

Klasse 7 (2 stündig)

Thema: 7/1 Elektrizitätslehre I	ca. 15 Wochen
<p>Elektrischer Stromkreis (Batterie, Lampe, Schalter), Reihen- und Parallelschaltung, Logische Schaltungen, Sicherheit im Umgang mit Elektrizität</p>	
<p>Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler</p>	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen die zwei Arten elektrischer Ladung, • geben an, dass Elektronen negativ geladene Teilchen sind, • geben an, dass man unter elektrischem Strom in einem metallischen Leiter die gerichtete Bewegung von Elektronen versteht, • unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung, • beschreiben Modelle des elektrischen Stroms. <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwerfen einfache funktionstüchtige Schaltungen auf der Basis von Reihen- und Parallelschaltungen und bauen sie auf, • erkennen an einfachen elektrischen Geräten die Wärmewirkung und die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms (z. B. Elektromagnet, Herdplatte), • simulieren elektrische Vorgänge im Haushalt modellhaft an einfachen Schaltungen. <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen und erläutern einfache Schaltpläne, • fertigen zu einer einfachen realen Schaltung einen Schaltplan an. <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den sinnvollen Einsatz von Reihen- und Parallelschaltungen in Haushalt und Technik, • erkennen Gefahren im Umgang mit Elektrizität und leiten daraus Verhaltensregeln ab. <p>verbindliches Unterrichtsvorhaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>elektr. Zimmermodell</i> 	
<p>Methoden</p>	
<p>Schülerexperimente,</p>	
<p>Medien</p>	

Thema: 7/2 Magnetismus	ca. 4 Wochen
Eigenschaften von Magneten Elementarmagnete Magnetfeld (Feldlinien)	
Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <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 <p>Erkenntnisgewinnung</p> <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 Magnetkompasses im Gelände <p>Kommunikation</p> <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 Kompasses <p>Bewertung</p> <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	
<p>Umgang mit Fachwissen</p> <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. <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Vorgänge in der Natur mithilfe des Energiebegriffs. <p>Bewertung</p> <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 <ul style="list-style-type: none"> • 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. Erkenntnisgewinnung <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Reflexionsgesetz durch. Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion). 	
Methoden	
Schülerexperimente	
Medien	
Geogebra	

Klasse 8 (2 stündig)

Thema: 8/1 Mechanik I	ca. 15 Wochen
<p>Bewegungen (Weg-Zeit-Diagramm, gleichförmige Bewegung, beschleunigte Bewegung (qualitativ)) Kraft (gerichtete Größe, Vektoraddition, Zerlegung, Ursache für Bewegungsänderung (qualitativ)) Gewichtskraft Masse und Dichte 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. • erläutern den Begriff Dichte. <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. • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch, • berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens. <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. • beschreiben Situationen im Alltag und in Berufen, in denen Kenntnisse zur Dichte von Stoffen nötig sind.) <p>verbindliches Unterrichtsvorhaben <i>Geschwindigkeit</i></p>	

Methoden
Schülerexperimente
Medien
Cassy

Thema: 8/2 Elektrizitätslehre II	ca. 13 Wochen
<p>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.</p>	
Kompetenzen	
Die Schülerinnen und Schüler	
Umgang mit Fachwissen	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> messen Stromstärken und Spannungen in realen Schaltungen mit Vielfachmessinstrumenten, simulieren elektrische Vorgänge im Haushalt modellhaft an einfachen Schaltungen. 	
Kommunikation	
<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm und analysieren diese. 	
Bewertung	
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung sowie die Wärmewirkung des Stroms. 	
Methoden	
Schülerexperimente	
Medien	

Thema: 8/3 Licht & Materie II

ca. 8 Wochen

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

Erkenntnisgewinnung

- untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat),
- bestimmen mit einem einfachen Experiment die Brennweite einer Sammellinse,

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,

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 $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta J$, $E = P \cdot t$. <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 $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta J$, $E = P \cdot t$ 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>	
<p> </p>	

Definition von Spannung ($U = W/Q$) und Widerstand ($R = U/I$)
Arbeit und Leistung im Stromkreis
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 Reihen- und Parallelschaltungen 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 $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta J$, $E = P \cdot t$.

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 $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta J$, $E = P \cdot t$ 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 Erhitzens 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
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. ($s = 1/2 at^2$, $v = at$)	
Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler	
<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“ mit dem Ortsfaktor g. <p>Erkenntnisgewinn</p> <ul style="list-style-type: none"> ordnen Bewegungen begründet bestimmten Bewegungstypen zu. 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. Recherchieren Bewegungen in Natur & Technik Stellen Kräfte vektoriell (mit Angriffspunkt, Richtung und Betrag) in Skizzen 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>verbindliches Unterrichtsvorhaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Energie & Energieerhaltung</i> 	
Methoden	
Schülerexperimente, Projekt „DESY“	
Medien	

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 	