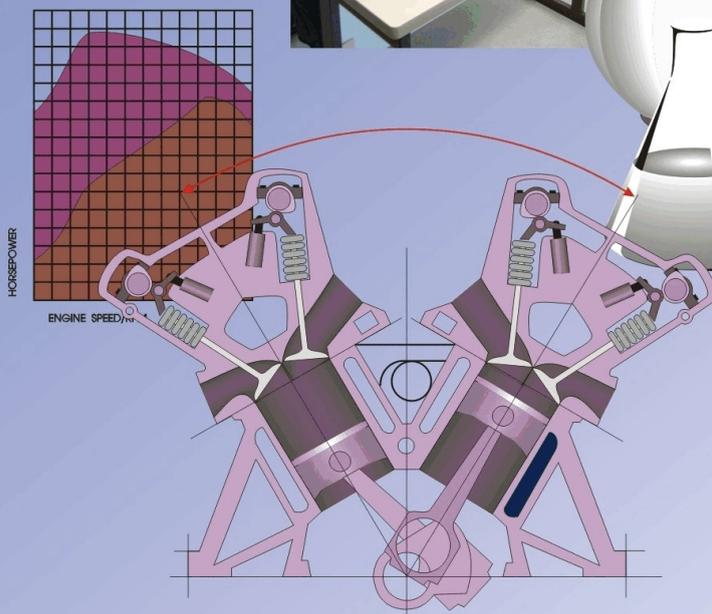


Maximilian-Kolbe-Schule Physik/Chemie



Vorbemerkungen

Die Schüler sollen die Vorgehensweise **Vermutung - Versuch - Beobachtung - Erklärung als naturwissenschaftliche Methode** der Erkenntnisgewinnung kennen lernen und beim Experimentieren auf allen Stufen und bei den unterschiedlichsten Inhalten anwenden.

Die Versuche sollen stets sauber dokumentiert werden; dabei soll die Methode der Erkenntnisgewinnung deutlich hervorgehoben werden. Die Dokumentation ist auf allen Stufen fester Bestandteil der Leistungsbeurteilung.

Zentrale didaktische Anliegen des Unterrichts sind

- die unmittelbare Lebensbedeutsamkeit,
- die konkrete Zugangsmöglichkeit aus der Erfahrungswelt der Kinder,
- die Reduktion klare Kernaussagen
- die Förderung von selbstständigem und verantwortungsbewussten Handeln, insbesondere im Hinblick auf die ökologische und ökonomische Bedeutung der Inhalte
- die Förderung von Problemlöseverhalten,
- die Förderung von Kooperation und Kommunikation, insbesondere durch Schülerversuche.

Daher soll an konkrete Alltagserfahrungen angeknüpft werden, der Anwendung in der Technik bzw. Auswirkung in der Natur nachgespürt und der außerschulische Anschauungs- und Erfahrungsraum aufgesucht und einbezogen werden. Die Querverbindung zu anderen Unterrichtsfächern ist an vielen Stellen offenkundig und der Unterricht soll sich nicht auf den rein physikalischen oder chemischen Aspekt verengen, sondern ganzheitlich auch die lebenspraktische Bedeutung einbeziehen und die pädagogischen Ziele im Hinblick auf nachhaltiges Wirtschaften und verantwortungsvolles Handeln bewusst einbeziehen. Fächer übergreifendes projektorientiertes Vorgehen in Zusammenwirken mit den Fächern Arbeitslehre und Biologie bietet sich besonders an, aber auch Anknüpfungspunkte an die Fächer Erdkunde und sogar Religion sind gegeben.

Während in den Lernstufen 5 bis 9 der Schülerversuch im Vordergrund steht, geht es in Lernstufe 10 mehr um die Auffrischung und Festigung des in den Stufen 5 bis 9 erworbenen Wissens, um das Schließen von Wissenslücken und um eine Erweiterung dieses Wissens. Hinzu treten auf dieser Stufe einige einfache quantitative Gegebenheiten, Formelzeichen und Berechnungen. Damit wird der Erfahrung Rechnung getragen, dass das Vorwissen im freiwilligen zehnten Schuljahr bislang oft lückenhaft und individuell sehr unterschiedlich war.

