



Schulinterner Lehrplan Physik

Stand 06.11.2018

| Fachlicher Kontext | Inhaltsfelder | Konkretisierungen / Anregungen | Kompetenzen | |
|---|--|--|-----------------------------------|--|
| | | | Konzept-bezogen | Prozess-bezogen |
| Elektrizität im Alltag Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen Was der Strom alles kann (Geräte im Alltag) Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung (22 WoStd.) | Elektrische Ladungen (qualitative Vorstellung) Spannung als Antrieb Strom als bewegte Ladung Sicherer Umgang mit Elektrizität (Gefahren) Stromkreise Leiter und Isolatoren UND-, ODER- und Wechselschaltung Elektrischer Widerstand als Hemmnis Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern Wärmewirkung des elektr. Stroms, Sicherung Dauermagnete und Elektromagnete, Magnetfelder Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten | Reibungselektrizität mit zwei Ballonen – anziehende und abstoßende Wirkung Analogie Strom-/Wasserkreislauf Einfache elektrische Stromkreise <ul style="list-style-type: none"> Fahradstromkreis Elektrische Geräte im Alltag <ul style="list-style-type: none"> Wie führe ich Protokoll? Sicherer Umgang mit Elektrizität <ul style="list-style-type: none"> Wirkungen des elektrischen Stroms Keine Zauberei – der Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> Stationenlernen | S4, S5 E3, E4 W4, W5 W6 | EG1, EG2, EG3, EG4, EG7, EG8 K3, K5, K8 B3, B5 |
| Von der Energie (9 WoStd.) | Energietransportketten Energieentwertung | Energie bestimmt unseren Alltag Energie verschwindet nie <ul style="list-style-type: none"> Energieumwandlung Energie wird entwertet | E1, E2 E3, E4 S1 W3 | EG5, EG7 K2, K5 B5 |
| Sonne – Temperatur – Jahreszeiten Was sich mit der Temperatur alles ändert Leben bei verschiedenen Temperaturen Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle (12 WoStd.) | Thermometer, Temperaturmessung Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung Aggregatzustände (Teilchenmodell) Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur, Sonnenstand | Was sich im Verlauf eines Tages und eines Jahres ändert <ul style="list-style-type: none"> Stand der Sonne Die Temperatur Messwerte im Diagramm darstellen Was sich mit der Temperatur alles ändert <ul style="list-style-type: none"> Volumen- und Längenänderung Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle Leben bei verschiedenen Temperaturen <ul style="list-style-type: none"> Anomalie des Wassers | M1, M2 | EG4, EG6 K6 B9 |
| Sehen und Hören Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf! Sonnen- und Mondfinsternis Physik und Musik (23 WoStd.) | Licht und Sehen Lichtquellen und Lichtempfänger geradlinige Ausbreitung des Lichts, Schatten, Mondphasen Schallquellen und Schallempfänger Reflexion, Spiegel Schallausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke | Die Welt mit unseren Sinnen wahrnehmen <ul style="list-style-type: none"> Mit allen Sinnen erleben Zum Sehen brauchen wir Licht <ul style="list-style-type: none"> Ausbreitung des Lichts Sehen und gesehen werden im Straßenverkehr Schattenbilder – Lichtbilder Licht und Schatten im Weltraum Sprechen und Hören Schall unterwegs | S2, S3 W1, W2, W3 | EG1, EG2, EG4, EG5 K1, K5, K4, K6 B5, B8 |

Methodenbezogene Kompetenz

- ⇒ Klausurvorbereitung Geplante Vorbereitung/Wochenplan
- ⇒ Referate Materialrecherche, -sichtung, -auswertung, Vortrag
- ⇒ Gruppenarbeit Anwenden der am Lerntag erstellten 10 Regeln zur GA
- ⇒ Umgang mit Medien Recherche auf der Seite www.leifiphysik.de (Antworten zu einem Physikquiz)

