

Thema: 7/2 Magnetismus	ca. 4 Wochen
Eigenschaften von Magneten Elementarmagnete Magnetfeld (Feldlinien)	
Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler	
Umgang mit Fachwissen <ul style="list-style-type: none"> • benennen Magnete als Dipol mit einem Nord- und einem Südpol • benennen magnetische und nicht-magnetische Stoffe • kennen Reichweite und Abschirmmöglichkeiten der magnetischen Wirkung • Erkennen die Parallelen zwischen dem Erdmagnetfeld und einem Stabmagneten Erkenntnisgewinnung <ul style="list-style-type: none"> • entwerfen Experimente zur Wirkung verschiedenen Magneten und führen sie durch. • leiten aus Magnetfeldbildern die Konstellation der Magneten ab. • orientieren sich mit Hilfe eines Magnetkompass im Gelände Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • erläutern einfache Magnetfeldlinienbilder • erläutern mit Hilfe des Elementarteilchenmodells das Entstehen und zerstören von Magneten • verfassen Wegbeschreibungen mit Hilfe der Himmelsrichtungen und des Kompass Bewertung <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung des Magnetismus für die Seefahrt und die geschichtliche Entwicklung 	
Methoden	
Projekt "Orientierung im Gelände"	
Medien	

Thema: 7/3 Energie I	Ca. 6 Wochen
Übergreifend in allen Themen	
Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler	
Umgang mit Fachwissen <ul style="list-style-type: none"> • stellen dar, dass Energie übertragen werden kann, • beschreiben Energie als Erhaltungsgröße, • beschreiben, dass Energie in verschiedenen Formen vorkommen kann, die ineinander umgewandelt werden können. Erkenntnisgew. <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Vorgänge in der Natur mithilfe des Energiebegriffs. Bewertung <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Möglichkeiten, den Verlust thermischer Energie einzudämmen, • formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule / für den Alltag. 	
Methoden	
Lernen an Stationen	

Medien

Thema: 7/4 Licht & Materie I

Ca. 11 Wochen

Ausbreitung des Lichts (Sender , Empfänger , Schatten , Finsternisse , Lochkamera)
Reflexion des Lichts (diffuse und regelmäßige R., Reflexionsgesetz, Bildentstehung am ebenen Spiegel)

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

Umgang mit Fachwissen

- verwenden das Strahlenmodell des Lichts zur Erklärung der Ausbreitung und Reflexion,
- erläutern das Reflexionsgesetz von Licht und Schall,
- nennen Gemeinsamkeiten (bzw. Analogien) zwischen der Schall- und der Lichtausbreitung.

Erkenntnisgew.

- führen Experimente zum Reflexionsgesetz durch.

Kommunikation

- stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion).

Methoden

Schülerexperimente

Medien

DynaGeo

Klasse 8 (2 stündig)

Thema: 8/1 Mechanik I	ca. 15 Wochen
<p>Bewegungen (Weg-Zeit-Diagramm , gleichförmige und beschleunigte Bewegung (qualitativ)) Masse und Dichte Kraft (gerichtete Größe, Vektoraddition, Zerlegung, Ursache für Bewegungsänderung (qualitativ)) Gewichtskraft Auftrieb als Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeitsmenge.</p>	
<p>Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler</p>	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben die Definition der Geschwindigkeit als Quotient aus Weg und Zeit wieder, • unterscheiden gleichförmige und beschleunigte Bewegungen, • beschreiben Beschleunigung als Veränderung der Geschwindigkeit, • beschreiben Verformung und Beschleunigung als Kraftwirkungen, • beschreiben die Reibungskraft als bewegungshemmende Kraft in Alltagssituationen, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Weg bei einfachen mechanischen Maschinen, • beschreiben, dass die Verformung von Schraubenfedern zur Kraftmessung in Federkraftmessern genutzt wird, • verwenden das Newton als Einheit der Kraft und Kilogramm als Einheit der Masse, • unterscheiden Masse und Gewichtskraft. <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen Versuche zum Vergleich von Kräften an einfachen Maschinen, • wenden das Weg-Zeit-Gesetz: $s = v \cdot t$ auf gleichförmige Bewegungen an, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Durchschnittsgeschwindigkeit eines Körpers durch, • messen Kräfte und Massen, • benennen das Wechselwirkungsprinzip bei einfachen Vorgängen. <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme, • recherchieren Geschwindigkeiten in der Natur und Technik, • stellen Kräfte in Skizzen als Pfeile mit Angriffspunkt, Richtung und Betrag dar. • interpretieren und erstellen selbst einfache Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme. <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter den Aspekten von Kraft und Trägheit, • beschreiben den Einsatz von einfachen Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf. 	
<p>Methoden</p>	
<p>Schülerexperimente</p>	
<p>Medien</p>	
<p>Cassy</p>	