Die bisherigen Erfahrungen legen nahe, größten Wert auf ständige Wiederholung und Maßnahmen zur Festigung zu legen; gerade in diesem Zusammenhang ist die saubere fortlaufende Dokumentation - und deren Aufbewahrung - ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts. Ordentliche Heftführung, Einprägen des Gelernten, Wiederholung und Anknüpfung an den Stoff früherer Lernstufen ist immer wichtiger als die Erarbeitung neuer Inhalte. Die geplante Stoffmenge ist so gehalten, dass auf jeder Stufe noch Spielraum besteht für vielfältige Wiederholung, Übung und Vertiefung.

Grundsätzlich gebührt der Festigung vorhandener Kenntnisse Vorrang vor der Vermittlung neuer Einsichten.

Ziele/Inhalte

Lernstufe 5

Elektrizität:

Strom ist an seinen Wirkungen zu erkennen:
Licht, Wärme, Bewegung

Strom verursacht Verbrennungen, Herzschäden, Herztod

Strom aus der Steckdose ist lebensgefährlich

Einfacher Stromkreis(Batterie, Leitungen, Schalter, Glühlampe)

Funktion des Schalters

geschlossener und offener Stromkreis

Wasser:

Einfache Möglichkeiten der Reinigung von Wasser: Schwimmstoffe
abschöpfen, Sinkstoffe absetzen, Schwebstoffe filtern

Sand und Kies sind die Filter der Natur

Hinweise/Medien

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele

CVK-Kasten Strom

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch und Arbeitsheft „Klick“

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch und Arbeitsheft „Klick“

Stoffe können im Wasser aufgeschlämmt und gelöst werden

Gelöste Stoffe können mit Filtern nicht entfernt werden

Der Besuch der Kläranlage sollte erst später erfolgen, weil die meisten der dortigen Reinigungsprozesse (biologische Reinigung, Dephosphatierung, Denitrifizierung) mit dem hier zu erwerbenden Wissen noch nicht zu verstehen sind (vgl. L 7)

Magnetismus

Magnete ziehen Eisen an

Magnete haben verschiedene Formen

Polarität

Magnete im Alltag

Magnetnadel und Himmelsrichtung

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele

CVK-Kasten Magnet und Kompass

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch und Arbeitsheft „Klick“
LV: Erdkunde

Wärme

Bestandteile von Flüssigkeitsthermometern

Kenntnis verschiedener Formen von Thermometern

Funktion des Flüssigkeitsthermometers

Die Flüssigkeit im Th. dehnt sich beim Erwärmen aus,
zieht sich beim Abkühlen zusammen

Siedepunkt des Wassers

Gefrierpunkt des Wassers

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele, Bedeutung in Natur und Technik

Übungen zum Ablesen von Thermometern

Temperaturen zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Orten, z.
B.

Klassenraum - Schulhof
Temperaturen im Alltag (Leitungswasser, Badewasser, kochendes Wasser etc.)

CVK-Kasten Wärme und Thermometer
Paradoxon des Wassers(Ausdehnung bei Temperaturen unter 4 Grad C)

Auch feste Körper dehnen sich bei Erwärmung aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen; Begriff Körper

Wasser in engen Röhren: Kapillarwirkung

Wasser in verbundenen Gefäßen

Trinkwasserversorgung als Anwendung verstehen

Bedeutung in Natur und Technik

Bedeutung in Natur und Technik(z. B. Rollenlager bei Brücken - Besichtigung der Siegüberbauung in Betzdorf)

Schülerversuche mit zahlreichen porösen Alltagsgegenständen
Bedeutung in Natur und Technik(Pflanzen, Bauwerke)

Anwendungen kennen lernen: Schlauchwaage, Geruchsverschluss, Schleuse, Gießkanne

Schemazeichnung
LV: Erdkunde

Lernstufe 6

Luft

Begriff: gasförmiger Körper

Eigenschaften der Luft:
geruchlos, farblos, geschmacklos

Überdruck

Unterdruck

Gasförmige Körper dehnen sich beim Erwärmen aus

Gasförmige Körper ziehen sich beim Abkühlen zusammen

Wärme breitet sich aus

Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit von dem Stoff, aus dem ein fester Körper besteht

Verwendung guter und schlechter Wärmeleiter im Alltag

Luft ist ein schlechter Wärmeleiter

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch und Arbeitsheft „Klick“

Anwendungen: Luftpumpe, Pressluft, Reifen, Bälle

Vakuumverpackung, Glühlampe, Magdeburger Halbkugel

Beispiele, Vorsichtsmaßnahmen

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch und Arbeitsheft „Klick“

Versuche mit einer Vielzahl von Materialien

Herdplatten, Ceranfelder, Kochtöpfe

Luft als Wärmeisolator in

Fell, Gefieder, Pullover, Bettdecke, Dämmstoffen

Warme Luft breitet sich durch Strömung aus

Warmes Wasser breitet sich durch Strömung aus

Wärme wird auch durch Strahlung transportiert

Licht

Lichtquellen kennen

Licht breitet sich nach allen Seiten aus

Verschiedene Oberflächen werfen Licht unterschiedlich zurück

Licht macht Dinge sichtbar:

helle Farben - dunkle Farben

durchsichtige und undurchsichtige Gegenstände

raue Oberflächen streuen das Licht

glatte Oberflächen lenken das Licht in eine bestimmte Richtung:
Spiegelung

Luftströmung im Raum, Aufwind(Gleitflug der Vögel, Segelflug),
Heizlüfter

kalte und warme Strömungen im Wasser(LV: Wandertag - Ausflug
zum Naturschwimmbad Hamm/Sieg: leicht zu erfahrende
Wärmeströmung)

Heizung, Sonne, Glühbirne, Feuer

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitung

Buch und Arbeitsheft „Klick“

CVK-Kasten Licht

LV Verkehrserziehung, Versuche bei schlechter Beleuchtung

Elektrische Leiter und Nichtleiter

Metalle, Kohle sind Leiter

Glas, Porzellan, Kunststoff, Gummi sind Nichtleiter. Begriff:
Isolator

den Weg des Stroms bei der Taschenlampe finden

den Weg des Stroms bei der Fahrradlampe finden(dynamobetrieben)

Isolatoren schützen vor den Gefahren des elektrischen Stroms

Wasser kann Strom leiten
Erde kann Strom leiten
Der Mensch kann Strom leiten

Starkstrom ist besonders gefährlich

Gefahren des elektrischen Stroms

Regeln für den Umgang mit Elektrogeräten

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch und Arbeitsheft „Klick“
CVK-Kasten Elektrizität

Sammlung von Anwendungen

Baderegel: Bei Gewitter aus dem Wasser

Verhalten, wenn ein Mensch an einer el. Leitung festhängt

Bezeichnung „Schwachstrom“(Lehrplan) unbedingt vermeiden -
Gefahr der Verharmlosung!

Lernstufe 7

Wärme verändert Körper

Überblick über die drei Zustandsformen des Wassers

Wärmezufuhr führt zum Schmelzen, Verdunsten und Verdampfen

Abkühlen führt zum Kondensieren und Gefrieren

Kreislauf des Wassers

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch „Natur begreifen 1“

LV Erdkunde

Elektrizität

Strom erzeugt Wärme

Nutzen und Gefahren der Wärmewirkung des elektrischen Stroms

Heizgeräte
Glühbirnen
Kurzschluss
Sicherung

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Wiederholung: einfacher Stromkreis
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch „Naturbegreifen1“

Strom erzeugt magnetische Kraft

Eine Spule, durch die Strom fließt, wird zum Magneten

Ein Eisenkern verstärkt die Magnetkraft der Spule

Bau eines Elektromagneten

Wasser

Schwimmen, Schweben und Sinken

Körper erfahren einen Auftrieb im Wasser

Zusammenhang zwischen Auftrieb und verdrängtem Wasser

Körper können durch ihre Formgebung schwimmfähig gemacht werden

Luft

Bestandteile der Luft kennen

Anteil der einzelnen Bestandteile

Luft füllt einen Raum aus

Luft hat ein Gewicht

Magnetnadel, Kompass in der Nähe elektrischer Leitungen

Eisenfeilspäne: Magnetfeld sichtbar machen

Beispiel aus der Technik: Kran. LV Arbeitslehre, Besichtigung eines Betriebes, der mit Magnetkränen arbeitet(z. B. Quast Betongaragen, Siegen)

Sammlung und Ordnung von Vorwissen(Erfahrung im Schwimmbad)

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen1“

Edelgase nicht im Einzelnen benennen

Buch „Natur begreifen2“

Licht

Linsen sammeln und zerstreuen Licht

Brechung von Lichtstrahlen

Formen von Linsen:

Sammellinse

Zerstreuungslinse

Sammellinse als Lupe benutzen

Linsen in optischen Geräten kennen

Münze im Wasser

Stab im Wasser

Lernstufe 8

Wasser

Wasser als Lösungsmittel

Wiederholung: Aufschlammung, Lösung

Wasserlösliche Stoffe kennen: Salz, Zucker, Kalk

Stoffe kennen, die nicht wasserlöslich sind: Sand, Kies

Das Lösungsvermögen des Wassers ist begrenzt:

gesättigte Lösung

ungesättigte Lösung

Schwimmverhalten von Körpern in Salzwasser

Härte des Wassers = Kalkmenge:

Wissen, dass in unserer Gegend Wasserenthärter überflüssig sind

Härtegrad des heimischen Wassers kennen (1 Grad dH)

Bedeutung der Wasserhärte für Haushaltsgeräte

Beim Verdunsten/Verdampfen bleibt der gelöste Stoff zurück

Durch Destillation wird der gelöste Stoff vom Wasser getrennt

Durch Destillation wird reines Wasser gewonnen

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

LV Arbeitslehre

Anwendung: Dampfbügeleisen, Batterie. Unterschied zum Trinkwasser

Abwasser

Wissen, was im Haushalt ins Abwasser eingeleitet wird: Schmutz vom Körper, von der Wäsche, von der Haushaltsreinigung, vom Spülen, Fäkalien, Reinigungsmitteln

Stufen des Reinigungsprozesses im Klärwerk kennen:

mechanische Grobreinigung(Rechengebäude)

Vorklärung(Abschöpfung im Vorklärbecken)

Biologische Reinigung(bakterielle Reinigung,

Sauerstoffanreicherung im Belebungsbecken)

Zwischenklärung(Absetzung im Zwischenklärbecken)

mechanische Feinreinigung(Tropfbecken)

Dephosphatierung: Wissen, dass hierbei Bestandteile von

Haushaltschemikalien gesondert entfernt werden müssen

Denitrifizierung: Wissen, dass auch hierbei Bestandteile von

Haushaltschemikalien entfernt werden müssen

Nachklärung(Absetzung im Nachklärbecken)

Trocknung(Faulturm)

Entsorgung des Faulschlammes(Müll, Düngemittel,

Schweinefutterzusatz)

Wissen, dass Schmutzreste im Bach natürlich entzogen werden

Wissen, dass danach noch lange keine Trinkwasserqualität vorliegt

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

Erkundung des Klärwerks Muhlau

Begriffe müssen nicht geläufig sein, auf die chemischen Einzelheiten wird verzichtet, die Schüler müssen lediglich wissen, dass Chemikalien entfernt werden.

Abwasserprobleme im Haushalt

Problematik von Haushaltschemikalien im Abwasser

Problematik von Abfällen im Abwasser

Essensreste, Hygieneartikel, Verhütungsmittel und andere Abfälle gehören nicht in die Toilette

Altmedikamente gehören nicht in die Toilette

Chemikalien gehören nicht in die Toilette

Öl und Fritierfett gehört nicht in den Ausguss oder die Toilette

unsachgemäße „Entsorgung“ über das Abwasser kann zu

Rohrverstopfungen führen

Abfälle im Abwasser müssen in der Kläranlage aufwändig entsorgt werden; für diese Entsorgung müssen wir alle zahlen

Abfälle im Abwasser/Chemikalien im Abwasser verseuchen Bäche und Flüsse

Verunreinigtes Wasser landet über die Nahrungskette in unseren Lebensmitteln

Verbrennung

Brennbarkeit von Stoffen

wichtige feste Brennstoffe kennen(Holz, Holzkohle, Steinkohle, Braunkohle, Trockenspirit)us)

wichtige flüssige Brennstoffe kennen(Heizöl, Diesel, Benzin, Spiritus, Holzkohleanzünder)

wichtige gasförmige Brennstoffe kennen(Erdgas, Autogas, Wasserstoff, Propan, Butan)

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

LV Biologie

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

brennbare und nicht brennbare Stoffe im Alltag kennen

Verbrennung = Verbindung eines Brennstoffes mit Sauerstoff

Bei der Verbrennung entsteht Kohlendioxid

Bei der Verbrennung entsteht Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid ist hochgiftig

Gefahren durch Kohlendioxid

Gefahren durch Kohlenmonoxid

Gefahren/Schädigungen durch Abgase allgemein

Formelzeichen für Sauerstoff, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

im Überblick, vertiefende Behandlung s. L 9

Löschmethoden kennen:

Sauerstoffentzug

Brennstoffentzug

Abkühlung unter die Entzündungstemperatur

Löschmittel

Grundsätze bei der Verwendung von Löschmitteln(z. B.

Flüssigkeitsbrände ersticken, Explosionsgefahr bei Lösversuchen mit Wasser)

Verhalten im Brandfall

Brandschutzunterricht durch die Feuerwehr

Demonstration durch die Feuerwehr

Schall

Entstehung und Ausbreitung des Schalls

Schallerzeugung im Alltag, in der Musik
Prinzip der Verstärkung
Begriff Schwingung

Merkmale einer Schwingung:
Stärke: laute/leise Töne
Frequenz: hohe/tiefe Töne

Schallausbreitung durch Schallwellen:
Echo, Echolot, Gewitter

Die Ausbreitung des Schalls braucht Zeit
Schallgeschwindigkeit
Lärm als Umweltbelastung

Gesundheitsgefährdung durch Lärm
Lärmschutz im Haushalt, am Arbeitsplatz, im Verkehrswesen
gute und schlechte Leiter des Schalls

Schallerzeugung bei elektroakustischen Geräten

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch „Natur begreifen 2“

Schwingungen ohne Verstärkung(Saite), mit Verstärkung(Gitarre,
Schnurtelefon, Bau eines primitiven Musikinstruments)
Vergleich: Welle im Wasser

Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit Starterklappe oder
großer Trommel und Stoppuhren auf der Wiese, Entfernung ca. 150
bis 200 m, Vielfachmessungen, Extremwerte streichen; das
Verfahren liefert auch im Schülerversuch verblüffend genaue
Näherungswerte

LV Arbeitslehre: Gehörschutz

Lernstufe 9

Aufbau der Stoffe

Einblick in den chemischen Aufbau von Stoffen

Element

Verbindung

Überblick über das Periodensystem der Elemente

Unterscheidung: Metalle, Nichtmetalle

geläufige Metalle kennen

Elemente bestehen nur aus 1 Stoff

Verbindungen bestehen aus mehreren Stoffen

Gemenge und Verbindungen: Im Gemenge bleiben die

Ausgangsstoffe erhalten

Gemenge können gefährlich sein(Schwarzpulver, Knallgas)

In der Verbindung entstehen ganz neue Stoffe

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Beispiele aus der alltäglichen Erfahrung

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

Moleküle

Atome

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Buch „Natur begreifen 2“

Wasser

Wissen, dass ein Wasser molekül aus einem Sauerstoff- und zwei

Wasserstoffatomen besteht

Chemisches Zeichen für Wasser

Knallgasreaktion: Einsicht in grundlegenden Unterschied zwischen

Gemenge und Verbindung

Elektrizität

freie Elektronen als Träger der Elektrizität
Elektronenüberschuss erzeugt Elektronendruck
Elektronendruck als Ursache für Elektronenfluss:
Aufbau der elektrischen Zelle
Funktion der elektrischen Zelle

Stromspannung(Volt als Maß für die Spannung)
Stromstärke(Ampère als Maß für die Stärke)

Wiederholung: Magnetkraft des elektrischen Stroms

Induktion

Erkennen: ein Magnet, der in einer Spule bewegt wird, erzeugt elektrischen Strom
Einsicht: Elektronen können durch Elektronenüberschuss und Elektronenmangel oder durch Magnetkraft bewegt werden

Elektromotor

Einblick in die Funktionsweise des Elektromotors:
Verhalten einer stromdurchflossenen Spule im Feld eines Dauermagneten
Prinzip der fortlaufenden Umpolung verstehen

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch „Natur begreifen 2“

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch „Natur begreifen 2“

verstehen, dass durch fortlaufende Umpolung eine Drehbewegung entsteht

Hauptbauteile des Elektromotors kennen

Einsicht: elektrischer Strom wird durch Magnetkraft in Bewegung umgewandelt

Generator

Einblick in die Funktionsweise des Generators

Der Elektromotor kann zum Generator umfunktioniert werden

Im Generator wird Bewegung durch Magnetkraft in elektrischen Strom umgewandelt

Der Fahrraddynamo ist ein einfacher Generator:

Bauteile kennen

Einblick in die Funktion des Dynamos

Die Leistung hängt ab von der Drehgeschwindigkeit

Die Windkraftanlage - ein großer Generator:

Bauteile, Funktionsweise, Vor- und Nachteile der Windkraftanlage, wirtschaftliche Bedeutung insbesondere für die Region

Problematik der Windkraft in der aktuellen Diskussion in der Region

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Buch „Natur begreifen 2“

Werksführung bei Fuhrländer, Siegerland-Flughafen und Fuchskaute

Transformator:

Einblick in Bau und Funktion eines Transformators

Einsicht: Eine Spannung kann hochtransformiert werden

Eine Spannung kann herunter transformiert werden

Gebräuchliche Spannungen und ihre Anwendung kennen:

Hochspannung, Starkstrom, Normalstrom, Niederspannung

Führung durch die große RWE-Umspannanlage bei Dauersberg,
Kontakt über RWE Betzdorf

Kraftwerk

die wichtigsten Teile eines Kraftwerks kennen

Einblick in die Funktion eines Kraftwerks

Überblick über verschiedene Antriebsmöglichkeiten von

Generatoren(Wasser, Wind, Licht, Öl, Gas, Steinkohle, Braunkohle,
Uran)

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Elektrischer Strom muss bezahlt werden

Strom verrichtet in elektrischen Geräten Arbeit

Die Arbeit wird in Kilowattstunden gemessen

Die Leistung elektrischer Geräte wird in Watt angegeben

Je größer die Leistung, umso größer der Stromverbrauch

Der Stromzähler misst die elektrische Arbeit(umgangssprachlich
Stromverbrauch), die bezahlt werden muss.

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“
Stromrechnungen aus Privathaushalten
Stromrechnung der Schule
LV Arbeitslehre - Umgang mit Energie

Haushaltschemikalien

Wirkungen und Gefährlichkeit von Chemikalien im Haushalt

ätzende Stoffe: Entkalker, Essigessenz, Bleichmittel, Abflussfrei,
Zementschleier-Entferner

giftige Stoffe: Kleber, Arzneimittel, Pflanzenschutzmittel, Insekten-
und Unkrautvernichtungsmittel, Reinigungsmittel

leicht entzündliche und leicht flüchtige Stoffe: Benzine, Lacken,
Farbe, Verdünnung, Terpentin, Spiritus, Alkohol

gebräuchlichste Warnsymbole

Fähigkeit und Bereitschaft zum sachgerechten und
verantwortungsvollen Umgang mit Haushaltschemikalien

Schutz von Kindern vor gefährlichen Substanzen

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

Gebrauchsanweisungen

Vorsichtsmaßnahmen

Verpackungen und Beipackzettel

Notwendige und überflüssige Mittel, Kauf, Anwendung,
Aufbewahrung, Entsorgung

LV Arbeitslehre, Biologie, Religion

Umweltbelastung durch Verbrennungsrückstände

Einsicht in die Gesundheitsgefährdung durch feste und gasförmige Stoffe, die in die Umwelt abgegeben werden
Filtertechnologien zur Reduzierung der Belastung
Abgasvermeidungsmöglichkeiten

Entstehung und Folgen des sauren Regens
Bedeutung für den Boden
Bedeutung für das Grundwasser
Bedeutung für das Trinkwasser
Bedeutung für die Vegetation

Umweltbelastung durch Kohlendioxid, Folgen für das globale Klima
Möglichkeiten, den Ausstoß von Kohlendioxid zu verringern
Rückgewinnung von Kohlendioxid durch Pflanzen

Kraft und Gewicht

Kräfte können verformen
Kräfte können die Richtung einer Bewegung ändern
Kräfte können die Geschwindigkeit ändern
Federwaage: Aufbau und Geschwindigkeit
Das Gewicht ist eine Kraft

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

LV Arbeitslehre

LV Biologie

LV Biologie(Photosynthese, Assimilation, Funktion des Waldes, Nachhaltigkeit)
LV Erdkunde
LV Arbeitslehre

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Anwendungsbeispiele
Phywe-Experimentieranleitungen
Buch „Natur begreifen 2“

Maschinen sparen Kraft

Einseitiger Hebel

Zweiseitiger Hebel

Arbeit = Kraft mal Weg

Feste Rolle

Lose Rolle

Flaschenzug

schiefe Ebene

Goldene Regel der Mechanik: Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen und umgekehrt

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Anwendungsbeispiele

Phywe-Experimentieranleitungen

Buch „Natur begreifen 2“

Lernstufe 10

Mechanik

Wiederholung: Kraft wird an ihren Wirkungen erkannt

Definition der Einheit Newton als Maß für Kraft
Erdbeschleunigung

Masse
Definition der Einheit Kilogramm

Arbeit ist Kraft mal Weg
Einheit: Newtonmeter

Energie ist gleichbedeutend mit Arbeit:
Einheiten: Newtonmeter, Joule, Kilojoule

Energie wird nicht verbraucht, nur umgewandelt

Wiederholung: Hebel, Rolle, Flaschenzug

Aufbau der Materie

Wiederholung: Elemente, Verbindungen, Gemenge, Lösungen

Verbindungen: Atombindung, Ionenbindung, Atomgitterbindung

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Oxydation

Wiederholung: Verbrennung

vereinfachter Oxydationsbegriff(Verbindung mit Sauerstoff)

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Säuren

Säuren im Alltag

Eigenschaften und Gefahren von Säuren

sachgemäßer Umgang

Aufbau von anorganischen Säuren: Salzsäure

PH-Wert als Maß für den Säuregehalt

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Phywe-Experimentieranleitungen

Basen

Laugen im Alltag

Eigenschaften und Gefahren von Laugen

sachgemäßer Umgang

Aufbau von Basen: Natronlauge

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Phywe-Experimentieranleitungen

Salze

Salze im Alltag

Aufbau von anorganischen Salzen

Kochsalz

Salze im Mineralwasser

Sammlung und Ordnung von Vorwissen
Buch „Natur begreifen 2“

Etikett Sprudelflasche, Aufbau der Kohlensäure erläutern

Nährstoffe

Zucker: Bestandteile mit Formelzeichen

Bestandteile von Fetten

Bestandteile von Eiweißen

Elektrizität

Wiederholung: Erzeugung von elektrischem Strom durch Elektronenüberschuss oder Induktion

Wiederholung: Stromspannung

Wiederholung: Stromstärke

Wiederholung: Arbeit, Energie

Begriff der Leistung, Berechnung der Leistung aus Kraft, Weg und Zeit, Kilowatt als Maß für Leistung

Beziehung zwischen elektrischer Arbeit und elektrischer Leistung, Berechnung der umgesetzten Energie aus Leistung und Zeit

Elektrischer Widerstand

Wiederholung: Elektromagnet, Elektromotor, Generator, Transformator, Kraftwerk

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Buch „Natur begreifen 2“

Phywe-Experimentieranleitungen

Sammlung und Ordnung von Vorwissen

Buch „Natur begreifen 2“

Optik

Wiederholung: Brechung, Konvexlinse, Konkavlinse

Farbspektrum: Prisma, Regenbogen

Wärme

Wiederholung: Wärmeströmung, Wärmeleitung, Volumenänderung durch Erwärmung und Abkühlung