

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Erprobungsstufe

Am Ende der Erprobungsstufe sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Primarstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erläuterung

erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.

UF2 Auswahl und Anwendung

das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche physikalische Fachwissen auswählen und anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung

physikalische Sachverhalte bzw. Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen.

UF4 Übertragung und Vernetzung

neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

E1 Problem und Fragestellung

in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung

Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.

E3 Vermutung und Hypothese

Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.

E4 Untersuchung und Experiment

bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.

E5 Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.

E6 Modell und Realität

mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation

das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.

K2 Informationsverarbeitung

nach Anleitung physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.

K3 Präsentation

eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe digitaler Medien - bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.

K4 Argumentation

eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten-und Situationsanalyse

in einer einfachen Bewertungssituation physikalisch - technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.

B3 Abwägung und Entscheidung

kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.

B4 Stellungnahme und Reflexion

Bewertungen und Entscheidungen begründen.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 1.) Temperatur und Wärme
- 2.) Elektrischer Strom und Magnetismus
- 3.) Schall
- 4.) Licht

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

A. Inhaltsfeld: Elektrizität und Magnetismus

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
Wege des Stroms (4 Wochen)	Untersuchung und Modellierung verschiedener Fahrradbeleuchtungen (Schaltsymbole und Schaltskizzen) SV: Leiter und Isolatoren	Stromkreise, Leiter und Isolatoren Elektronen- und Atomrumpfmodell; Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern Umgang mit Messgeräten	an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss so wie die Erhaltung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4),	in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1),
Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen (3 Wochen)	UND-, ODER-, sowie Wechselschaltung an ausgewählten Beispielen Parallel- und Reihenschaltung von Verbrauchern	UND-, ODER-, Wechselschaltung	den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen (UF2, UF3, K4),	zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1), Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3),
Was der Strom alles kann (3 Wochen)	Versuche zu verschiedenen Wirkungen des elektrischen Stroms- Geräte im Alltag Einführung der Energie, Energiewandler, Energietransportketten Fortführung in der Biologie in 5.2	Elektromagnete, Dauermagnete Wärme- und Lichtwirkung Sicherheit	Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbundene Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), die Funktionsweise von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4), mit einem einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modell Stromfluss und Wärmewirkung in Stromkreisen erklären (E6),	
Gefahren des elektrischen Stromes (2 Wochen)	Erkunden: FI-Schutzschalter, Schukosystem SV:Haushaltssicherung Phywe EE1.8	Sicherer Umgang mit Elektrizität	Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3),	auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3),
Magnetische Kräfte und Felder (2 Wochen)	Anziehende und abstoßende Kräfte Magnetpole; magnetische Felder	Versuche mit Permanentmagneten magnetische Erdpole	mit dem Modell der Feldlinien die Richtung und Stärke magnetischer Kräfte im Raum darstellen (E6, K3). ferromagnetische Elemente benennen (UF1),	durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1),

	Feldlinienmodell; Magnetfeld der Erde Magnetisierbare Stoffe; Modell der Elementarmagnete Umgang mit Fachwissen		Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6), in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4).	Maßnahmen zum Schutz vor unerwünschten Magnetfeldern begründen (B1, B2, B3, B4).
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: In Stromkreisen wird elektrische Energie transportiert, umgewandelt und entwertet; Batterien und Akkumulatoren speichern Energie.

Struktur der Materie: Ein differenzierteres Teilchenmodell (Elektronen-Atomrumpfmodell) ermöglicht die Beschreibung des elektrischen Stroms als Ladungstransport sowie der Eigenschaften von Leitern und Nichtleitern. Magnetisierbarkeit ist eine charakteristische Stoffeigenschaft und kann mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklärt werden.

Wechselwirkung: Erwärmung ist eine Folge der Wechselwirkung zwischen Teilchen beim Stromfluss. Magnete wechselwirken mit anderen Magneten und Körpern aus ferromagnetischen Stoffen; diese Fernwirkungskräfte lassen sich durch Felder beschreiben.

System: Ein elektrischer Stromkreis stellt ein geschlossenes System dar. Das Zusammenwirken seiner Komponenten bestimmt die Funktion einfacher elektrischer Geräte.

B. Inhaltsfeld: Temperatur und Energie

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
Was sich mit der Temperatur alles ändert (7 Wochen)	Eine Brücke auf Rollen Dehnungsfugen Bolzensprenger SV: Aufbau und Skalierung eines Thermometers: Die Fixpunkte des Herrn Celsius Phywe WE 1.3 SV: Wie messe ich richtig? Phywe WE 1.2	Längen- und Volumenausdehnung beim Erwärmen und Abkühlen Thermometer Aggregatzustände (mit Beschreibung im Teilchenmodell), Fortführung in der Chemie Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung	die Begriffe thermische Energie, Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4), die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1), die Entstehung der Celsiuskala und der Kelvinskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1), Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) sowie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6). Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) sowie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6).	Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen (E4, K1), aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3). reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Einfache energetische Vorgänge können mithilfe der thermischen Energie als einer ersten Energieform beschrieben werden.

Struktur der Materie: Der Aufbau von Stoffen und die Änderung von Aggregatzuständen lassen sich mit einem einfachen Teilchenmodell erklären.

Wechselwirkung: Körper wechselwirken über Wärmetransportmechanismen miteinander.

System: Temperaturunterschiede stellen ein systemisches Ungleichgewicht dar, welches durch Wärmetransport in ein Gleichgewicht gebracht wird.

C. Inhaltsfeld: Das Licht und der Schall

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
<p>Ich sehe was, was du nicht siehst</p> <p>(4 Wochen)</p>	<p>Ortung von Lichtquellen mit den Augen</p> <p>Licht und Lichtwege als Voraussetzungen für den Sehvorgang</p> <p>Grundlegende Versuche zur Lichtausbreitung, Schattenbildung,</p> <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion; Transmission; Absorption; Schattenbildung</p>	<p>Licht und Sehen</p> <p>Lichtquellen</p> <p>Lichtempfänger</p> <p>geradlinige Ausbreitung des Lichts und Schatten</p>	<p>die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3),</p> <p>Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2),</p> <p>mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).</p>	<p>die Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahl erläutern (E6),</p>
<p>Lochkamera und Lichtarten</p> <p>(5 Wochen)</p>	<p>Lichtwege in der Lochkamera</p> <p>Regenbogen – Gefahr durch Licht</p>	<p>Bau einer Lochkamera in Absprache mit dem NaWi Kurs</p>	<p>die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3),</p> <p>Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3),</p> <p>an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1).</p> <p>Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3).</p>	<p>geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3),</p>
<p>Schall</p> <p>(4 Wochen)</p>	<p>Schallerzeugung, Tonhöhe, Lautstärke</p> <p>Klingel im Vakuum, Tamburin-Versuch, Stimmgabel-Versuche</p> <p>Schallgeschwindigkeit</p> <p>Darstellung von Tönen (und Klängen) auf dem Oszilloskop</p>	<p>Schallausbreitung, Tonhöhe, Lautstärke</p> <p>Absorption, Reflexion</p> <p>Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz</p>	<p>die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Frequenz und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4),</p> <p>Frequenzbereiche von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall angeben und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4),</p> <p>Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1),</p>	<p>mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5),</p> <p>Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3).</p> <p>Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3),</p>

			<p>Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4). die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1), an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Frequenz und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5),</p>	<p>Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4).</p>
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Lichtquellen sind Energiewandler. Licht transportiert Energie. Schallwellen transportieren Energie.

Wechselwirkung: Das Verhalten von Licht an Körperoberflächen hängt vom Material des Körpers und der Beschaffenheit der Oberfläche ab. Schall kann Schwingungen anregen, Schall kann absorbiert oder reflektiert werden.

System: Mit einem System aus Lochblende und Schirm lassen sich bereits einfache Abbildungen erzeugen und verändern. Schallquelle, Transportmedium und Schallempfänger bilden ein System zur Übertragung von Informationen.

Struktur der Materie: Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.