

SchiC Physik 7. Jahrgang

1. Thermisches Verhalten von Körpern

Das Vorgehen im Physikunterricht soll von Beginn an so angelegt sein, dass die jungen Menschen durch den Physikunterricht eingeladen, ermutigt und inspiriert werden, sich die Welt aus physikalischer Sicht zu erschließen.

Dieser Zugang zur Physik soll exemplarisch anhand von ausgewählten, interessanten Phänomenen und Experimenten der Thermodynamik erfolgen. Wichtige Tätigkeiten, die die Lernenden bereits im Themenfeld Von den Sinnen zum Messen im Fach Naturwissenschaften 5/6 kennengelernt haben, werden aufgegriffen und vertieft, insbesondere das Beobachten und Beschreiben physikalischer Phänomene sowie das Erklären dieser Phänomene unter Einbeziehung einfacher Denkmodelle. Außerdem soll in diesem Themenfeld der Umgang mit physikalischen Größen geübt und vertieft werden.

In diesem Themenfeld erfahren die Lernenden, dass für die Erklärung thermodynamischer Phänomene Teilchenvorstellungen erforderlich sind. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass bei mündlichen und schriftlichen Beschreibungen und Erklärungen sorgfältig zwischen Modell und Realität unterschieden wird.

Die Einführung der physikalischen Größe Dichte kann eingebunden werden, indem beispielsweise die Ausdehnung von Luft bei Temperaturerhöhung untersucht wird.

Inhalte	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none">– Themenbereiche der Physik– Längenänderung fester Körper bei Temperaturänderung (qualitativ)– Volumenänderung von Flüssigkeiten und Gasen bei Temperaturänderung (qualitativ)– Zusammenhang zwischen Masse und Volumen eines Körpers– Dichte als physikalische Größe– Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen– Deutung des Drucks in Gasen mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen– Beschreibung der Aggregatzustände im Teilchenmodell	<ul style="list-style-type: none">– Temperatur– Temperaturdifferenz– Celsius- und Kelvinskala– Teilchenmodell– Bimetallstreifen– Dichte– Luftdruck– Brownsche Bewegung

Experimente

- Ausdehnung fester Körper, z. B. Metallrohr oder -draht bei Temperaturerhöhung
- Ausdehnung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Temperaturänderung und vom Stoff
- experimentelle Bestimmung der Dichte
- Messung des Luftdrucks

mögliche Kontexte

- Gefahren durch Längenänderungen an Bauwerken und wie man sie beseitigt
- Feuermelder und Sprinkleranlage für den Brandschutz
- Mit dem Heißluftballon hoch hinaus
- Wettererscheinungen beobachten und beschreiben

Differenzierungsmöglichkeiten

- Berechnung von Längenänderungen bei Temperaturänderungen
- unterschiedliche Tiefe der Deutung von Vorgängen mit dem Teilchenmodell
- Selbstständigkeit bei der Formulierung von Vermutungen
- Gestaltung und Umfang der experimentellen Aufgaben und der Experimentieranleitungen

Kompetenzen und Standards

Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler kennen bzw. können

- Das thermische Verhalten von Körpern ist stoffabhängig.
- Bei der Erklärung thermodynamischer Phänomene werden Teilchenvorstellungen verwendet.
- Stoffe können in Abhängigkeit von der Temperatur unterschiedliche Aggregatzustände besitzen.
- Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben
- Aggregatzustandsänderungen, die Größe Temperatur mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären
- Komponenten von Systemen identifizieren und ihr Zusammenwirken beschreiben stabile und instabile Systeme erläutern
- Komponenten technischer Systeme identifizieren und ihr Zusammenwirken unter Verwendung physikalischer Prinzipien erklären

Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen formulieren
- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
- mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären
- Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen
- Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen
- Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen
- Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
- die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern

Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

- vorgegebene Bewertungskriterien anwenden
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren
- Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen

2. Thermische Energie und Wärme

Bei der Einführung der Begriffe thermische Energie und Wärme ist ein Bezug zu den Begriffen aus Themenfeld 3.3 herzustellen. In den alltagsnahen Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler wird Wärme oft als etwas Stoffliches aufgefasst. Am Beispiel der Wärmestrahlung wird gezeigt, dass die Übertragung von Wärme nicht an einen Stoff gebunden ist. Da die Behandlung der Übertragung von Wärme vielfältige Anknüpfungspunkte mit der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler bietet, können die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der drei Übertragungsarten Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung durch praxisnahe Untersuchungen erarbeitet und herausgestellt werden.

Inhalte	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none">– Zusammenhang zwischen thermischer Energie und Wärme– Temperatenausgleich unterschiedlich temperierter Körper– Schmelzwärme, Verdampfungswärme, Verdunstungskälte– Aggregatzustandsänderungen und ihre Deutung mithilfe von einfachen Teilchenvorstellungen– Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung– Wärmeleitung im Teilchenmodell	<ul style="list-style-type: none">– thermische Energie– Wärme– Schmelzen, Erstarren, Sieden, Verdampfen, Kondensieren, Verdunsten, Schmelztemperatur, Siedetemperatur– Wärmeleitung– Wärmeströmung– Wärmestrahlung

Experimente

- Untersuchung des Temperaturverlaufs bei der Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur
- Untersuchung der Wärmeübertragung durch verschiedene Stoffe

mögliche Kontexte

- Einfluss von Meeresströmungen auf das Klima
- Entstehung von Land- und Seewind
- Wärmehaushalt von Tieren (Eisbär, Fennek)
- Wärmeversorgung in der Schule und Bewertung von eigenem Nutzerverhalten
- Nullenergiehaus – ein Energiesparhaus der Zukunft?

Differenzierungsmöglichkeiten

- unterschiedliche Tiefe der Deutung der Phänomene mit dem Teilchenmodell
- Beschreibung und Erklärung von Wärmeübertragungen in unterschiedlich komplexen Sachverhalten (Heizung in einem Raum, Heizungsanlage eines Hauses, Energieströme in einem Energiesparhaus)

Kompetenzen und Standards

Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler kennen bzw. können

- Es gibt gute und schlechte Wärmeleiter. Wärmeleitung lässt sich im Teilchenmodell beschreiben.
- Aggregatzustandsänderungen und die Größe Temperatur mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären
- Die Beschreibung der Wärmeaufnahme und -abgabe von Körpern erfordert die Betrachtung von Systemen. Vereinfachend werden häufig abgeschlossene System betrachtet.
- Systeme (thermische, mechanische, optische) und ihre Komponenten beschreiben stabile und instabile Systeme identifizieren und beschreiben
- Veränderungen in Systemen (z. B. durch Ströme) beschreiben
- Bei thermodynamischen Vorgängen bleibt die Energie erhalten. Als Prozessgröße beschreibt Wärme den Vorgang der Übertragung von Energie.
- den Energieerhaltungssatz wiedergeben und exemplarisch anwenden

Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren
- aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln
- Experimente mit Kontrolle planen und durchführen
- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
- mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären
- Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen
- Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern
- gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben
- den Einfluss von Messfehlern erläutern
- vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- aus Diagrammen Trends ableiten
- grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen
- Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe)
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern

Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

- in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- zwischen Werten und Normen unterscheiden
- untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten

3. Wechselwirkung und Kraft

Der Kraftbegriff wird ausgehend von Wechselwirkungen zwischen Körpern in Alltagssituationen eingeführt. Dabei werden verschiedene Arten unterschieden: plastische und elastische Verformung sowie Änderung von Richtung und Geschwindigkeit von Bewegungen. Im Unterricht sollte verdeutlicht werden, dass bei der Behandlung von Kräften zur Vereinfachung häufig Idealisierungen vorgenommen werden, z. B. indem Reibung vernachlässigt wird.

Da die Begriffe Energie und Arbeit erst später eingeführt werden, ist darauf zu achten, dass bei der Erläuterung von Wechselwirkungen zwischen Körpern die Bedeutungen der Begriffe Kraft, Energie und Arbeit nicht vermischt werden.

Inhalte	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> – Kraft als physikalische Größe – Modell Kraftpfeil – Kraft als Wechselwirkung zweier Körper bei Form- und Bewegungsänderungen von Körpern – Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ) – Hookesches Gesetz – Kraftmessung 	<ul style="list-style-type: none"> – plastische und elastische Verformung – Wechselwirkung – Kraft – Kräftegleichgewicht – Masse – Gewichtskraft
Experimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Schraubenfeder – Messen von Kräften mithilfe von Federkraftmesser oder Kraftsensor 	
mögliche Kontexte	
<ul style="list-style-type: none"> – Kräfte treiben Fahrzeuge an, z. B. beim Fahrradfahren – Kräfte im Sport, z. B. Wechselwirkungen beim Fußball, Gewichtheben, Stabhochsprung und Bungee-Springen 	
Differenzierungsmöglichkeiten	
<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung der Experimente und Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Kraft und Längenänderung auf verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Beschreibung durch Diagramme, Beschreibung mithilfe der Größe Federkonstante) – Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Kraft und Längenänderung eines Gummibands 	

Kompetenzen und Standards

Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler kennen bzw. können

- Beschreibung von Wechselwirkungen zwischen zwei Körpern mithilfe der Größe Kraft
- Verformungen und Bewegungsänderungen als Wirkungen von Kräften erläutern
- Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft
- Eigenschaften von Stoffen wie Verformbarkeit und Elastizität
- Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben
- Komponenten von Systemen identifizieren und ihr Zusammenwirken beschreiben stabile und instabile Systeme erläutern
- Komponenten technischer Systeme identifizieren und ihr Zusammenwirken unter Verwendung physikalischer Prinzipien erklären

Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen formulieren
- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
- Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen
- Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen
- Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben
- Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
- die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern

Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

- vorgegebene Bewertungskriterien anwenden
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren

SchiC Physik 8. Jahrgang**1. Mechanische Energie und Arbeit**

In diesem Themenfeld wird der Begriff Energie und sein Zusammenhang zur mechanischen Arbeit eingeführt. Am Beispiel der potenziellen Energie werden erstmals Energiebeträge berechnet. Die anderen Energieformen werden qualitativ behandelt, wobei nichtmechanische Energieformen einbezogen werden, ohne diese hier weiter zu vertiefen. Besonders wichtig ist die sorgfältige Unterscheidung der Begriffe Arbeit, Energie und Leistung. Bei der Beschreibung von Energieumwandlungen wird der Systembegriff eingeführt und angewendet.

Inhalte	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> – Energiebegriff, Energieformen (qualitativ), potenzielle Energie (quantitativ) – mechanische Arbeit – Arten der mechanischen Arbeit – Goldene Regel der Mechanik – Zusammenhänge zwischen Arbeit, Energie und Leistung – Energieerhaltungssatz – Energiebetrachtungen in einfachen Systemen unter Einbeziehung von Energieschemen 	<ul style="list-style-type: none"> – mechanische Arbeit – Hubarbeit – kinetische und potenzielle Energie – chemische Energie – thermische Energie – Strahlungsenergie – mechanische Leistung – abgeschlossenes System
Experimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik – experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung 	

mögliche Kontexte

- Rampen für Rollstuhlfahrer und andere kraftumformende Einrichtungen im Alltag
- Energieumwandlungen in Kraftwerken,
- z. B. in einem Pumpspeicherwerk
- Möglichkeiten des Energiesparens
- Crashtests
- Mensch als Energiewandler, z. B. beim Sport
- Hebel am menschlichen Körper

Differenzierungsmöglichkeiten

- Formulierung und Anwendung der Goldenen Regel auf verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Antiproportionalität von Kraft und Weg)
- Anwendung der Goldenen Regel der Mechanik auf verschiedene kraftumformende Einrichtungen
- Wirkungsgradbetrachtungen

Kompetenzen und Standards

Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler kennen bzw. können

- Energie ist eine Erhaltungsgröße.
- Änderung von Energie durch Arbeit
- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben
- den Energieerhaltungssatz wiedergeben und exemplarisch anwenden
- Betrachtung abgeschlossener Systeme bei der Beschreibung von Energieumwandlungen
- Systeme (thermische, mechanische, optische) und ihre Komponenten beschreiben
- stabile und instabile Systeme identifizieren und beschreiben
- Veränderungen in Systemen beschreiben

Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen formulieren
- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
- Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen
- Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen
- Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben
- *Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen*

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- aus Diagrammen Trends ableiten
- aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
- die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern

Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

- vorgegebene Bewertungskriterien anwenden
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren

2. Elektrischer Strom und elektrische Ladung

Die Schülerinnen und Schüler lernen Beispiele für elektrische Stromkreise und Quellen elektrischer Energie kennen, wobei die physikalischen Größen Stromstärke und Spannung hier noch nicht thematisiert werden. Mithilfe einfacher Stromkreise werden die Wirkungen des elektrischen Stroms eingeführt.

Die Einführung des Modells der elektrischen Feldlinien ermöglicht die Erklärung von Wechselwirkungen zwischen elektrisch geladenen Körpern und damit die Entwicklung eines Modells für den elektrischen Leitungsvorgang in Metallen.

Für die Erklärung elektrischer Leitungsvorgänge in Stromkreisen können geeignete Analogien herangezogen werden, z. B. das Wasserkreislaufmodell.

Inhalte	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none">– einfacher Stromkreis als Reihenschaltung einer elektrischen Energiequelle, eines Schalters und eines Energiewandlers– Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern– Modell elektrische Feldlinie– Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen– elektrische Energiequellen– elektrischer Strom als bewegte elektrische Ladung– Wirkungen des elektrischen Stroms– Darstellung von einfachen elektrischen Stromkreisen mithilfe von Schaltsymbolen– Reihen- und Parallelschaltung	<ul style="list-style-type: none">– elektrische Ladung– Elektron– elektrisches Feld– elektrische Feldlinie– elektrischer Strom
Experimente	
<p>Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stroms</p> <ul style="list-style-type: none">– Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops– Aufbau einfacher Stromkreise	

mögliche Kontexte

- Wirkungen des elektrischen Stroms in Haushaltsgeräten, z. B. Funktionsweise von Wasserkocher und Türklingel
- UND-ODER-Schaltung in der Praxis, z. B. für Sicherheitsmaßnahmen bei elektrischen Geräten
- Elektrostatische Aufladungen im Alltag
- Gewitter
- Vom Froschschenkelversuch Galvanis zur modernen Batterie
- Spannungsquellen für unterwegs, z. B. Batterien, Solarzellen, Handgeneratoren

Differenzierungsmöglichkeiten

- Komplexität der zu untersuchenden Stromkreise
- Arbeit mit dem Feldlinienmodell auf verschiedenen Niveaustufen

Kompetenzen und Standards

Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler kennen bzw. können

- Existenz und Ursachen elektrischer Felder elektrischer Strom als Bewegung von Ladungsträgern
- Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben
- Aggregatzustandsänderungen, die Größen Temperatur und elektrischer Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären
- Kräfte in elektrischen Feldern
- Kraftwirkungen zwischen elektrischen Ladungen erläutern
- Quellen und Umwandlung elektrischer Energie
- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben
- elektrischer Stromkreis als System
- Veränderungen in Systemen (z. B. durch Ströme) beschreiben

Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren
- aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln
- Experimente mit Kontrolle planen und durchführen
- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
- mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären
- Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen

- Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern
- gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben
- den Einfluss von Messfehlern erläutern
- vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- aus Diagrammen Trends ableiten
- aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
- die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern

Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

- in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- zwischen Werten und Normen unterscheiden
- untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten

3. Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

Mit Einführung der physikalischen Größe elektrische Stromstärke wird die Vorstellung vom Kreislauf der Elektronen vertieft und quantitativ beschrieben. Mit der Einführung der physikalischen Größe elektrische Spannung als Antrieb des elektrischen Stroms werden die Quellen elektrischer Energie aus dem Themenfeld 3.5 aufgegriffen und vertieft. Die anschauliche Erklärung der physikalischen Größe Spannung kann mithilfe von Analogiebetrachtungen zum Wasserkreislaufmodell erfolgen.

Bei der Verwendung von Messgeräten ist besonders auf eine korrekte Nutzung und den sorgsamen Umgang zu achten.

Aus dem experimentell zu erfassenden Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung wird die physikalische Größe elektrischer Widerstand entwickelt, die für den Fall einer proportionalen Abhängigkeit von Stromstärke und Spannung durch das ohmsche Gesetz beschrieben wird.

Der elektrische Widerstand als Energiewandler in einem Stromkreis führt zur Betrachtung von elektrischer Energie und elektrischer Leistung.

Inhalte	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none">– Stromstärke als physikalische Größe– Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms– ohmsches Gesetz– elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement– elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur– Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung– Widerstandsgesetz– elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen	<ul style="list-style-type: none">– elektrische Stromstärke– elektrische Spannung– elektrischer Widerstand– spezifischer elektrischer Widerstand– elektrische Leistung– elektrische Energie

Experimente

- Spannungsmessungen an verschiedenen Spannungsquellen
- Stromstärkemessungen in verschiedenen Geräten
- Aufnahme eines Stromstärke-Spannungszusammenhangs eines Bauelements
- Bestimmung der elektrischen Leistung eines Gerätes

mögliche Kontexte

- Widerstände als Sensoren
- Vorwiderstände für Leuchtdioden
- Technische Widerstände und ihre Miniaturisierung in Computer- und Kommunikationstechnik
- Entwicklung elektrischer Lichtquellen, z. B. Glühlampe, Energiesparlampe, LED
- Gefahren des elektrischen Stroms
- Kabelbrände bei Überlast

Differenzierungsmöglichkeiten

- Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen
- Anforderungen bei der Bearbeitung mathematisch-physikalischer Aufgaben
- Reihenschaltung von Solarzellen
- Untersuchung von Reihen- und Parallelschaltungen
- Spannungsteilerschaltung

Kompetenzen und Standards

Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler kennen bzw. können

- Ströme in Materie können durch Widerstände in ihrer Stärke beeinflusst werden. Der Widerstand ist abhängig vom Material.
- Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben
- Aggregatzustandsänderungen, die
- Größen Temperatur und elektrischer Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären
- Stromkreise als Systeme
- Veränderungen in Systemen (z. B. durch Ströme) beschreiben
- Energieströme in Stromkreisen
- Elektrische Leistung und elektrische Energie lassen sich indirekt mithilfe der physikalischen Größen Stromstärke, Spannung bzw. Zeit bestimmen.
- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben
- zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energiequellen unterscheiden

Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen formulieren
- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
- Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen
- Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen
- Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben
- Größen berechnen

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- aus Diagrammen Trends ableiten
- aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
- die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern

Bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

- in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- zwischen Werten und Normen unterscheiden
- untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten