

10 Physik I

(3-stündig)

Die Themenbereiche dieser Jahrgangsstufe bieten viele Anknüpfungspunkte für die Anwendung physikalischer Erkenntnisse in Technik und Alltag. Den Schülern wird dabei zunehmend deutlich, dass die Erforschung und Anwendung physikalischer Gesetzmäßigkeiten Grundlage und Überlebenschance für unsere Zivilisation geworden sind. Sie sollen aber auch, wie z. B. beim Themenbereich Energieversorgung, Gefahren des technischen Fortschritts erkennen und sich bewusst werden, dass technische Weiterentwicklungen nur dann Fortschritt bedeuten, wenn sie den Menschen dienen und die natürliche Umwelt möglichst wenig belasten. Die Anwendung und Vertiefung der in früheren Jahrgangsstufen aufgegriffenen Themenbereiche schaffen eine solide Grundlage für die berufliche und schulische Weiterbildung. Das im Fachprofil dargestellte Grundwissen wird der Jahrgangsstufe entsprechend geübt und gefestigt.

Das Grundwissen wird erweitert um

Grundwissen

- die abgeleiteten Größen Leitwert und Widerstand mit ihren Einheiten
- Reihen- und Parallelschaltung und wesentliche Anwendungen
- das Phänomen der elektromagnetischen Induktion und grundlegende technische Anwendungen kennen
- Eigenschaften der radioaktiven Strahlung
- Nutzen und Gefahren der Radioaktivität
- das Prinzip der Energieentwertung kennen und anwenden
- sich der Energie- und Umweltproblematik bewusst sein

Ph 10.1 Elektrizitätslehre

(ca. 47 Std.)

Beim selbstständigen Experimentieren zur Erarbeitung der Leiterkennlinien, des Widerstandsgesetzes und der Gesetze der Reihen- und Parallelschaltung wird das Verständnis der Schüler für die physikalischen Zusammenhänge gefördert und die Fähigkeit ausgebaut, die Fachsprache der Physik anzuwenden.

Bei der Behandlung der elektromagnetischen Induktion erkennen die Schüler die Tragweite physikalischer Entdeckungen und entwickeln daraus Verständnis für die Energieumwandlung in großtechnischen Anlagen sowie für die Übertragung von elektrischer Energie.

Kennlinien von Leitern – Widerstand von Leitern (ca. 10 Std.)

- Leiterkennlinien, Ohm'sches Gesetz, Leitwert, elektrischer Widerstand als abgeleitete Größe (aus der Geschichte: G. S. Ohm, W. v. Siemens)
Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur, Modellvorstellung, Supraleitung
- Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Länge, dem Querschnitt und dem Material des Leiters; spezifischer Widerstand als Materialkonstante, Bauformen von Widerständen

Unverzweigter und verzweigter Stromkreis (ca. 10 Std.)

- Reihen- und Parallelschaltung: Gesetzmäßigkeiten, kombinierte Schaltung
- praktische Anwendungen: Vorwiderstand, Innenwiderstand von Elektrizitätsquellen, Messbereichserweiterung bei Strom- und Spannungsmessgeräten

Elektromagnetische Induktion (ca. 8 Std.)

- Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie (aus der Geschichte: M. Faraday)
- Induktion in Spulen; Induktionsspannung (Ursache, Abhängigkeiten); Induktionsgesetz
- Lenz'sche Regel
- Wirbelströme
- Selbstinduktion

Energieumwandlungen in elektrische Energie (ca. 11 Std.)

- Wechselstromgeneratoren: Erzeugung von Wechselspannung, Außen- und Innenpolgenerator
- Transformator: Aufbau und Funktionsweise, qualitative Gesetzmäßigkeiten für Spannungen und Stromstärken beim Transformator, Wirkungsgrad: Energie- bzw. Leistungsbilanz
- Anwendungen: Niederspannungstransformator, Hochspannungstransformator, Hochstromtransformator, Transformatoren in Energieübertragungssystemen für elektrische Energie

Elektrizitätsleitung in Halbleitern (ca. 8 Std.)

- Leitungsvorgänge: Eigenleitung, Fremdleitung, Halbleiterwiderstände
- Halbleiterdiode: Eigenschaften, Kennlinie und Verwendung
- Solarzelle: Aufbau, Funktionsweise

Ph 10.2 Einführung in die Atom- und Kernphysik [GE, UE, VSE]**(ca. 14 Std.)**

Die Schüler lernen die verschiedenen Arten der radioaktiven Strahlung und ihre Eigenschaften, vor allem auch ihre biologische Wirkung kennen und werden über Maßnahmen zum Schutz vor dieser Strahlung informiert. Dadurch wird ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber sich selbst und der Allgemeinheit gefördert.

Im Zusammenhang mit dem radioaktiven Zerfall lernen die Schüler die Zerfallsreihen und die Bedeutung der Halbwertszeit eines radioaktiven Isotops sowie einen gesetzmäßigen Zusammenhang, der durch eine Exponentialfunktion beschrieben wird, kennen. Das Atommodell wird durch die zwischen den Nukleonen wirkenden Kernkräfte erweitert. Mit der Kernspaltung und der Kernverschmelzung lernen die Schüler die zwei Möglichkeiten kennen, aus den Bindungsenergien der Kernbausteine nutzbare Energie zu gewinnen.

- radioaktive Strahlung:
Arten und Nachweismethoden, Eigenschaften, Energie der radioaktiven Strahlung
(aus der Geschichte: H. Becquerel, M. Curie)
- Aufbau der Atomkerne:
einfaches Kernmodell, Nuklidschreibweise, Isotope, Kernkräfte
- radioaktiver Zerfall und Kernumwandlungen:
Halbwertszeit, Aktivität, Zerfallsgesetz, Zerfallsreihen
- Bindungsenergie; Kernspaltung, Kettenreaktion, Kernverschmelzung
(aus der Geschichte: L. Meitner, O. Hahn, F. Straßmann)
- Gefahren und Nutzen der radioaktiven Strahlung:
Strahlenquellen, Energiedosis, Strahlenbelastung, Äquivalentdosis, Strahlenschäden, Strahlenschutz;
radioaktive Strahlung in Biologie, Medizin und Messtechnik [GE, UE, B, VSE]

Ph 10.3 Grundlagen der Energieversorgung

(ca. 11 Std.)

Die Schüler erkennen, in welchem Ausmaß technischer Fortschritt und Weiterentwicklung der Gesellschaft an die Energieversorgung gekoppelt sind. Sie erfahren, dass jede Energieumwandlung mit einer Energieentwertung verbunden ist. Die Kenntnis über Veränderungen der Umwelt durch den Einsatz regenerativer und nichtregenerativer Energieträger befähigt die Schüler, fachlich fundiert an Diskussionen in der Öffentlichkeit teilzunehmen, und leitet sie zu einem rationellen und verantwortungsbewussten Umgang mit Energie an.

- primäre und sekundäre Energieträger
- thermische Kraftwerke und Kraftwerke auf der Basis regenerativer Energieträger
- Fotothermie, Fotovoltaik, Solarwasserstofftechnik
- Energieträger und die Auswirkungen ihrer Verwendung auf die Umwelt:
Art und Ausmaß von Umweltbelastungen, Entwicklung des Energiebedarfs, weltweite Energievorräte [UE]
- Energiewertigkeit, Energiedissipation, rationelle Umwandlung von Energie
Energieentwertung bei Energieumwandlungen und Möglichkeiten zur Reduzierung: Vermeidung zu rascher Energieentwertung, Senkung des Energiebedarfs, Verbesserung der Wirkungsgrade, Aufwertung von innerer Energie [UE]

Vorschlag für mögliche Projekte

- Bau eines Sonnenofens
- Betriebserkundung in einem Kraftwerk
- die jährliche Energiebilanz im Schulhaus

10 Physik II/III

(2-stündig)

Die Themenbereiche dieser Jahrgangsstufe bieten viele Anknüpfungspunkte für die Anwendung physikalischer Erkenntnisse in Technik und Alltag. Den Schülern wird dabei zunehmend deutlich, dass die Erforschung und Anwendung physikalischer Gesetzmäßigkeiten Grundlage und Überlebenschance für unsere Zivilisation geworden sind. Sie sollen aber auch, wie z. B. beim Themenbereich Energieversorgung, Gefahren des technischen Fortschritts erkennen und sich bewusst werden, dass technische Weiterentwicklungen nur dann Fortschritt bedeuten, wenn sie den Menschen dienen und die natürliche Umwelt möglichst wenig belasten. Die Anwendung und Vertiefung der in früheren Jahrgangsstufen aufgegriffenen Themenbereiche schaffen eine solide Grundlage für die berufliche und schulische Weiterbildung. Das im Fachprofil dargestellte Grundwissen wird der Jahrgangsstufe entsprechend geübt und gefestigt.

Das Grundwissen wird erweitert um:

Grundwissen

- die abgeleitete Größe Widerstand mit ihrer Einheit
- Reihen- und Parallelschaltung und wesentliche Anwendungen
- das Phänomen der elektromagnetischen Induktion und grundlegende technische Anwendungen kennen
- Eigenschaften der radioaktiven Strahlung
- Nutzen und Gefahren der Radioaktivität
- das Prinzip der Energieentwertung kennen und anwenden
- sich der Energie- und Umweltproblematik bewusst sein

Ph 10.1 Elektrizitätslehre

(ca. 27 Std.)

Beim selbstständigen Experimentieren zur Erarbeitung der Leiterkennlinien, des Widerstandsgesetzes und der Gesetze der Reihen- und Parallelschaltung wird das Verständnis der Schüler für die physikalischen Zusammenhänge gefördert und die Fähigkeit ausgebaut, die Fachsprache der Physik anzuwenden.

Bei der Behandlung der elektromagnetischen Induktion erkennen die Schüler die Tragweite physikalischer Entdeckungen und entwickeln daraus Verständnis für die Energieumwandlung in großtechnischen Anlagen sowie für die Übertragung von elektrischer Energie.

Kennlinien von Leitern – Widerstand von Leitern (ca. 8 Std.)

- Leiterkennlinien, Ohm'sches Gesetz, elektrischer Widerstand als abgeleitete Größe (aus der Geschichte: G. S. Ohm), Berechnungen
- Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur
- Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Länge, dem Querschnitt und dem Material des Leiters; spezifischer Widerstand als Materialkonstante, Bauformen von Widerständen

Unverzweigter und verzweigter Stromkreis (ca. 4 Std.)

- Reihen- und Parallelschaltung: Gesetzmäßigkeiten
- praktische Anwendung: Vorwiderstand

Elektromagnetische Induktion (ca. 5 Std.)

- Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie (aus der Geschichte: M. Faraday)
- Induktion in Spulen; Induktionsspannung (Ursache, Abhängigkeiten); Induktionsgesetz
- Lenz'sche Regel
- Wirbelströme

Energieumwandlungen in elektrische Energie (ca. 10 Std.)

- Wechselstromgeneratoren: Erzeugung von Wechselspannung, Außen- und Innenpolgenerator
- Transformator: Aufbau und Funktionsweise, qualitative Gesetzmäßigkeiten für Spannungen und Stromstärken beim Transformator, Wirkungsgrad: Energie- bzw. Leistungsbilanz
- Anwendungen: Niederspannungstransformator, Hochspannungstransformator, Hochstromtransformator, Transformatoren in Energieübertragungssystemen für elektrische Energie

Ph 10.2 Einführung in die Atom- und Kernphysik [GE, UE, VSE]**(ca. 10 Std.)**

Die Schüler lernen die verschiedenen Arten der radioaktiven Strahlung und ihre Eigenschaften, vor allem auch ihre biologische Wirkung, kennen und werden über Maßnahmen zum Schutz vor dieser Strahlung informiert. Dadurch wird ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber sich selbst und der Allgemeinheit gefördert.

Im Zusammenhang mit dem radioaktiven Zerfall lernen die Schüler die Bedeutung der Halbwertszeit eines radioaktiven Isotops sowie einen Zusammenhang kennen, der durch eine Exponentialfunktion beschrieben wird. Das Atommodell wird durch die zwischen den Nukleonen wirkenden Kernkräfte erweitert. Mit der Kernspaltung und der Kernverschmelzung lernen die Schüler die zwei Möglichkeiten kennen, aus den Bindungsenergien der Kernbausteine nutzbare Energie zu gewinnen.

- radioaktive Strahlung:
Arten und Nachweismethoden, Eigenschaften, Energie der radioaktiven Strahlung
(aus der Geschichte: H. Becquerel, M. Curie)
- Aufbau der Atomkerne:
einfaches Kernmodell, Nuklidschreibweise, Isotope, Kernkräfte
- radioaktiver Zerfall und Kernumwandlungen, grafische Auswertung, Halbwertszeit
- Bindungsenergie; Kernspaltung, Kettenreaktion, Kernverschmelzung
(aus der Geschichte: L. Meitner, O. Hahn, F. Straßmann)
- Gefahren und Nutzen der radioaktiven Strahlung: Strahlenquellen, Strahlenbelastung, Strahlenschäden, Strahlenschutz, radioaktive Strahlung in Biologie, Medizin und Messtechnik [UE, GE, B, VSE]

Ph 10.3 Grundlagen der Energieversorgung**(ca. 11 Std.)**

Die Schüler erkennen, in welchem Ausmaß technischer Fortschritt und Weiterentwicklung der Gesellschaft an die Energieversorgung gekoppelt sind. Sie erfahren, dass jede Energieumwandlung mit einer Energieentwertung verbunden ist. Die Kenntnis über Veränderungen der Umwelt durch den Einsatz regenerativer und nichtregenerativer Energieträger befähigt die Schüler, fachlich fundiert an Diskussionen in der Öffentlichkeit teilzunehmen, und leitet sie zu einem rationalen und verantwortungsbewussten Umgang mit Energie an.

- primäre und sekundäre Energieträger
- thermische Kraftwerke und Kraftwerke auf der Basis regenerativer Energieträger
- Fotothermie, Fotovoltaik, Solarwasserstofftechnik
- Energieträger und die Auswirkungen ihrer Verwendung auf die Umwelt:
Art und Ausmaß von Umweltbelastungen, Entwicklung des Energiebedarfs, weltweite Energievorräte [UE]
- Energiewertigkeit, Energiedissipation, rationelle Umwandlung von Energie:
Energieentwertung bei Energieumwandlungen und Möglichkeiten zur Reduzierung: Vermeidung zu rascher Energieentwertung, Senkung des Energiebedarfs, Verbesserung der Wirkungsgrade, Aufwertung von innerer Energie [UE]

Vorschlag für mögliche Projekte

- Bau eines Sonnenofens
- Betriebserkundung in einem Kraftwerk
- die jährliche Energiebilanz im Schulhaus