Fachcurriculum Physik – Jahrgang 5

Thema 1: Dauermagnete

Die Schülerinnen und Schüler …

- … unterscheiden die Wirkungen eines Magneten auf unterschiedliche Gegenstände und klassifizieren die Stoffe entsprechend.
  - ☼ … führen dazu einfache Experimente mit Alltagsgegenständen nach Anleitung durch und werten sie aus.
  - 🗪 … halten ihre Arbeitsergebnisse in vorgegebener Form fest.
- … wenden diese Kenntnisse an, indem sie ausgewählte Erscheinungen aus dem Alltag auf magnetische Phänomene zurückführen.
  - ✓ … nutzen ihr Wissen zur Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Magneten im täglichen Leben.
- … beschreiben Dauermagnete durch Nord- und Südpol und deuten damit die Kraftwirkung.
  - ☼ … beschreiben entsprechende Phänomene.
  - ☼ … führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus.
  - 🗪 … dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.
- … wenden diese Kenntnisse zur Darstellung der magnetischen Wirkung der Erde an.
- … geben an, dass Nord- und Südpol nicht getrennt werden können.
  - ☼ … führen einfache Experimente zur Magnetisierung und Entmagnetisierung nach Anleitung durch und werten sie aus.
  - 🗪 … dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.
- … beschreiben das Modell der Elementarmagnete.
  - ☼ … verwenden dieses Modell zur Deutung einfacher Phänomene.
- … beschreiben den Aufbau und deuten die Wirkungsweise eines Kompasses.
  - 🗪 … beschreiben die Anwendung des Kompasses zur Orientierung.
  - ✓ … benennen Auswirkungen dieser Erfindung in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen (Seefahrer, Entdeckungen).

Thema 2: Stromkreise

Die Schülerinnen und Schüler …

- … erkennen einfache elektrische Stromkreise und beschreiben deren Aufbau und Bestandteile.
- … wenden diese Kenntnisse auf ausgewählte Beispiele im Alltag an.
  - 🗪 … unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung.
  - ✓ … zeigen anhand von einfachen Beispielen die Bedeutung elektrischer Stromkreise im Alltag auf.
- … verwenden Schaltbilder in einfachen Situationen sachgerecht.
  - ☼ … nehmen dabei Idealisierungen vor.
  - ☼ … bauen einfache elektrische Stromkreise nach vorgegebenem Schaltplan auf.
  - 🗪 … benutzen Schaltpläne als fachtypische Darstellungen.
- … unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung.
  - ☼ … führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch.
  - 🗪 … dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.
- … wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Situationen aus dem Alltag an.
  - 🗪 … beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Fachcurriculum Physik – Jahrgang 6

Thema 1: Stromkreise (Fortsetzung)

Die Schülerinnen und Schüler …

- … unterscheiden zwischen elektrischen Leitern und Isolatoren und benennen Beispiele dafür.
  - ☼ … planen einfache Experimente zur Untersuchung der Leitfähigkeit, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse.
  - 🗪 … tauschen sich über die Erkenntnisse zur Leitfähigkeit aus.
- … charakterisieren elektrische Quellen anhand ihrer Spannungsangabe.
  - ☼ … nutzen die Spannungsangaben auf elektrischen Geräten zu ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch.
- … wissen um die Gefährdung durch Elektrizität und wenden geeignete Verhaltensregeln zu deren Vermeidung an.
  - ✓ … nutzen ihr physikalisches Wissen zum Bewerten von Sicherheitsmaßnahmen am Beispiel des Schutzleiters und der Schmelzsicherung.
- … beschreiben die Wirkungswiese eines Elektromagneten.
  - ☼ … nutzen ihre Kenntnisse über elektrische Schaltungen, um den Einsatz von Elektromagneten im Alltag zu erläutern.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Thema 2: Phänomenorientierte Optik

Die Schülerinnen und Schüler …

- … wenden die Sender-Empfänger-Vorstellung des Sehens in einfachen Situationen an.
  - 🗪 … unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung des Sehvorgangs.
- … nutzen die Kenntnis über Lichtbündel und die geradlinige Ausbreitung des Lichtes zur Beschreibung von Sehen und Gesehenwerden.
  - ✓ … schätzen die Bedeutung der Beleuchtung für die Verkehrssicherheit ein.
- … beschreiben und erläutern damit Schattenphänomene, Finsternisse und Mondphasen.
  - ☼ … wenden diese Kenntnisse zur Unterscheidung von Finsternissen und Mondphasen an.
- … beschreiben Reflexion, Streuung und Brechung von Lichtbündeln an ebenen Grenzflächen.
  - ☼ … führen einfache Experimente nach Anleitung durch.
  - ☼ … beschreiben Zusammenhänge mithilfe von einfachen Zeichnungen.
  - 🗪 … beschreiben ihre Ergebnisse sachgerecht und verwenden dabei ggf. Je-desto-Beziehungen.
- … beschreiben die Eigenschaften der Bilder an ebenen Spiegeln, Lochblenden und Sammellinsen.
  - ☼ … führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch.
  - 🗪… beschreiben ihre Ergebnisse sachgerecht und verwenden dabei ggf. Je-desto-Beziehungen.
- … unterscheiden Sammel- und Zerstreuungslinsen.
  - ☼ … deuten die Unterschiede zwischen den beobachteten Bildern bei Lochblenden und Sammellinsen mithilfe der fokussierenden Wirkung von Linsen.
- … wenden diese Kenntnisse im Kontext Fotoapparat und Auge an.
- … beschreiben weißes Licht als Gemisch von farbigem Licht.
  - ☼ … führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch.
  - 🗪 … beschreiben das Phänomen der Spektralzerlegung.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Fachcurriculum Physik – Jahrgang 7

Thema 1: Einführung des Energiebegriffs

Die Schülerinnen und Schüler …

- … verfügen über einen altersgemäß ausgeschärften Energiebegriff.
  - 🗪 … beschreiben bekannte Situationen unter Verwendung der erlernten Fachsprache.
- … beschreiben verschiedene geeignete Vorgänge mithilfe von Energieübertragungsketten.
  - ☼ … stellen diese in Energieflussdiagrammen dar.
  - 🗪 … geben ihre erworbenen Kenntnisse wieder und benutzen das erlernte Vokabular.
  - ☼ … erläutern vorgegebene Energieflussbilder für die häusliche Energieversorgung.
  - 🗪 … präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit.
  - 🗪 … recherchieren dazu in unterschiedlichen Quellen.
- … ordnen der Energie die Einheit $1\ \mathrm{J}$ zu und geben einige typische Größenordnungen an.
  - ✓ … vergleichen Nahrungsmittel im Hinblick auf ihren Energiegehalt.
  - ✓ … schätzen den häuslichen Energiebedarf und dessen Verteilung realistisch ein.
- … stellen qualitative Energiebilanzen für einfache Übertragungs- bzw. Wandlungsvorgänge auf.
  - 🗪 … veranschaulichen die Bilanzen grafisch mit dem Kontomodell.
- … erläutern das Prinzip der Energieerhaltung unter Berücksichtigung des Energiestroms in die Umgebung.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Thema 2: Bewegung und Masse

Die Schülerinnen und Schüler …

- … verwenden lineare Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeit-Diagramme zur Beschreibung geradliniger Bewegungen.
  - ☼ … werten gewonnene Daten anhand geeignet gewählter Diagramme aus (zweckmäßige Skalierung der Achsen, Ausgleichsgerade).
  - 🗪 … verwenden selbst gefertigte Diagramme und Messtabellen zur Dokumentation und interpretieren diese.
  - ☼ … bestimmen die Steigung und interpretieren sie als Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung.
  - 🗪 … tauschen sich über die gewonnenen Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus.
- … erläutern die zugehörigen Gleichungen.
  - ☼ … nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgaben.
- … erläutern die Trägheit von Körpern und beschreiben deren Masse als gemeinsames Maß für ihre Trägheit und Schwere.
  - 🗪 … beschreiben entsprechende Situationen umgangssprachlich und benutzen dabei zunehmend Fachbegriffe.
- … verwenden als Maßeinheit der Masse $1\ \mathrm{kg}$ und schätzen typische Größenordnung ab.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Fachcurriculum Physik – Jahrgang 8

Thema 1: Kraft

Die Schülerinnen und Schüler …

- … identifizieren Kräfte als Ursache von Bewegungsänderungen/Verformungen oder von Energieänderungen.
  - ☼ … beschreiben diesbezügliche Phänomene und führen sie auf Kräfte zurück.
  - 🗪 … unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen.
- … unterscheiden zwischen Kraft und Energie.
- … verwenden als Maßeinheit der Kraft $1\ \mathrm{N}$ und schätzen typische Größenordnungen ab.
  - ☼ … führen geeignete Versuche zur Kraftmessung durch.
- … geben das hookesche Gesetz an.
  - ☼ … führen Experimente zu proportionalen Zusammenhängen am Beispiel des hookeschen Gesetzes durch.
  - 🗪 … dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit selbstständig.
  - ☼ … beurteilen die Gültigkeit dieses Gesetzes und seiner Verallgemeinerung.
  - ✓ … nutzen ihr physikalisches Wissen über Kräfte, Bewegungen und Trägheit zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr.
- … unterscheiden zwischen Gewichtskraft und Masse.
  - ☼ … geben die zugehörige Größengleichung an und nutzen diese für Berechnungen.
  - 🗪 … recherchieren zum Ortsfaktor g in geeigneten Quellen.
- … stellen Kräfte als gerichtete Größen mithilfe von Pfeilen dar.
  - 🗪 … wechseln zwischen sprachlicher und grafischer Darstellungsform.
- … bestimmen die Ersatzkraft zweier Kräfte zeichnerisch.
- … unterscheiden zwischen Kräftepaaren bei der Wechselwirkung zwischen zwei Körpern und Kräftepaaren beim Kräftegleichgewicht an einem Körper.
  - ☼ … nutzen ihre Kenntnisse, um alltagstypische Beobachtungen und Wahrnehmungen zu analysieren.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Thema 2: Elektrik I

Die Schülerinnen und Schüler …

- … beschreiben elektrische Stromkreise in verschiedenen Alltagssituationen anhand ihrer Energie übertragenden Funktion.
  - 🗪 … unterscheiden zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung entsprechender Phänomene.
  - ✓ … zeigen anhand von Beispielen die Bedeutung elektrischer Energieübertragung für die Lebenswelt auf.
- … deuten die Vorgänge im elektrischen Stromkreis mithilfe der Eigenschaften bewegter Elektronen in Metallen.
  - ☼ … verwenden dabei geeignete Modellvorstellungen.
- … nennen Anziehung bzw. Abstoßung als Wirkung von Kräften zwischen geladenen Körpern.
- … identifizieren in einfachen vorgelegten Stromkreisen den Elektronenstrom und den Energiestrom.
- … verwenden für die elektrische Stromstärke die Größenbezeichnung I und für die Energiestromstärke die Größenbezeichnung P sowie deren Einheiten und geben typische Größenordnungen an.
  - ☼ … untersuchen experimentell die elektrische Stromstärke in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen.
  - 🗪 … legen selbstständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse.
- … kennzeichnen die elektrische Spannung als Maß für die je Elektron übertragene Energie.
- … verwenden die Größenbezeichnung U und deren Einheit und geben typische Größenordnungen an.
  - ☼ … messen mit dem Vielfachmessgerät die Spannung und die elektrische Stromstärke.
- … unterscheiden die Spannung der Quelle von der Spannung zwischen zwei Punkten eines Leiters.
  - ☼ … erläutern diesen Unterschied mithilfe des Begriffspaares „übertragbare/übertragene Energie“.
  - 🗪 … legen selbstständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse.
- … erläutern Knoten- und Maschenregel und wenden beide auf einfache Beispiele aus dem Alltag an.
  - ☼ … begründen diese Regeln anhand einer Modellvorstellung.
  - 🗪 … veranschaulichen diese Regeln anhand von geeigneten Skizzen.
  - ✓ … erläutern die Zweckmäßigkeit der elektrischen Schaltungen im Haushalt.
- … unterscheiden die Definition des elektrischen Widerstands vom ohmschen Gesetz.
  - ☼ … nehmen entsprechende Kennlinien auf.
  - 🗪 … dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme.
  - ☼ … werten die gewonnenen Daten mithilfe ihrer Kenntnisse über proportionale Zusammenhänge aus.
- … verwenden für den Widerstand die Größenbezeichnung R und dessen Einheit.
  - 🗪 … wenden das ohmsche Gesetz in einfachen Berechnungen an.

Fachcurriculum Physik – Jahrgang 9

Thema 1: Atom- und Kernphysik

Die Schülerinnen und Schüler …

- … beschreiben das Kern-Hülle-Modell des Atoms und erläutern den Begriff Isotop.
  - ☼ … deuten das Phänomen der Ionisation mithilfe dieses Modells.
- … deuten die Stabilität von Kernen mithilfe der Kernkraft.
- … beschreiben die ionisierende Wirkung von Kernstrahlung und deren stochastischen Charakter.
- … geben ihre Kenntnisse über natürliche und künstliche Strahlungsquellen wieder.
  - ☼ … beschreiben biologische Wirkung und ausgewählte medizinische Anwendungen.
  - ✓ … nutzen dieses Wissen, um eine mögliche Gefährdung durch Kernstrahlung zu begründen.
- … beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs.
- … unterscheiden α-, β-, γ-Strahlung anhand ihres Durchdringungsvermögens und beschreiben ihre Entstehung modellhaft.
  - ☼ … beschreiben die Ähnlichkeit von UV-, Röntgen-, γ-Strahlung und sichtbarem Licht und die Unterschiede hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung.
- … erläutern Strahlenschutzmaßnahmen mithilfe dieser Kenntnisse.
  - ✓ … nutzen ihr Wissen zur Beurteilung von Strahlenschutzmaßnahmen.
- … unterscheiden Energiedosis und Äquivalentdosis.
  - ✓ … zeigen am Beispiel des Bewertungsfaktors die Grenzen physikalischer Sichtweisen auf.
- … geben die Einheit der Äquivalentdosis an.
- … beschreiben den radioaktiven Zerfall eines Stoffes unter Verwendung des Begriffes Halbwertszeit.
  - ☼ … stellen die Abklingkurve grafisch dar.
  - ✓ … nutzen ihr Wissen, um zur Frage des radioaktiven Abfalls Stellung zu nehmen
- … beschreiben die Kernspaltung und die Kettenreaktion.
  - 🗪 … recherchieren in geeigneten Quellen und präsentieren ihr Ergebnis adressatengerecht.
  - ✓ … benennen die Auswirkungen der Entdeckung der Kernspaltung im gesellschaftlichen Zusammenhang und zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf.

Thema 2: Energieübertragung quantitativ I

Die Schülerinnen und Schüler …

- … unterscheiden Temperatur und innere Energie eines Körpers.
  - 🗪 … erläutern am Beispiel, dass zwei Gegenstände trotz gleicher Temperatur unterschiedliche innere Energie besitzen können.
- … beschreiben einen Phasenübergang energetisch.
  - ☼ … deuten ein dazugehöriges Energie-Temperatur-Diagramm
  - ☼ … formulieren an einem Alltagsbeispiel die zugehörige Energiebilanz.
  - 🗪 … entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung.
- … geben Beispiele dafür an, dass Energie, die infolge von Temperaturunterschieden übertragen wird, nur vom Gegenstand höherer Temperatur zum Gegenstand niedrigerer Temperatur fließt.
- … erläutern, dass Vorgänge in der Regel nicht umkehrbar sind, weil ein Energiestrom in die Umgebung auftritt.
  - ✓ … benutzen ihre Kenntnisse zur Beurteilung von Energiesparmaßnahmen.
- … verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff Energieentwertung.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Fachcurriculum Physik – Jahrgang 10

Thema 1: Elektrik II

Die Schülerinnen und Schüler …

- … beschreiben das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern mit geeigneten Modellen.
  - ☼ … führen Experimente zur Leitfähigkeit von LDR, NTC durch.
- … beschreiben die Vorgänge am pn-Übergang mithilfe geeigneter energetischer Betrachtungen.
- … erläutern die Vorgänge in Leuchtdioden und Solarzellen energetisch.
  - ☼ … nehmen die Kennlinie einer Leuchtdiode auf.
  - 🗪 … dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme.
  - 🗪 … beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise von Leuchtdiode und Solarzelle.
  - ✓ … bewerten die Verwendung von Leuchtdiode und Solarzelle unter physikalischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.
  - ✓ … benennen die Bedeutung der Halbleiter für moderne Technik.
- … beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als black boxes anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion.
  - 🗪 … nutzen zur Beschreibung Energieflussdiagramme
- … nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom.
  - ✓ … erläutern die Bedeutung von Hochspannung für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft.
  - ☼ … erläutern die gleichrichtende Wirkung einer Diode.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Thema 2: Energieübertragung quantitativ II

Die Schülerinnen und Schüler …

- … benutzen die Energiestromstärke/Leistung P als Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird.
  - ☼ … verwenden in diesem Zusammenhang Größen und Einheiten korrekt.
  - 🗪 … entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung.
  - ✓ … vergleichen und bewerten alltagsrelevante Leistungen.
- … bestimmen die in elektrischen Systemen umgesetzte Energie.
  - ☼ … verwenden in diesem Zusammenhang die Einheiten $1\ \mathrm{J}$ und $1\ \mathrm{kWh}$.
- … unterscheiden mechanische Energieübertragung (Arbeit) von thermischer (Wärme) an ausgewählten Beispielen.
  - ☼ … untersuchen auf diese Weise bewirkte Energieänderungen experimentell.
  - 🗪 … unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung.
  - ✓ … zeigen die besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität des Wassers an geeigneten Beispielen aus Natur und Technik auf.
- … bestimmen die auf diese Weise übertragene Energie quantitativ.
  - ☼ … berechnen die Änderung von Höhenenergie und innerer Energie in Anwendungsaufgaben.
- … nutzen die Gleichung für die kinetische Energie zur Lösung einfacher Aufgaben.
- … formulieren den Energieerhaltungssatz in der Mechanik und nutzen ihn zur Lösung einfacher Aufgaben und Probleme.
  - ☼ … planen einfache Experimente zur Überprüfung des Energieerhaltungssatzes, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse.
  - ✓ … nutzen ihr Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr.
  - ○ … bekommen einen Einblick in den Arbeitsalltag eines Wissenschaftlers bei einem Besuch im Schülerlabor „DLR_School_Lab“ an der TU Hamburg-Harburg zum Thema „Experimente zu regenerativen Energien“ (Berufsorientierung).

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung

Thema 3: Energieübertragung in Kreisprozessen

Die Schülerinnen und Schüler …

- … beschreiben den Gasdruck als Zustandsgröße modellhaft und geben die Definitionsgleichung des Drucks an.
  - ☼ … verwenden in diesem Zusammenhang das Teilchenmodell zur Lösung von Aufgaben und Problemen.
  - 🗪 … tauschen sich über Alltagserfahrungen im Zusammenhang mit Druck unter angemessener Verwendung der Fachsprache aus.
- … verwenden für den Druck das Größensymbol p und die Einheit $1\ \mathrm{Pa}$ und geben typische Größenordnungen an.
- … beschreiben das Verhalten idealer Gase mit den Gesetzen von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac.
  - ☼ … werten gewonnene Daten durch geeignete Mathematisierung aus und beurteilen die Gültigkeit dieser Gesetze und ihrer Verallgemeinerung.
  - 🗪 … dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit und diskutieren sie unter physikalischen Gesichtspunkten.
- … erläutern auf dieser Grundlage die Zweckmäßigkeit der Kelvin-Skala.
- … beschreiben die Funktionsweise eines Stirlingmotors.
- … beschreiben den idealen stirlingschen Kreisprozess im Volumen-Druck-Diagramm.
  - ☼ … interpretieren einfache Arbeitsdiagramme und deuten eingeschlossene Flächen energetisch.
  - 🗪 … argumentieren mithilfe vorgegebener Darstellungen.
- … erläutern die Existenz und die Größenordnung eines maximal möglichen Wirkungsgrades auf der Grundlage der Kenntnisse über den stirlingschen Kreisprozess.
  - ☼ … nutzen und verallgemeinern diese Kenntnisse zur Erläuterung der Energieentwertung und der Unmöglichkeit eines „Perpetuum mobile“.
  - ✓ … nehmen wertend Stellung zu Möglichkeiten nachhaltiger Energienutzung am Beispiel der „Kraft-Wärme-Kopplung“ und begründen ihre Wertung auch quantitativ.
- … geben die Gleichung für den maximal möglichen Wirkungsgrad einer thermodynamischen Maschine an.
  - ✓ … zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf.

● Fachwissen ☼ Erkenntnisgewinnung 🗪 Kommunikation ✓ Bewertung ○ Ergänzung