und daraus Schlüsse für sein Handeln zu ziehen. Funktionale, ökologische, soziale und ökonomische Aspekte müssen dabei als Komponenten vernetzter Systeme berücksichtigt werden. Diese werden zur Untersuchung und Optimierung vereinfacht und künstlich nach außen abgegrenzt. | | | Information und Kommunikation Moderne Kommunikationstechnologie schafft eigene virtuelle Systeme, die immer enger mit den realen Systemen verflochten werden. Moderne Technik wird heute in allen Bereichen digital gesteuert und vernetzt. Und auch der Alltag der Menschen wird durch die vielfältige Nutzung digitaler Kommunikationstechnik geprägt. Dies wirkt sich auf den Ressourcenverbrauch, auf den Energiebedarf, auf die Gesundheit und das soziale Zusammenleben der Menschen aus. Vor- und Nachteile dieser Technik müssen einem gesellschaftlichen Diskurs mit dem Ziel des nachhaltigen Handelns unterliegen. | | | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| | | biotische und abiotische Faktoren, Ökosysteme | Hormonsystem, Sexualkunde | Produktionsketten, Nachhaltigkeitsdreieck | Kraftwerke, Energieversorgung, Brennstoffzelle, offene und geschlossene Systeme | Transportmittel, Verkehrssysteme | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| Struktur und Funktion | Die Wechselwirkungen zwischen Strukturen und ihren Funktionen werden in den Naturwissenschaften einerseits in immer kleineren Dimensionen und andererseits in immer komplexeren und größeren Systemen erforscht und verändert. Zellen sind aus verschiedenen Kompartimenten aufgebaut, deren Strukturen und Funktionen zusammenhängen. Zellstrukturen und -funktionen werden bestimmt durch das Zusammenspiel von Makromolekülen. | | | Die Struktur von Proteinen ist im Genotyp festgelegt. Der genetische Code wird in der Proteinbiosynthese zu Proteinen umgesetzt. Aus den Eigenschaften der Proteine und unter Umwelteinflüssen ergibt sich der Phänotyp. Menschen entwickeln und optimieren komplexe technische Systeme vielfältiger Funktionen (z. B. Verkehrssysteme, Medizintechnik) und beeinflussen damit natürlicher Systeme. | | | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| | | Zusammenhang Genotyp und Phänotyp | Enzyme (symbolhaft) | Eigenschaften neuer Stoffe | Wirkungsgrad von Kraftwerken | Fahrzeugbau | Vertiefung und Wiederholung | | | | |
| Entwicklung | a) Evolutive Entwicklung Die Entwicklung der Lebewesen lässt sich durch Evolutionstheorien erklären (Evolutionstheorie nach Darwin). Die genetische Variabilität der Organismen und die Weitergabe von Erbinformationen bilden die Basis der evolutiven Entwicklung der Arten und damit ganzer Ökosysteme. Die Weitergabe von Erbanlagen unterliegt Gesetzmäßigkeiten. Erbinformationen beruhen auf dem genetischen Code. In Wechselwirkung mit Umwelteinwirkungen steuern sie den Aufbau und die Stoffwechselprozesse der Organismen. | | | b) Individuelle Entwicklung Individuelle Anpassungen an die Umwelt sind nur in einem genetisch festgelegten Rahmen möglich. Durch Meiose entstandenen Geschlechtszellen verschmelzen und ermöglichen die Entwicklung neuer Individuen. Die genetischen Informationen werden durch Mitose von Zellgeneration zu Zellgeneration weitergegeben und ausdifferenziert abgelesen. Beim Menschen gibt es Heterosexualität und Homosexualität. Der Mensch beeinflusst seine Fortpflanzung (hormonelle Verhütungsmethoden) und nutzt bei seiner Reproduktion pränatale und postnatale Diagnostik sowie künstliche Reproduktionstechniken. Die Möglichkeiten der Stammzelltherapie und modernen Operationstechniken (Prothesen, Organtransplantationen) können die Lebensqualität verbessern. | | | c) Kulturelle technische Entwicklung Durch Forschung erworbene Kenntnisse über Stoffeigenschaften, chemische, physikalische und biologische Prozesse werden für die gezielte Weiterentwicklung der Technik genutzt. Der Mensch untersucht, bewertet und optimiert laufend die technische Entwicklung im Hinblick auf Effizienz und Nutzbarkeit. Bei seiner kulturellen und technischen Entwicklung muss der Mensch sich an den Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung (BNE) orientieren, um eine zunehmende Entkopplung von seinen Grundbedürfnissen und seiner regionalen Bindung zu vermeiden. | | | | |
| | | Evolutionstheorie nach Darwin | Hormonsystem, Sexualkunde | Geschichte und Übersicht der Atommodelle | Entwicklung neuer Stoffe | Effizienter Einsatz von Energie, Zukunftsszenarien | Geschichte der Verkehrsmittel | Vertiefung und Wiederholung | | | |
| Schulspezifische Besonderheiten | | | | | | | | | | | |
| Stichworte Methoden, Experimente, Materialien, außerschulische Lernorte | | | | | | | | | | | |