

Inhalt	Fachlicher Kontext	Vorschläge der UE und mögliche Experimente	Konzeptbezogene Kompetenzen und methodisch-didaktische Hinweise
Sicherer Umgang mit Experimenten		→ Methode Das Versuchsprotokoll Sicherheit beim Experimentieren	<ul style="list-style-type: none"> eigenständig Experimente planen, durchführen, dokumentieren Hypothesen entwickeln und erste Auswertungen unter Anleitung erarbeiten
Temperatur und Energie,	Sonne – Himmel – Jahreszeiten	<u>Vorschläge</u> der UE und mögliche Experimente	
Thermometer, Temperaturmessung Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung Aggregatzustände (Teilchenmodell) Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur, Sonnenstand	<ul style="list-style-type: none"> Was sich mit der Temperatur alles ändert Leben bei verschiedenen Temperaturen Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle 	Die Temperatur Experiment Die Temperaturmessung Methode Messwerte in Diagrammen darstellen Methode Ergebnisse präsentieren und darstellen Experiment Kalibrieren eines Thermometers Experimente Volumen- und Längenänderung (z.B. Experiment Der Flaschengeist; Experiment Wächst der Eiffelturm im Sommer?) Fest, flüssig und gasförmig – Die Aggregatzustände Das Teilchenmodell Energie von der Sonne Wärme unterwegs (Stationenlernen incl. versch. Experimente zur Wärmeleitung, - mitführung, -strahlung) Das Energiesparhaus – Modelle planen, bauen und vergleichen Experimente Überleben im Winter durch die Anomalie des Wassers Vom Stand der Sonne - Der Tag, der Monat und das Jahr Die Jahreszeiten	<ul style="list-style-type: none"> an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann. an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern. Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.

Das Licht	Sehen		
<p>Licht und Sehen</p> <p>Lichtquellen und Lichtempfänger</p> <p>geradlinige Ausbreitung des Lichts, Schatten, Reflexion, Spiegel</p> <p>Mondphasen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sicher im Straßenverkehr Sonnen- und Mondfinsternis 	<p>Die Welt mit unseren Sinnen wahrnehmen Mit allen Sinnen erleben</p> <p>Zum Sehen brauchen wir Licht Wie wir Lichtquellen sehen – unsere Augen sind Lichtempfänger Experiment Die geradlinige Ausbreitung des Lichts Experiment Licht wird gestreut, absorbiert oder durchgelassen Streulicht ist wichtig fürs Sehen</p> <p>Experiment Spiegel – Licht wird gezielt zurückgeworfen</p> <p>Sehen und gesehen werden im Straßenverkehr</p> <p>Experimente / Lernstraße Licht und Schatten: Wie Schatten entstehen Schattenraum und Schattenbild Kern- und Halbschatten Methode Anfertigen von Zeichnungen zur Entstehung von Schatten</p> <p>Licht und Schatten im Weltraum Experiment Die wechselnde Gestalt des Mondes Bau einer Sonnenuhr Experimente Sonnen- und Mondfinsternis; Methode Erarbeitung kleiner Vorträge zum Thema</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. <p>Fachübergreifend mit dem Fach Kunst möglich (Kunst: Gestaltung von Schattenspielfiguren zu einem Theaterstück)</p>

Elektrizität und Magnetismus	Elektrizität im Alltag		
<p>Sicherer Umgang mit Elektrizität</p> <p>Stromkreise</p> <p>Leiter und Isolatoren</p> <p>UND-, ODER- und Wechselschaltung,</p> <p>Dauermagnete und Elektromagnete, Magnetfelder,</p> <p>Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherung,</p> <p>Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten</p>	<ul style="list-style-type: none"> SUS experimentieren mit einfachen Stromkreisen Geräte im Alltag Die Fahrradbeleuchtung 	<p>Einfache elektrische Stromkreise</p> <p>Sicherer Umgang mit Elektrizität</p> <p>Der Mensch als elektrischer Leiter</p> <p>Methode Mind-Map – Sus notieren und ordnen ihr Vorwissen</p> <p>Experimente „Elektrische Stromkreise“: Parallel-, Reihen, UND, ODER-, Wechsel-Schalung</p> <p>Elektrische Quellen</p> <p>Schaltsymbole und Schaltpläne</p> <p>Leiter und Isolatoren</p> <p>Experiment Wie fließt der Strom bei deinem Fahrrad?</p> <p>Der Fahrradstromkreis</p> <p>Elektrische Geräte im Alltag</p> <p>Wie werden elektrische Geräte geschaltet?</p> <p>Experimente mit Schaltern</p> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms</p> <p>Der Kurzschluss</p> <p>Die Sicherung</p> <p>Der Magnetismus</p> <p>Experiment Eigenschaften von Magneten</p> <p>Experiment Nord- und Südpol eines Magneten</p> <p>Herstellung von Magneten</p> <p>Methode Modelle – Das Elementarmagnetmodell</p> <p>Experiment Das Magnetfeld eines Dauermagneten</p> <p>Der Elektromagnetismus</p> <p>Experiment / Bau eines Elektromagneten</p> <p>Experiment Kompass</p> <p>Energie bestimmt unseren Alltag</p> <p>Experimente Bewegung und Energie</p> <p>Woran erkennt man Energie?</p> <p>Energie verschwindet nie</p> <p>Energietransport / Energiespeicherung / Energieentwertung</p> <p>Wo die elektrische Energie herkommt</p> <p>Experimente Energiesparen und Energiemessen (s. auch oben)</p>	<ul style="list-style-type: none"> an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. Energietransportketten beschreiben. an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden. geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.

Der Schall	Hören	HÖREN	
<p>Schallquellen und Schallempfänger</p> <p>Schallausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke</p>	<ul style="list-style-type: none"> Physik und Musik 	<p>Die Welt mit unseren Sinnen wahrnehmen Hörwelt</p> <p>Sprechen und Hören Wie Sprache entsteht – Stimmbänder Ohren und Gehör Experimente Vibration und Töne Experimente Schall und Schwingungen Die Tonhöhe Laut und leise</p> <p>Schall unterwegs Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls Schall unterwegs – Schallwellen Reflexion von Schall – Echo</p> <p>Der Ton macht die Musik Tonhöhe und Größe der Schallquelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> Grundgrößen der Akustik nennen. Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern. Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren. geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall nennen.

Inhalt	Fachlicher Kontext	Vorschläge der UE und mögliche Experimente	Konzeptbezogene Kompetenzen und methodisch-didaktische Hinweise
Optik	Optik hilft dem Auge auf die Sprünge		
Reflexion Brechung Totalreflexion und Lichtleiter Strahlenverlauf durch Linsen Aufbau und Bildentstehung beim Auge Funktion der Augenlinse (ggf.: Fernrohr, Fotoapparat, Diaprojektor, Mikroskop)	1. „Unsichtbares“ sichtbar machen	1. „Unsichtbares“ sichtbar machen - Das Reflexionsgesetz als Experiment - Konkav / Konvex - Die Brechung von Licht am Beispiel Luft-Wasser / Beobachtungen der SuS - Das Brechungsgesetz als Experiment (<i>Versuchsprotokoll</i> : Experimentieren/ Beobachten/ Auswerten) - Totalreflexion und Lichtleiter in der Informationsübertragung oder in der Medizin / Bsp. Endoskop - Strahlenverlauf durch Linsen / Experimente mit Linsen - Bilder durch Sammellinsen - Sehvorgang und Auge / Bilder auf der Netzhaut - Optische Täuschungen	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständig Experimente planen, durchführen und dokumentieren • Hypothesen entwickeln und Auswertungen erarbeiten • Eigenständig Versuchsprotokolle anfertigen • Beobachtungen aus dem Alltag physikalisch betrachten/diskutieren • Eigenständig Bildkonstruktionen anfertigen
Zusammensetzung des weißen Lichts additive und subtraktive Farbmischung	2. Die Welt der Farben	2. Die Welt der Farben - Zerlegung von weißem Licht / Spektralfarben / Experimente mit dem Prisma - Der Regenbogen - Mischfarben (additiv und subtraktiv)	
Brillen Lupe als Sehhilfe Teleskope	3. Sehhilfen	3. Sehhilfen - Brillen für scharfe Bilder; Kurz- und Weitsichtigkeit - Die Lupe als Sehhilfe - Teleskope - Sehhilfen für weit Entferntes - Das Spiegelteleskop - evtl. Projekt „Sehhilfen selber bauen“ - Faszination Sternenhimmel; evtl. Besuch eines Planetarium	

Inhalt	Fachlicher Kontext	Vorschläge der UE und mögliche Experimente	Konzeptbezogene Kompetenzen und methodisch-didaktische Hinweise
Elektrizität	Elektrizität - messen, verstehen, anwenden		
<p>Stromstärke Ladung Elektr. Quelle und Verbraucher Messung von Spannung und Stromstärke Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen Elektr. Widerstand Ohm'sches Gesetz</p>	<p>1. Sicherheit im Umgang mit elektrischem Strom</p> <p>2. Elektrizität im Haus und im Auto</p>	<p>1. Sicherheit im Umgang mit elektrischem Strom Regeln für einen sicheren Umgang mit elektrischem Strom erarbeiten.</p> <p>2. Elektrizität im Haus und im Auto Quellen elektrischer Energie / Energieumwandlung z.B. Bau einer Apfelbatterie / Experimente</p> <p>Elektrische geladene Körper / Ladungstrennung (z.B. Experimente mit Luftballon und Wolltuch)</p> <p>Atommodell (Kern-Hülle-Modell)</p> <p>Das elektrische Feld / Feldlinienbild (evtl. am Bsp. eines Plattenkondensators)</p> <p>Bewegte Ladungen – elektrischer Strom (Vergleich elektrischer Stromkreis und Wasserstromkreis; Übertragung des Wasserstromkreismodells auf den elektr. Stromkreis)</p> <p>Die Elektrische Stromstärke Experimente zur Messung der Stromstärke Ablese Amperemeter</p> <p>Die Wirkung des elektrischen Stroms (Lichtwirkung, Wärmewirkung, magnetische Wirkung, chemische Wirkung)</p> <p>Die Hausinstallation mit Erdung des Schutzleiters und des Nullleiters Der Kurzschluss Sicherungen FI-Schalter Schuko-Stecker/dosen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsregeln erarbeiten und festlegen • Eigenständig Experimente planen, durchführen und dokumentieren • Hypothesen entwickeln und Auswertungen erarbeiten • Eigenständig Versuchsprotokolle anfertigen • Die SuS lernen das einfache Atommodell kennen und wissen, dass Atome aus einer Atomhülle mit negativ geladenen Elektronen sowie einem Atomkern mit positiv geladenen Protonen besteht. • Die SuS lernen das elektrische Feld als Träger von Energie kennen. • Die SuS lernen den Wasserstromkreis als Modell für einen elektrischen Stromkreis kennen und übertragen das Modell „Wasserstromkreis“ eigenständig auf den elektr. Stromkreis. • Die SuS wissen, dass der Stromstärkemesser immer in Reihe zum Verbraucher, bei dem die Stromstärke gemessen werden soll, geschaltet wird.

		<p>Die elektrische Spannung Experimente zur Bestimmung der Spannung Ablese Voltmeter</p> <p>Der elektrische Widerstand Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke Das Ohm'sche Gesetz Aufzeichnung einer Kennlinie (Experimente und Vergleich Konstantendraht vs Glühfaden); ggf. Computersimulation Lösen physikalisch-mathematischer Aufgaben</p> <p>Berechnung des spezifischen Widerstands (<u>fächerübergreifend</u>: Mathe- Training)</p> <p>Verbraucher in Reihe und parallel geschaltet (Experimente)</p> <p>Stromstärken in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen (Übertragung: Modell des Wasserstromkreises)</p> <p>Spannungen in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen Übungsaufgaben (<u>fächerübergreifend</u>: Mathe-Training)</p> <p>Widerstände in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen Übungsaufgaben (<u>fächerübergreifend</u>: Mathe-Training)</p> <p>Die Kirchhoff'schen Gesetze</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS wissen, dass der Spannungsmesser immer parallel zu dem Gerät geschaltet wird, bei dem die Spannung gemessen werden soll. • Beobachtungen aus dem Alltag physikalisch betrachten/diskutieren
--	--	---	--

Inhalt	Fachlicher Kontext	Vorschläge der UE und mögliche Experimente	Konzeptbezogene Kompetenzen und methodisch-didaktische Hinweise
Kraft, Druck, mechanische und innere Energie	Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit		
<p>Geschwindigkeit Kraft als vektorielle Größe Zusammenwirken von Kräften Gewichtskraft und Masse Hebel und Flaschenzug Mechanische Arbeit und Energie Energieerhaltung Druck Auftrieb in Flüssigkeiten</p>	<p>1. Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege</p>	<p>1. Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege Kräfte und ihre Wirkungen Arten von Kräften: Gewichtskraft, Reibungskraft, Elektrische Kraft, Wasserkraft etc. Messen und Darstellen von Kräften; Experiment mit Federkraftmessern Experiment: Hookesches Gesetz Zusammensetzung von Kräften Zerlegung einer Kraft in zwei Teilkräfte Auswertung einer Messreihe mithilfe eines Computerprogramms (Umgang mit Excel o.ä.) Gewichtskraft und Masse Die Schwerelosigkeit</p> <p>Reibungskräfte: Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung; Experimente</p> <p>Aufbau und Eigenschaften fester Körper / von Flüssigkeiten und Gasen (Whlg. des Teilchenmodells)</p> <p>Experimente mit Hebeln und Rollen Rolle (feste und lose Rolle) und Flaschenzug im Vergleich; Exp.</p> <p>Helfer im Alltag: Kraftwandler Die Goldene Regel der Mechanik</p> <p>Mechanische Arbeit / Übungsaufgaben</p> <p>Mechanische Energie: Potenzielle Energie, Spannenergie, kinetische Energie</p> <p>Zusammenhang Energie und Arbeit</p> <p>Umwandlung und Erhaltung mechanischer Energie Energieerhaltungssatz der Mechanik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständig Experimente planen, durchführen und dokumentieren • Hypothesen entwickeln und Auswertungen erarbeiten • Eigenständig Versuchsprotokolle anfertigen • Beobachtungen aus dem Alltag physikalisch betrachten/diskutieren • Unterschied und Beziehung zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben • SuS können Bewegungen in Form von Diagrammen darstellen und interpretieren • Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen • Die Wirkungsweisen und Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben • Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben

Radioaktivität und Kernenergie	Radioaktivität und Kernenergie - Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung		
<p>Aufbau der Atome Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit) Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz Kernspaltung Nutzen und Risiken der Kernenergie</p>	<p>Grundlagen</p> <p>1. Nutzen und Gefahren der Kernenergie</p> <p>2. Strahlendiagnostik und Strahlentherapie / Physik und Biologie / Medizin</p> <p>3. Kernkraftwerke</p>	<p>Größe und Aufbau von Atomen / Atommodell</p> <p>Nuklide und Isotope</p> <p>1. Nutzen und Gefahren der Kernenergie (s.auch 3.) Sicherheit zuerst - Strahlenschutz</p> <p>Natürliche und künstliche Radioaktivität α-, β-, γ-Strahlung ggf. Fall Litwinenko</p> <p>Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren Gesetz des Kernzerfalls; z.B. Experiment: Malzbierschaumzerfall Halbwertszeit ggf. Tschernobyl</p> <p>2. Strahlendiagnostik und Strahlentherapie / Physik und Biologie / Medizin Diagnostik und Therapie mit Röntgenstrahlen Entstehung von Röntgenstrahlen</p> <p>Ionisierende Strahlen und ihre Eigenschaften</p> <p>Biologische Wirkung ionisierender Strahlung</p> <p>Radioaktive Nuklide in Medizin oder Technik</p> <p>Strahlendiagnostik und Strahlentherapie</p> <p>3. Kernkraftwerke Die Kernspaltung Kernkraftwerke – Nutzen und Gefahren Kernfusion</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständig Experimente planen, durchführen und dokumentieren • Hypothesen entwickeln und Auswertungen erarbeiten • Eigenständig Versuchsprotokolle anfertigen • <u>Fächerübergreifendes Arbeiten</u> mit der Biologie möglich (Genetik/ DNA-Schäden und Strahlentherapie) • Beobachtungen aus dem Alltag physikalisch betrachten/diskutieren • Eigenschaften von Materie mit dem Atommodell beschreiben • Die Entstehung ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben • Eigenschaften und Wirkung verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen • Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben • Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren • Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten

