

## ***Jahrgangsstufe 6:***

### **A) Temperatur und Energie (20 Unterrichtsstunden)**

#### Kontexte:

*Körpertemperatur, Jahreszeiten, Wärmebilder*

#### Inhaltsfelder:

Wärmequellen, Wärme und Temperatur, Temperaturmessung, thermische Ausdehnung, Dichteanomalie des Wassers, Aggregatzustand als Stoffeigenschaft, Teilchenmodell für Zustandsänderung, Wärmetransport, Wärme als Energieform, Nutzung thermischer Energie

#### Zentrale Versuche:

Bau und Skalierung eines Thermometers, Wärmeausdehnung von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Bimetall

#### Kompetenzen:

Konzept: E1, 2, 3, 4, M1, 2

Prozess: EG1, 10, 11, K2, 3, 4, 6, B1, 5, 6, 9

### **B) Elektrizität und Magnetismus (26 Unterrichtsstunden)**

#### Kontexte:

*Elektrische Geräte im Alltag, Fahrradbeleuchtung, Messgeräte erweitern die Wahrnehmung*

#### Inhaltsfelder:

Der geschlossene Stromkreis, Schalter und Schaltungen, Parallel- und Reihenschaltung, Leitfähigkeit und Widerstand, Umgang mit Messgeräten, Wirkungen des elektrischen Stroms, Glühbirne, Stromquellen, elektrischer Strom als Energieform, Ferromagnetismus, Polgesetz, magnetisches Feld und Feldstärke, Magnetfeld der Erde, Nutzung des Ferromagnetismus, Kompass, Elektromagnetismus, Nutzung des Elektromagnetismus

#### Zentrale Versuche:

Leitfähigkeitstest, Bau von Schaltungen (z. B. Ampelschaltung), Messen von Stromstärke und Spannung, Kartoffelbatterie, Kompass, Bau eines Elektromagneten, Klingel, Gong, elektrische Sicherungen

#### Kompetenzen:

Konzept: S4, 5, W4, 5, 6

Prozess: EG1, 2, 4, 11, K1, 4, 8, B3

### **C) Optik (24 Unterrichtsstunden)**

#### Kontexte:

*Licht und Sehen, Tages- und Jahreszeiten, Sonnen- und Mondfinsternis, Verkehrssicherheit, die Welt im Spiegel, das Auge*

#### Inhaltsfelder:

Lichtquellen, Ausbreitung des Lichts, Licht und Schatten, Tag und Nacht, Sonnen- und Mondfinsternis, Zeitmessung, Lochkamera, Lichtreflexion am Planspiegel, Licht als Energieform, Energieumwandlung und Energienutzung

Zentrale Versuche:

Bau einer Lochkamera, Reflexion am ebenen Spiegel, Schattenspiele

Kompetenzen:

Konzept: S1, W1

Prozess: EG2, 8, 11, K2, 4, B1, 3, 7, 9

**D) Schall (12 Unterrichtsstunden)**

Kontexte:

*Ohr, Hören, Musik, Musikinstrumente, Lärm, Schallschutz*

Inhaltsfelder:

Schallentstehung, Schallausbreitung, Schallaufzeichnung, Tonhöhe und Frequenz,

Zentrale Versuche:

Feststellung des Hörbereichs, Stimmgabelexperimente, Pendel, Schallträger

Kompetenzen:

Konzept: S2, 3, W2, 3

Prozess: EG4, 6, 10, K1, 5, B3, 5

## ***Jahrgangsstufe 8-9:***

### **A) Elektrizität und Magnetismus (46 Unterrichtsstunden)**

#### Kontexte:

*Aufbau der Materie, elektrische Geräte im Alltag, Lautsprecher, elektrische Antriebe*

#### Inhaltsfelder:

elektrische Stromstärke, elektrische Ladung, Wirkungen des Stroms, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltung, elektromagnetische Induktion, Elektromotor, Generator, Transformator

#### Zentrale Versuche:

Wassermodell, Kennlinien von Glühlampen, Messungen von Stromstärke und Spannung in verschiedenen Schaltungen, Bestimmung von Widerständen, Hochstrom-, Hochspannungstransformator, Elektromotor, Generator

#### Kompetenzen:

Konzept: S8, 10, 11, 12, W17, M3, 4, 5

Prozess: EG2, 3, 5, 8, 11, K1, 3, 6, B3

### **B) Optik (34 Unterrichtsstunden)**

#### Kontexte:

*Optische Geräte(Fotoapparat, Fernrohr), Regenbogen, Sehen, Solarkocher, Glasfaserkabel/Lichtleitung, optische Täuschungen*

#### Inhaltsfelder:

Lichtausbreitung, Licht und Schatten, Reflexion, Brechung, Totalreflexion, optische Abbildungen, Linsen, Konstruktion optischer Abbildungen mit Linsen, reelles/virtuelles Bild, optische Anwendungen, das menschliche Auge, Lupe, Zusammensetzung des weißen Lichts

#### Zentrale Versuche:

Reflexion am ebenen Spiegel und Hohlspiegel, Lichtbrechung an unterschiedlichen optischen Medien, Farbzerlegung am Prisma, additive/subtraktive Farbmischung, Mikroskop

#### Kompetenzen:

Konzept: S6, 12, 13, W13, 14

Prozess: EG2, 4, 5, 10, K2, 4, 5, 6, 8, B3

### **C) Mechanik (42 Unterrichtsstunden)**

#### Kontexte:

*Physik im Straßenverkehr, Physik auf der Baustelle, Physik liegt in der Luft, Tauchen in Natur und Technik, Physik im Schwimmbad*

#### Inhaltsfelder

Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft als vektorielle Größe, Zusammenwirken von Kräften. Gewichtskraft und Masse, Hookesches Gesetz, Flaschenzug, Hebel, Reibung, mechanische Arbeit und Energie, Energieerhaltung, Druck, Dichte, Auftrieb

### Zentrale Versuche:

Flaschenzug, Abrollen einer Papierrolle, Bau eines Kraftmessers, Messung von Kräften, Kräfte an der schiefen Ebene, Dichtebestimmung, Gewichtsmessung von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen

### Kompetenzen:

Konzept: S6, 12, 15, W7, 8, 9, 10, 11, 12, E6, 7, 9, 10, 11

Prozess: EG1, 2, 5, 6, 8, 9, K1, 4, 7, 8, B3, 10

## **D) Energie und Leistung (26 Unterrichtsstunden)**

### Kontexte:

*Perpetuum Mobile, Energieversorgung, Physik und Sport*

### Inhaltsfelder:

Mechanische Energieformen, Energie und Leistung in Mechanik, E-Lehre und Wärmelehre, Wirkungsgrad, Wärmekraftmaschinen, Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerks, regenerative Energieanlagen, Energieerhaltung

### Zentrale Versuche:

Faden-/Federpendel, Flaschenzug, Ballbewegungen

### Kompetenzen:

Konzept: S7, 9, 14, W18, 19, E5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, M8

Prozess: EG4, 6, 7, 10, K1, 2, 4, 5, 6, 7, B3, 4, 6, 7, 10

## **E) Radioaktivität und Kernenergie (12 Unterrichtsstunden)**

### Kontexte:

*Möglichkeiten und Grenzen von Kernenergie, zivile und militärische Nutzung, Strahlendiagnostik und -therapie in der Medizin*

### Inhaltsfelder

Atomaufbau, radioaktive Stoffe,  $\alpha$ -Zerfall,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlung, Halbwertszeit, Zerfallsreihen, ionisierende Strahlungswirkungen, Kernreaktionen, Kernspaltung, Kernfusion, Kernenergie

### Zentrale Versuche

Virtuelle Experimente zum radioaktiven Zerfall, Kettenreaktionen

### Kompetenzen:

Konzept: S6, W15,16, M5, 6, 7, 9, 10

Prozess: EG3, 4, 6, 7, K1, 3, 4, 6, 7, B1, 2, 3, 5, 8, 9

*In den Jahrgangsstufen 8 und 9 wird der Umgang mit den Basiseinheiten Meter, Kilogramm und Sekunde sowie das Umrechnen von Einheiten eingeübt. Des Weiteren werden der Umgang mit physikalischen Formeln, Gleichungen und Einheiten eingeübt sowie der korrekte Gebrauch der Fachsprache beachtet.*

## Konzeptbezogene Kompetenzen

### Kompetenzen zum Basiskonzept „Energie“

#### **Jahrgangsstufe 6**

*Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept auf der Grundlage einfacher Beispiele so weit entwickelt, dass sie*

- E1: an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen
- E2: in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen
- E3: an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann
- E4: an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen

#### **Jahrgangsstufe 8-9**

*I) Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie*

*II) Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Energiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie*

- E5: in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen
- E6: die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen
- E7: die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben
- E8: an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen
- E9: den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen
- E10: Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen
- E11: Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen
- E12: beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.
- E13: die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern
- E14: verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren

## **Kompetenzen zum Basiskonzept „Struktur der Materie“**

### **Jahrgangsstufe 6**

*Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept an Hand von Phänomenen hinsichtlich einer einfachen Teilchenvorstellung soweit entwickelt, dass sie*

- M1: an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern
- M2: Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben
- M3: die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären

### **Jahrgangsstufe 8-9**

*I) Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept durch die Erweiterung der Teilchenvorstellung soweit formal entwickelt, dass sie*

*II) Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Materiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie*

- M4: verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen
- M5: Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben
- M6: die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben
- M7: Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen
- M8: Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben
- M9: Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.
- M10: Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten

## **Kompetenzen zum Basiskonzept „System“**

### **Jahrgangsstufe 6**

*Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept auf der Grundlage ausgewählter Phänomene aus Natur und Technik so weit entwickelt, dass sie*

- S1: den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen
- S2: Grundgrößen der Akustik nennen
- S3: Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern
- S4: an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt
- S5: einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen

### **Jahrgangsstufe 8-9**

*I) Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept soweit erweitert, dass sie*

*II) Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Systemkonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben, sodass sie*

- S6: den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)
- S7: Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben
- S8: die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben
- S9: den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen

- S10: die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden
- S11: umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen
- S12: technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen
- S13 die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben
- S14: technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern
- S15: die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären

## **Kompetenzen zum Basiskonzept „Wechselwirkung“**

### **Jahrgangsstufe 6**

*Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept an einfachen Beispielen so weit entwickelt, dass sie*

- W1: Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären
- W2: Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren
- W3: geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen
- W4: beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können
- W5: an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden
- W6: geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben

### **Jahrgangsstufe 8-9**

*I) Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und soweit formal entwickelt, dass sie*

*II) Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie*

- W7: Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen
- W8: Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben
- W9: die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben
- W10: Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden
- W11: Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden
- W12: die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben
- W13: Absorption, und Brechung von Licht beschreiben
- W14: Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben
- W15: experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben
- W16: die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären

- W17: die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen
- W18: den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären
- W19: den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären

### **Prozessbezogene Kompetenzen**

#### **Erkenntnisgewinnung:**

- EG1: beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung
- EG2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind
- EG3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche
- EG4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten
- EG5: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt
- EG6: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus
- EG7: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht
- EG8: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus
- EG9: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf
- EG10: stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen
- EG11: beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

#### **Kommunikation**

- K1: tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus
- K2: kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht
- K3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
- K4: beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen
- K5: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien
- K6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge



- K7: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien
- K8: beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

### **Bewertung**

- B1: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten
- B2: unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen
- B3: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind
- B4: nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag
- B5: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung
- B6: benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen
- B7: binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an
- B8: nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge
- B9: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells
- B10: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.