Thema: 8/2 Elektrizitätslehre II**ca. 13 Wochen**

Elektrische Größen (Definition von Stromstärke und Ladung)
Stromstärke im unverzweigten und verzweigten Stromkreis.
Elektrostatik (Kräfte zwischen Ladungen, Influenz)
Elektrische Größen (Spannung und Widerstand nur phänomenologisch)
Verbindlicher Ausblick: Technische Geräte, deren Funktionsweise darauf beruht, dass in ihnen geladene Teilchen beschleunigt werden.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

Umgang mit Fachwissen

- ordnen der elektrischen Energiequelle die Kenngröße „Spannung“ zu und verwenden die Einheit Volt,
- ordnen dem elektrischen Strom die Größe „Stromstärke“ zu und verwenden die Einheit Ampere.
- beschreiben die Kräfte zwischen Ladungen

Erkenntnisgewinnung

- messen Stromstärken und Spannungen in realen Schaltungen mit Vielfachmessinstrumenten,
- simulieren elektrische Vorgänge im Haushalt modellhaft an einfachen Schaltungen.

Kommunikation

- dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm und analysieren diese.

Bewertung

- stellen technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung
- sowie die Wärmewirkung des Stroms dar.

Methoden

Schülerexperimente

Medien

Lichtbrechung (Totalreflexion , Farbzerlegung)
Bildentstehung bei Sammellinsen
Optische Geräte (Auswahl)
Verbindlicher Ausblick: Abbildende Systeme

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

Umgang mit Fachwissen

- Unterscheiden sichtbare Anteile des Lichts (weißes Licht, Spektralfarben) und unsichtbare Anteile (ultraviolettes und infrarotes Licht),
- beschreiben weißes Licht als Summe der Spektralfarben
- erläutern den Begriff Dichte.

Erkenntnisgewinnung

- untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat),
- bestimmen mit einem einfachen Experiment die Brennweite einer Sammellinse,
- führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch,
- berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens.

Kommunikation

- stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Brechung, Bildentstehung).

Bewertung

- begründen die Bedeutung von Farben und Reflektoren als Kommunikationsmittel des heimischen Straßenverkehrs,
- erkennen die Gefahren des UV-Lichts und nennen Schutzmaßnahmen,
- beschreiben, wofür optische Geräte genutzt werden,
- beschreiben Situationen im Alltag und in Berufen, in denen Kenntnisse zur Dichte von Stoffen nötig sind.),

Methoden

Schülerexperimente,

Medien

Klasse 9 (2 stündig)

Thema: 9/1 Mechanik II	ca. 15 Wochen
<p>Mechanische Arbeit (Hub- und Reibungsarbeit ,Beschleunigungs- und Spannarbeit), Kraftverstärkung beim Hebel, Mechanische Leistung, Mechanische Energie (Lage- , Bewegungs- und Spannenergie , Energieumwandlungen) Wirkungsgrad</p>	
<p>Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler</p>	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Lage-, Bewegungs-, Spannenergie und thermische Energie, • beschreiben den Wirkungsgrad als Maß für Energieentwertung, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Leistung, Energie und Zeit: $E = P \cdot t$, • benennen Einheiten verschiedener Energie- und Leistungsformen, • erläutern die Formeln $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta\theta$, $E = P \cdot t$. <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen einer einfachen vorgegebenen Bewegung begründet den Bewegungstyp zu, • werten die Bewegung quantitativ aus, • erkennen an alltäglichen Phänomenen die behandelten mechanischen Gesetze wieder und beschreiben sie (z. B. Verkehr, Sport). • argumentieren mit Energie als Erhaltungsgröße, • wenden die Formeln $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta\theta$, $E = P \cdot t$ auf einfache Probleme an, • berechnen nach Anleitung Wirkungsgrade bzw. schätzen sie ab. <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren und erstellen selbst einfache Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme. • stellen Energieumwandlungen zwischen verschiedenen Energieformen durch Blockdiagramme dar. <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter kinematischen und dynamischen Gesichtspunkten, • beschreiben den Einsatz von Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf. 	
<p>Methoden</p> <p>Schülerexperimente,</p>	
<p>Medien</p>	

Thema: 9/2 Elektrik III	ca. 14 Wochen
<p>Definition von Spannung ($U = W/Q$) und Widerstand ($R = U/I$) Arbeit und Leistung im Stromkreis</p>	

Definition des elektrischen Widerstands
 Transformator (quantitativ : Stromstärken , Spannungen und Windungszahlen)
 Elektromotor , Generator (Aufbau und Funktion (qualitativ))

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

Umgang mit Fachwissen

- geben die Definition des elektrischen Widerstands $R = U/I$ wieder und wenden sie rechnerisch an,
- beschreiben die Vorgänge in einem einfachen Stromkreis mithilfe der Kenngrößen Spannung, Stromstärke und Widerstand,
- geben wieder, dass es eine Elementarladung gibt,
- nennen den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Ladung: $I = Q/t$ und wenden ihn rechnerisch an,
- geben die Definition der Spannung als $U = P/I$ wieder.
- geben Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kraftwerkstypen wieder,
- beschreiben die Funktion eines Energiewandlers (z. B. Transformator, Elektro- und Verbrennungsmotor, Dynamo),
- benennen Einheiten verschiedener Energie- und Leistungsformen,
- benennen regenerative Energiequellen und erläutern an einzelnen Beispielen die Energieumwandlung,
- beschreiben den Aufbau eines Kraftwerks wieder,
- erläutern die Formeln $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$, $E = P \cdot t$.

Erkenntnisgewinnung

- untersuchen verschiedene Bestandteile und Bauteile elektrischer Schaltungen,
- stellen zu einfachen Stromkreisen Hypothesen zu deren Verhalten auf,
- vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften,
- wenden eine einfache Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis an.
- ermitteln Informationen zum Energieverbrauch,
- führen einfache Versuche zur Bestimmung des Heizwerts eines Brennstoffs durch,
- ermitteln mit Messgeräten Energiebeträge und Energiekosten,
- argumentieren mit Energie als Erhaltungsgröße,
- wenden die Formeln $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$, $E = P \cdot t$ auf einfache Probleme an,
- berechnen nach Anleitung Wirkungsgrade bzw. schätzen sie ab.

Kommunikation

- machen anhand einer Spannung-Strom-Kennlinie Aussagen über den Widerstand,
- erstellen aus den Daten einer Tabelle eine Spannung-Strom-Kennlinie,
- stellen Energieumwandlungen zwischen verschiedenen Energieformen durch Blockdiagramme dar,
- entnehmen aus einer Energiekostenabrechnung Verbrauchswerte und Kosten.

Bewertung

- führen die Funktionsweise von Sensoren auf die Veränderung ihres Widerstands zurück.
- haben einen Überblick über die Größenordnungen des Energieumsatzes im privaten Bereich,
- formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule / für den Alltag,
- vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades,
- nehmen Stellung zum verantwortlichen Einsatz von unterschiedlichen Primärenergiequellen,
- erläutern den Klimawandel anhand des Treibhauseffektes und der globalen Erwärmung,
- berechnen Energiekosten und nennen Einsparmöglichkeiten.

Methoden

Schülerexperimente,

Medien

Thema: 9/3 Wärme	ca. 4 Wochen
Temperatur Innere Energie als Speichergröße Wärme als Änderung der inneren Energie Temperatur als Maß für mittlere Bewegungsenergie von Teilchen Wärmekraftmaschinen (Heißluftmotor , Verbrennungsmotor , Wärmepumpe , Kühlschrank , Wärmekraftwerk	
Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler	
Umgang mit Fachwissen <ul style="list-style-type: none"> • geben die Definition der Temperatur als Zustandsgröße an • kennen die Materialeigenschaften bei Änderung der inneren Energie eines Körpers (auch speziell Wasser) Erkenntnisgewinn <ul style="list-style-type: none"> • verstehen einen Wärme abgebenden Körper als Wärmequelle • beschreiben den Prozess in Wärmekraftmaschinen Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mit Hilfe der mittleren Bewegungsenergie die Temperatur als Maß • Erläutern qualitativ den Prozess des Erhitzen bis zum Kochen von Wasser Bewertung <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Kühlschränke nach ihrer Energieeffizienz • bewerten Isolierungen und Wärmedämmungen nach ihrem Wirkungsgrad 	
Methoden	
Schülerexperimente,	
Medien	

Klasse 10 (2 stündig)

Thema: 10/1 Atom, Kerne, Elementarteilchen I	ca. 12 Wochen
<p>Aufbau des Atoms Radioaktivität (α- , β- , γ-Strahlung , Aktivität , Halbwertszeit , Biologische Strahlenwirkung , Strahlenschutz) Kernspaltung und Kernfusion (Kernkraftwerk , Sternentwicklung) Quarks und Leptonen</p>	
<p>Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler</p>	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau der Materie ausgehend von Quarks bis zu einfachen Atommodellen, • beschreiben, dass sich Masse in Energie umwandeln kann (und umgekehrt), • unterscheiden Kernspaltung und Kernfusion, • beschreiben Größenordnungen für Ladung, Masse und Durchmesser von Atom und Atomkern, • beschreiben, wie ionisierende Strahlung entsteht und nachgewiesen werden kann, • beschreiben α- , β- , γ-Strahlung, • beschreiben die Begriffe Halbwertszeit und Aktivität. <p>Erkenntnisgewinn</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Verfahren zur Materialuntersuchung und zur medizinischen Untersuchung, • bei denen ionisierende Strahlung zum Einsatz kommt, • weisen die Hintergrundstrahlung experimentell nach, • erstellen mithilfe des Periodensystems Zerfallsreihen. <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen aus einem Zerfallsdiagramm oder aus Tabellen die Halbwertszeit ab, • ordnen der Prinzipskizze eines Kernkraftwerks die wesentlichen Bestandteile zu, • beschreiben den Begriff Kettenreaktion mithilfe grafischer Darstellungen. <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Argumente zum Einsatz ionisierender Strahlung und der Kernkraft im Zusammenhang mit der Energiediskussion wieder, • stellen dar, dass die Sonne die abgestrahlte Energie aus Kernfusionsprozessen deckt, • beschreiben, wie radioaktive Materialien sicher gehandhabt und gelagert werden. • vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades, • nehmen Stellung zum verantwortlichen Einsatz von unterschiedlichen Primärenergiequellen. 	
<p>Methoden</p>	
<p>Schülerexperimente, Projekt „DESY“</p>	
<p>Medien</p>	

Thema: 10/2 Mechanik III	ca. 17 Wochen
<p>Beschleunigung, gleichmäßig beschleunigte Bewegung längs einer geraden Bahn, Zusammenhang zwischen Kraft und Beschleunigung ($F = m \cdot a$), Bewegung Kräftefreier Körper, Untersuchung der Bewegung fallender Körper. ($s = \frac{1}{2}at^2$, $v = at$)</p>	
<p>Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler</p>	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen die Bewegungsgleichungen $s = \frac{1}{2} at^2$ und $v = at$ dar, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Beschleunigung $F = ma$, • erläutern den Begriff „freier Fall“. <p>Erkenntnisgewinn</p> <ul style="list-style-type: none"> • werten die Bewegung quantitativ aus, • wenden die Bewegungsgesetze und die Energieformen auf den freien Fall an, • werten gewonnene Bewegungsdaten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen, • vergleichen die aristotelische und die galileische Vorstellung zum Trägheitsprinzip, • erkennen an alltäglichen Phänomenen die behandelten mechanischen Gesetze • wieder • und beschreiben sie (z. B. Verkehr, Sport). <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren und erstellen selbst einfache Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme. <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter kinematischen und dynamischen Gesichtspunkten, • beschreiben den Einsatz von Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf. 	
<p>Methoden</p>	
<p>Schülerexperimente, Projekt „DESY“</p>	
<p>Medien</p>	

Thema: 10/3 Projekte	ca. 5 Wochen
<p>10/3 Verbindlicher Ausblick: „ Das moderne Weltbild " ein Wahlthema aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementarteilchen 2. Strahlung und Materie 3. Astronomie und Kosmologie 4. Relativistische Phänomene 	