| Fachlicher Kontext | Inhaltsfelder | Konkretisierungen / Anregungen | Kompetenzen | |
|--|--|---|-----------------|---------------------------|
| | | | Konzept-bezogen | Prozess-bezogen |
| Vom Auge zum Fernrohr (20 WoStd.) | Aufbau und Bildentstehung beim Auge - Funktion der Augenlinse Lupe als Sehhilfe; Fernrohr, Mikroskop | Nautilusauge versus Menschaug SV mit Lochblenden und Sammellinsen: Phänomen Abbildung; Fehlsichtigkeit und Korrekturen; Sammellinse als Lupe; SV mit zwei Sammellinsen: Fernrohr <i>und</i> Mikroskop; <i>Bildkonstruktionen</i> | S6, S13 S12 | EG4, EG10 K3, K8 B5 |
| Licht an Grenzflächen (8 WoStd.) | Brechung, Reflexion und Totalreflexion | Versuche zum Strahlenverlauf durch Linsen und an Grenzflächen <i>SV: Brechungswinkel an Grenzflächen</i> | W13 | EG2, EG11 K6 B9 |
| Lichtleiter in Medizin und Technik (2 WoStd.) | Totalreflexion und Lichtleiter | Referate | W13 S12 | EG7 K4 B3 |
| Die Welt der Farben (6 WoStd.) | Zusammensetzung des weißen Lichts; IR und UV | Versuche zur Farbzerlegung <i>additive und subtraktive Farbmischung (Referate)</i> IR und UV als Randbereiche des Lichts | W14 | EG4, EG10 K7 B5 |

Methodenbezogene Kompetenz

⇒ Lernen lernen: Gedächtnistraining und Konzentrationsübungen

Mathematische Kompetenz

⇒ Lösungsweg: Ansatz mit entsprechender Formel notieren, umformen nach gesuchter Größe, einsetzen und rechnen mit Wert und Einheiten, Einheitenbetrachtungen

| Fachlicher Kontext | Inhaltsfelder | Anregungen | Kompetenzen | |
|--|--|---|---------------------------------------|---|
| | | | Konzept-bezogen | Prozess-bezogen |
| 100 m in 10 s (16 WoStd.) | Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit Kraft als Ursache für Bewegungsänderungen | Messdatenerfassung und Auswertung: 50 m-Lauf auf dem Schulhof Geschwindigkeitsbestimmung bei Fahrzeugen (<i>Videoaufnahmen von Bewegungen</i>) <i>Schallgeschwindigkeitsbestimmung</i> | W7, W8 | EG2, EG4 K2, K4 B7 |
| Kraftmesser und Balkenwaage (10 WoStd.) | Kraftbegriff mit Maßeinheit; <i>Hooke'sches Gesetz</i> Gewichtskraft und Masse Trägheit Reibungskraft (als Phänomen) | Kraftmessung im Alltag (Expander, Armdrücken, ...) Gegenüberstellung: Massenvergleich auf Erde und Mond | M3 W8, W9 W12 | EG8, EG10 K1 |
| Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege (12 WoStd.) | Kraft als vektorielle Größe; <i>Zusammenwirken von Kräften</i> ; <i>Zerlegung von Kräften</i> ; Schiefe Ebene (inkl. Kräftezerlegung) Hebel und Flaschenzug; mechanische Arbeit | Stationenlernen: Hebel und Rollensysteme bei Scheren, Zangen, Nageleisen, Flaschenzug etc. <i>Schiefe Ebene</i> <i>Gesundheitsschonendes Heben und Tragen von Lasten</i> | E6 | <i>EG1</i> , EG3 EG5 K5, K8 B3 |
| Energietransportketten in verschiedenen Systemen (8 WoStd.) | Energie und Energieerhaltung mechanische Energieformen | Mensch und Natur Die Sonne als grundlegende Energiequelle; Mechanische Energieumwandlungen (z. B. bei Stabhochsprung, Bungee-Jumping) | E5, E6 | EG4, EG9 K4 B2, B5 |
| Blockheizkraftwerk (6 WoStd.) | Energieumwandlungsprozesse Wirkungsgrad Erhaltung und Umwandlung von Energie | Energieumwandlungen (mech., innere Energie); Leistung; Wirkungsgrad; Energieentwertung | E7, E8 E9, E10, E14 S11; S14 | EG10, <i>EG9</i> K2, K6 B8, B6 |
| Perspektiven für die Energieversorgung (8 WoStd.) | regenerative Energieanlagen Aufbau und Funktionsweise verschiedener Kraftwerkstypen | Wärmekraftmaschine und Wärmepumpe (z.B. Verbrennungsmotor, Klimaanlage) Referate: Stirlingmotor mit Sonne als Energiequelle (mit Versuch), regenerative Energieanlagen und Kraftwerkstypen | E7, E8 E12, E13 E14 S14, S15 | EG7, EG11 K7, K8 B4, B10 |
| Erfahrungen beim Tauchen (8 WoStd.) | Druck Auftrieb in Flüssigkeiten | Sammeln eigener Erfahrungen beim Schwimmen und Tauchen SV: Messung der Auftriebskraft und induktive Herleitung des Archimedischen Prinzips, Schwimmen, Schweben, Sinken (z. B. Fische, U-Boot), | M3 W10, W11 | EG9, EG11 K4, K7 B6 |

Methodenbezogene Kompetenz

- ⇒ Medienkompetenz Präsentationen Power-Point: Themenfindung, Strukturierung, Gestalten von Folien, Vortrag, sprachliche Wendungen für Präsentationen
Mediator: Transfer auf eine andere Form der Präsentation

Mathematische Kompetenz

- ⇒ Äquivalenzumformungen bei Gleichungen (Dichte, Energie, Leistung)
- ⇒ Lösungsweg Ansatz mit entsprechender Formel notieren, umformen nach gesuchter Größe, einsetzen und rechnen mit Wert und Einheit, Einheitenbetrachtung.
(festigen, siehe Stufe 7)

| Fachlicher Kontext | Inhaltsfelder | Konkretisierungen / Anregungen | Kompetenzen | |
|---|--|---|---|---|
| | | | Konzept-bezogen | Prozess-bezogen |
| Strom für zu Hause (24 WoStd.) | <i>Spannungsbegriff*</i> Magnetische Wirkung Elektromagnetische Induktion Hand-Regeln mit Lorentzkraft# Motor und Generator | <i>SV: Betrachtung von Gleich-/Wechselspannungen mit Hilfe des Oszilloskops</i> Den Weg vom Generator (Kraftwerk) über Trafostationen ins Haus betrachten Demo-Vers.: <i>Glimmlampe am Kondensator</i> , Handgenerator Magnetfeld bei Leiter und Spule, Leiterschaukel (Lorentzkraft#), Grundversuche zur Induktion. Transformator und Elektromotor | S6, S7 S8, S9 W17 W18, W19 | EG8, EG11 K4, K5 B1, B7 |
| Elektroinstallation und Sicherheit im Haus (18 WoStd.) | <i>Ladung*</i> und Stromstärke; <i>Spannung*</i> und Stromstärke als Messgrößen; Spannung und Stromstärke bei <i>Reihen- und Parallelschaltung*</i> Leistung als Produkt von Spannung und Stromstärke; Energie und Leistung elektrischer <i>Widerstand*</i> und Ohm'sches Gesetz | <i>Ladung als Phänomen: Versuche zur Reibungselektrizität</i> Bewegte Ladung als Strom Typische Spannungen und Gefahren Schuko-System und FI-Schalter Warum 230 V als Netzspannung? Demo-Vers.: Halogenstrahler 12 V/35 W und 230 V/35 W im Vergleich SV: Reihen- und Parallelschaltung | E6,E8, E9, E11 E13 <i>M3, M4</i> S10, S11, S12 | EG1, EG2, EG3, EG4, EG5 EG8, K3, K4, K5, K6, <i>K8</i> B3, B6, B8 |
| Angst vor ionisierender Strahlung? (16 WoStd.) | Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweite), Strahlennutzen | Grundversuche zum Nachweis ionisierender Strahlung (Elektroskop, GM-Zählrohr) <i>Grundversuche bzw. Simulationen zu Eigenschaften ionisierender Strahlung</i> (Reichweite, Ablenkung im elektrischen und magnetischen Feld) Benennung der Strahlenarten | M7 W15, W16 | EG2, EG9 K4, K8 B2, B5 |
| Die Entdeckung des Ernest Rutherford (6 WoStd.) | Aufbau der Atome | Information: Messgrößen für ionisierende Strahlung Referate zu Strahlenbelastungen sowie Atommodellen | M5 W16 | EG6, EG7 K6, K7 B1, B9 |
| Uran und seine Töchter (4 WoStd.) | Kernkraft als Phänomen Zerfallsreihen, Halbwertszeit | Ein Blick auf die Nuklidkarte: Zonen stabiler und instabiler Isotope; die Kernkraft, eine neue Wechselwirkung SV: Simulation des radioaktiven Zerfalls mit Hilfe von Würfeln (z.B. 1...5:nicht zerfallen; 6:zerfallen) C-14-Methode | M6, M9 | EG8, EG11 K2, K3 B8, B9 |
| Energie aus dem Atomkern (6 WoStd.) | Kernspaltung Nutzen und Risiken der Kernenergie | <i>Massenvergleich von Mutterkernen und Spaltprodukten</i> Massendefekt als Phänomen Kernspaltung und Kettenreaktion (<i>Aufbau eines Kernreaktors</i>) | M8, M10 | EG6, EG9 K1 B4, B1 |

* Begriffe in Stufe 6 bereits qualitativ eingeführt #nicht im Buch-Arbeitsblatt verwenden

Methodenbezogene Kompetenz

⇒ Kommunikationstraining Diverse Kommunikationsformen im Unterricht (Übersichtsliste aus Methodenordner)

Mathematische Kompetenz

⇒ Exponentialfunktionen beim Radioaktiven Zerfall
⇒ große und kleine Zahlen und wissenschaftliche Notation

Lehrplan Physik - Konzeptbezogene Kompetenzen

Kompetenzen zum Basiskonzept „Energie“

| Bis Ende von Jahrgang 6 | Bis Ende von Jahrgang 9 | |
|---|--|--|
| | Stufe I | Stufe II |
| <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept auf der Grundlage einfacher Beispiele so weit entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Energiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i> |
| 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 | 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 | 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 |
| E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen | 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 | M3 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen M4 die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären 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“

| Bis Ende von Jahrgang 6 | Bis Ende von Jahrgang 9 | |
|---|--|--|
| | Stufe I | Stufe II |
| <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept auf der Grundlage ausgewählter Phänomene aus Natur und Technik so weit entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept soweit erweitert, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Systemkonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben, sodass sie ...</i> |
| S1 den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen | 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 | 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 |
| S2 Grundgrößen der Akustik nennen S3 Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern | 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 „Struktur der Materie“

| Bis Ende von Jahrgang 6 | Bis Ende von Jahrgang 9 | |
|---|---|---|
| | Stufe I | Stufe II |
| <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept an Hand von Phänomenen hinsichtlich einer einfachen Teilchenvorstellung soweit entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept durch die Erweiterung der Teilchenvorstellung soweit formal entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Materiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i> |
| 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 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen M4 die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären | 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 „Wechselwirkung“

| Bis Ende von Jahrgang 6 | Bis Ende Jahrgangsstufe 9 | |
|---|--|--|
| | Stufe I | Stufe II |
| <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept an einfachen Beispielen so weit entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und soweit formal entwickelt, dass sie ...</i> | <i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i> |
| 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 | 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 |
| 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 | 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 |



Lehrplan Physik - Prozessbezogene Kompetenzen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Schülerinnen und Schüler ...

- 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.

Kompetenzbereich Kommunikation

Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Schülerinnen und Schüler ...

- 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, ggfs. 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.

Kompetenzbereich Bewertung

Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten

Schülerinnen und Schüler ...

- 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 aus- gewählten 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.

| Kontext und Leitfragen | Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkt | Kompetenzschwerpunkte |
|--|--|--|
| <p><i>Physik und Sport</i></p> <p>Wie lassen sich Bewegungen vermessen und analysieren?</p> <p>(42 WoStd.)</p> | <p>Kinematik des Massenpunktes (I)</p> <p>(1) Gleichförmige Bewegung (geradlinig)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeit (als Vektor) - Weg-Zeit-, Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm - Weg-Zeit-Gesetz: $s(t) = v \cdot t + s_0$ <p>(2) Gleichmäßig beschleunigte Bewegung (geradlinig)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit - Beschleunigung - Diagramme: Weg-Zeit-, Geschwindigkeit-Zeit-, Beschleunigung-Zeit-Diagramm - Allgemeines Weg-Zeit-Gesetz: $s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$ - Allgemeines Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz: $v(t) = at + v_0$ - Freier Fall - <i>Bremsweg (optional)</i> <p>(3) Überlagerung zweier Bewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - waagerechter Wurf - <i>schiefer Wurf (optional)</i> <p>Dynamik des Massenpunktes (I)</p> <p>(1) Newtonsche Axiome</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trägheitsgesetz, träge Masse - Grundgleichung der Mechanik - Wechselwirkungsgesetz (actio = reactio), Unterschied zum Kräftegleichgewicht <p>(2) Kräfte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften* am Beispiel der schiefen Ebene (Gewichtskraft, Hangabtriebskraft, Normalkraft) - Reibungskräfte (Haft-, Gleitreibungskraft) - Spannkraft (Hook'sches Gesetz*) <p>Energieformen, -umwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lageenergie (potentielle) und Hubarbeit - Bewegungsenergie (kinetische) und Beschleunigungsarbeit - Spannenergie (potentielle) und Spannarbeit (Hook'sches Gesetz*) - Energieentwertung und Reibungsarbeit - Erhaltung und Entwertung der Energie - Energiebilanzierung bei Übertragung und Umwandlung <p>Stoßvorgänge (zentral, gerade)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impuls - Elastischer und in-elastischer Stoß - Impulserhaltung (Bilanzierung) - <i>Kraftstoß, Rückstoß (optional)</i> | <p>UF2 K1, K3</p> <p>E2, E5 B1</p> <p>E1</p> <p>E6</p> <p>UF4 E2, E4 K4</p> <p>UF1</p> |
| <p><i>Auf dem Weg in den Weltraum</i></p> <p>Wie kommt man zu physikalischen Erkenntnissen über unser Sonnensystem?</p> <p>(28 WoStd.)</p> | <p>Kinematik und Dynamik des Massenpunktes (II)</p> <p>Gleichförmige Kreisbewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umlaufdauer, Drehfrequenz, Winkelgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit - Kräfte und Scheinkräfte (Trägheits-, Zentripetal- und Zentrifugalkraft) - Zentripetalbeschleunigung - Anwendungen: z.B. Kettenkarussell, überhöhte Kurve <p>Gravitation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veränderung im Weltbild - <i>Kepler'sche Gesetze (optional)</i> - Gravitationsgesetz, Gravitationsfeld - Energie und Arbeit im Gravitationsfeld | <p>UF4 E3, E6</p> <p>UF3 E6, E7 B2, B3 K2</p> |
| <p><i>Freizeitpark Schall</i></p> <p>Wie lässt sich Schall physikalisch untersuchen?</p> <p>(10 WoStd.)</p> | <p>Schwingung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fadenpendel, Federpendel - Störung, Rückstellkraft, Trägheit Ruhelage - Frequenz, Periodendauer, Winkelgeschwindigkeit, Kreisbewegung# <p>Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - gekoppelte Oszillatoren - Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge - Eigenschwingung, Resonanz | <p>UF1 E2</p> <p>UF1, UF4 E6</p> |

* wiederholende Vertiefung aus der Stufe 8 #wiederholende Vertiefung der Kreisbewegung (EF, Massenpunkt II)

Anmerkungen:

Weitere Informationen zum Lehrplan befinden sich auf der Schulhomepage unter <http://www.fvstein.de/lernen/physik.html>. Der ausführlichere und verbindliche Kernlehrplan ist zu finden unter: <http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/physik/>.

* Kompetenzschwerpunkte (vgl. Anlage): Grundsätzlich werden bei der Erarbeitung inhaltlicher Schwerpunkte stets mehrere Kompetenzen erworben bzw. vertieft (z.B. UF1 - UF4 und K1). Daher werden nur den inhaltlichen Schwerpunkten in der Randspalte Kompetenzschwerpunkte zugeordnet, bei denen sich der jeweilige Kompetenzerwerb besonders anbietet.

Lehrplan Physik – Kompetenzerwartungen EF

| Umgang mit Fachwissen | Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ... |
|------------------------------|--|
| UF1 Wiedergabe | physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern, |
| UF2 Auswahl | zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen, |
| UF3 Systematisierung | physikalische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren, |
| UF4 Vernetzung | Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen. |

| Erkenntnisgewinnung | Schülerinnen und Schüler können in Zusammenhängen mit eingegrenzter Komplexität ... |
|--------------------------------------|---|
| E1 Probleme und Fragestellungen | in unterschiedlichen Kontexten physikalische Probleme identifizieren, analysieren und in Form physikalischer Fragestellungen präzisieren, |
| E2 Wahrnehmung und Messung | kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden, |
| E3 Hypothesen | mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten, |
| E4 Untersuchungen und Experimente | Experimente auch mit komplexen Versuchsplänen und Versuchsaufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien durchführen, |
| E5 Auswertung | Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern, |
| E6 Modelle | Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen, |
| E7 Arbeits- und Denkweisen | naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. |

| Kommunikation | Schülerinnen und Schüler können ... |
|----------------------|--|
| K1 Dokumentation | Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge, |
| K2 Recherche | in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig physikalisch- technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen, auch einfachen historischen, Texten, bearbeiten, |
| K3 Präsentation | physikalische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen, |
| K4 Argumentation | physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. |

| Bewertung | Schülerinnen und Schüler können ... |
|------------------------|---|
| B1 Kriterien | bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben, |
| B2 Entscheidungen | für Bewertungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt beziehen, |
| B3 Werte und Normen | in bekannten Zusammenhängen Konflikte bei Auseinandersetzungen mit physikalisch-technischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen. |

| Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkt | Kompetenzschwerpunkte* |
|---|--|
| <p>Elektrische und magnetische Felder <i>Elektrische Felder (Eigenschaften elektrischer Ladungen und ihrer Felder)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrostatische Phänomene, elektrische Feldstärke, Kraft und potentielle Energie im homogenen elektrischen Feld • Spannung als Energie pro Ladung • Bestimmung der Elementarladung - <u>Millikanversuch</u>^S <p><i>Magnetische Felder</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Wirkungen von homogenen B-Feldern inkl. Definitionsgleichung der Feldstärke | <p>Q1.1</p> <p>E2</p> |
| <p>Elektrodynamik / Elektromagnetismus <i>Bewegte Ladungen in E- und B-Feldern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeitsänderung und Energie bewegter Ladungsträger in Feldern • <u>Fadenstrahlrohr</u>^S (inkl. Lorentzkraft, Elektronenenergie, Elektronenmasse) • <u>Zyklotron</u>^S (inkl. relativistischer Massenzunahme) <hr/> <p><i>Elektromagnetische Induktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Leiterschaukel</u>^S und <u>Leiterschleife</u>^S (Veränderung von A und B), Lorentzkraft mit Dreifingerregel, Induktionsspannung (inkl. historischer Vorstellungen) • Regeln von Lenz, <u>Thomsonscher Ringversuch</u>^S, Wirbelströme • Erzeugung sinusf. Wechselspannung - <u>Generator</u>^S, <u>Oszilloskop</u>^S mit t, f, U <p><i>Spannungswandlung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformator (Spannung und Stromstärke), Energieerhaltung, Ohmsche Verluste • <u>Modellexperiment zur Freileitung</u>^S • Bereitstellung und Weiterleitung von el. Energie über große Entfernungen | <p>E2</p> <hr/> <p>Q1.2</p> <p>B1, B2, B3</p> |
| <p>Schwingungen und Wellen <i>Mechanische Wellen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung und Ausbreitung von Transversal- und Longitudinalwellen • Kreiswellen und ebene Wellen • <u>Wellenwanne</u>^S (Huygens'sches Prinzip, Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz, Gangunterschied) <p><i>Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtwellenlänge und -Frequenz • Interferenz an <u>Doppelspalt</u>^S und <u>Gitter</u>^S <p><i>Spektrum elektromagnetischer Strahlung</i></p> | <p>E1, E2</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Relativität von Raum und Zeit / Relativitätstheorie <i>Konstanz der Lichtgeschwindigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inertialsystem • <i>Michelson-Morley-Experiment</i>^S zum Nachweis der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für spez. Relativitätstheorie <p><i>Zeitdilatation und Längenkontraktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lichtuhr</i>^S und Zeitdilatation • Längenkontraktion • <i>Myonenzерfall</i>^S <p><i>Veränderlichkeit der Masse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Ladungsträger in E- und B-Feldern • Ruhemasse und dynamische Masse <p><i>Energie-Masse-Äquivalenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $E=mc^2$ mit Verweis auf Kernspaltung und Kernfusion | <p>Q2.1</p> <p>K2, K3 E1, E2, E3</p> |
| <p>Quantenobjekte / Quantenphysik <i>Welle-Teilchen- Dualismus; Quantenobjekte und ihre Eigenschaften</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenaspekt des Lichts: Photon • <i>Photoeffekt</i>^S (Energie, Wellenlänge, Photonenfrequenz; Austrittsarbeit; Plancksches Wirkungsquantum -GTR) • Quantelung der Energie von Licht • Röntgenstrahlung (Bremspektrum, Aufbau einer Röntgenröhre, Umkehrung des Photoeffekts) • Bragg-Reflektion • Wellenaspekt des Elektrons: <i>Elektronenbeugung</i>^S, deBroglie-Wellenlänge • Streuung von Elektronen an Festkörpern • Doppelspaltversuch mit Elektronen • Grenzen und Gültigkeit von Wellen- und Teilchenmodell; (Kopenhagener Deutung) | <p>E1-E7, K4 E1-E7, K4 E4, E5</p> |
| <p>Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik <i>Atomaufbau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle, Bohr'sche Postulate • <i>Linienpektren</i>^S und Energieniveaus - Fraunhoferlinien, <i>Flammfärbung</i>^S, Spektralanalyse • Quantenhafte Emission und Absorption von Photonen • Diskrete Energiezustände, Energiequantelung - <i>Franck-Hertz-Versuch</i>^S • Röntgenstrahlung - <i>Charakteristisches Spektrum</i>^S • Entstehung und Aufbau des Weltalls (spektroskopische Methoden): Phänomen Rotverschiebung, Sternspektren, <i>Sonnenspektrum</i>^S | <p>K2, K3 E5, E6 E1, E2</p> |
| <p><i>Ionisierende Strahlung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Künstliche und natürliche Strahlung • Strahlungsarten und Eigenschaften (Alpha-, Beta-, Gamma-, Röntgen-, Neutronen-, Schwerionenstrahlung) • Wirkung ionisierender und elektromag. Strahlung auf Materie • Detektoren - <i>Geiger-Müller-Zählrohr</i>^S • Biologische und biologisch-medizinische Wirkung, Energieaufnahme im menschlichen Gewebe, Strahlenbelastung im Alltag • Dosimetrie (Aktivität, Energie- und Äquivalentdosis) • Gefahren und Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung • <i>Absorptionsexperimente</i>^S (GTR für z.B. Abstandsgesetz) <p><i>Kernumwandlung und Radioaktiver Zerfall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proton und Neutron als Kernbaustein, Isotope • Kernumwandlungsprozesse, Elementumwandlung, Zerfallsprozesse • Halbwertszeiten und Zählraten - GTR • Massendefekt ($E=mc^2$), <p><i>Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Kernbausteine und Elementarteilchen, Phänomene der Kernphysik • Teilchenumwandlung im Standardmodell • Photon als Austauschteilchen für elektromag. Wechselwirkung • Konzept Austauschteilchen vs. Feldkonzept • Aktuelle Entwicklung der Elementarteilchenphysik ; Rolle und Beiträge von PhysikerInnen | <p>Q2.2</p> <p>K2, K3, K4 B1, B2, B3</p> |

Anmerkungen:

Weitere Informationen zum Lehrplan befinden sich auf der Schulhomepage unter <http://www.fvstein.de/lernen/physik.html>. Der ausführlichere und verbindliche Kernlehrplan ist zu finden unter: <http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/physik/>.

* Kompetenzschwerpunkte (vgl. Anlage): Grundsätzlich werden bei der Erarbeitung inhaltlicher Schwerpunkte stets mehrere Kompetenzen erworben bzw. vertieft (z.B. UF1 - UF4 und K1). Daher werden nur den inhaltlichen Schwerpunkten in der Randspalte Kompetenzschwerpunkte zugeordnet, bei denen sich der jeweilige Kompetenzerwerb besonders anbietet.

GTR: auch mit Anwendung des GTR

S: Schlüsselexperiment

| | |
|---|---|
| <p>Relativität von Raum und Zeit / Relativitätstheorie <i>Konstanz der Lichtgeschwindigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inertialsystem • Michelson-Morley-Experiment zum Nachweis der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für spez. Relativitätstheorie • Addition von Geschwindigkeiten in der relativistischen Physik <p><i>Zeitdilatation und Längenkontraktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtuhr und Zeitdilatation, relative Gleichzeitigkeit in verschiedenen Inertialsystemen • Längenkontraktion (Ansatz zur Herleitung) • Myonenzerfall <p><i>Veränderlichkeit der Masse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Ladungsträger in E- und B-Feldern • Ruhemasse und dynamische Masse (Bertozzi-Versuch) • Beschleunigung unter Berücksichtigung relativistischer Effekte <p><i>Energie-Masse-Äquivalenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • $E=mc^2$ mit Verweis auf Kernspaltung und Kernfusion • Bedeutung bei der Annihilation von Teilchen und Antiteilchen (Paarvernichtung) <p><i>Gravitation und Zeitmessung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Äquivalenz von Gravitation und gleichmäßig beschleunigten Bezugssystemen • Einfluss der Gravitation auf die Zeitmessung (qualitativ) • Auswirkung der Relativitätstheorie auf das physikalische Weltbild | <p>Q2.1</p> <p>K2, K3 E1, E2, E3</p> |
| <p>Quantenobjekte / Quantenphysik <i>Welle-Teilchen- Dualismus; Quantenobjekte und ihre Eigenschaften</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenaspekt des Lichts: Photon, Photoeffekt (Energie, Wellenlänge, Photonenfrequenz; Austrittsarbeit) • Quantelung der Energie von Licht, Planck'sches Wirkungsquantum aus Versuch ermitteln - GTR • Röntgenstrahlung (Bremspektrum, Aufbau einer Röntgenröhre, Umkehrung des Photoeffekts) • Bragg-Reflexion • Wellenaspekt des Elektrons: Elektronenbeugung, deBroglie-Wellenlänge • Streuung von Elektronen an Festkörpern • Doppelspaltversuch mit Elektronen • Grenzen und Gültigkeit von Wellen- und Teilchenmodell; (Kopenhagener Deutung) Simulation zum Verhalten von Quantenobjekten inkl. Wahrscheinlichkeitsinterpretation („Komplementarität“) Aufhebung des W-T-Dualismus durch Wahrscheinlichkeitsinterpretation • Linearer Potentialtopf (Ansatz der Schrödingergleichung, Wellenfunktion und Aufenthaltswahrscheinlichkeit, Energiewerte) • Heisenberg'sche Unschärferelation | <p>E1-E7, K4</p> <p>E4, E5</p> <p>E1-E7, K4</p> |
| <p>Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik <i>Atomaufbau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle, Bohr'sche Postulate • Linienspektren und Energieniveaus (Fraunhoferlinien, Flammfärbung, Spektralanalyse, charakteristische Röntgenstrahlung) • Quantenhafte Emission und Absorption von Photonen • Diskrete Energiezustände, Energiequantelung (Franck-Hertz-Versuch) • Röntgenstrahlung (Charakteristisches Spektrum) • Entstehung und Aufbau des Weltalls (spektroskopische Methoden): Phänomen Rotverschiebung, Sternspektren, Sonnenspektrum <hr/> <p><i>Ionisierende Strahlung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Künstliche und natürliche Strahlung • Strahlungsarten und Eigenschaften (Alpha-, Beta-, Gamma-, Röntgen-, Neutronen-, Schwerionenstrahlung) • Wirkung ionisierender und elektromag. Strahlung auf Materie • Detektoren (Geiger-Müller-Zählrohr, Halbleiterdetektor, Szintigramme) • Dosimetrie (Aktivität, Energie- und Äquivalentdosis) • Biologische und biologisch-medizinische Wirkung, Energieaufnahme im menschlichen Gewebe, Strahlenbelastung im Alltag • Gefahren und Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung • Absorptionsexperimente & -gesetz für Gamma-Strahlung verschiedener Energien – GTR (Abstandsgesetz) <p><i>Kernumwandlung und Radioaktiver Zerfall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proton und Neutron als Kernbaustein, Isotope • Kernumwandlungsprozesse, Elementumwandlung, Zerfallsprozesse (Nuklidkarte) • Halbwertszeiten und Zählraten - GTR • Zerfallsgesetz, C-14-Methode • Kernkräfte, Bindungsenergie, Massendefekt ($E=mc^2$), • Nutzen und Risiken von Kernspaltung / Kettenreaktion und Kernfusion • Kraftwerke <p><i>Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Kernbausteine und Elementarteilchen, Phänomene der Kernphysik • Teilchenumwandlung im Standardmodell (mit Hilfe der Heisenberg'schen Unschärferelation und der Energie-Masse-Äquivalenz) • Photon als Austauschteilchen für elektromag. Wechselwirkung • Austauschteilchen der fundamentalen Wechselwirkungen • Konzept Austauschteilchen vs. Feldkonzept • Aktuelle Entwicklung der Elementarteilchenphysik ; Rolle und Beiträge von PhysikerInnen | <p>K2, K3 E5, E6</p> <p>E1, E2</p> <hr/> <p>Q2.2</p> <p>K2, K3, K4 B1, B2, B3</p> <p>K2, K3, K4 B1, B2, B3</p> |



Lehrplan Physik – Kompetenzerwartungen Q1/2

Umgang mit Fachwissen: Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Wiedergabe

physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern,

UF2 Auswahl

zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen,

UF3 Systematisierung

physikalische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren,

UF4 Vernetzung

Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen.

Erkenntnisgewinnung: Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Probleme und Fragestellungen

in unterschiedlichen Kontexten physikalische Probleme identifizieren, analysieren und in Form physikalischer Fragestellungen präzisieren,

E2 Wahrnehmung und Messung

kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden,

E3 Hypothesen

mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten,

E4 Untersuchungen und Experimente

Experimente auch mit komplexen Versuchsplänen und Versuchsaufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien durchführen,

E5 Auswertung

Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern,

E6 Modelle

Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen,

E7 Arbeits- und Denkweisen

naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

Kommunikation: Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Dokumentation

Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge,

K2 Recherche

in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig physikalisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen, auch einfachen historischen Texten, bearbeiten,

K3 Präsentation

physikalische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen,

K4 Argumentation

physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.

Bewertung: Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Kriterien

bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben,

B2 Entscheidungen

für Bewertungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt beziehen,

B3 Werte und Normen

in bekannten Zusammenhängen Konflikte bei Auseinandersetzungen mit physikalisch-technischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen.