 Stoffverteilungsplan

 Physik 9 I – Realschule Bayern

 ISBN 978-3-661-**67009**-6

**Vorwort**

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

mit der Einführung des LehrplanPLUS hat auch Bayern einen kompetenzorientierten Lehrplan erhalten. Was bedeutet Kompetenzorientierung im Sinne eines Lehrplans, oder anders gefragt: Worin besteht der Unterschied, wenn man kompetenzorientiert unterrichtet, im Gegensatz zu „früher“, als Kompetenzen nicht zentral waren?

Provokant formuliert: Früher wurde „unterrichtet“, die Lehrkraft hat einen „Stoff behandelt“, gewissermaßen Inhalte den Schülerinnen und Schülern dargeboten – in der Hoffnung, dass von allem, was im Unterricht „durchgenommen wurde“, etwas hängen bleibt. Das ist zweifellos zu kurz dargestellt, aber unverkennbar ist bei der Lektüre von alten Lehrplänen zu sehen, dass die Inhalte, beispielsweise elektromagnetische Induktion, im Zentrum standen.

Und heute im Zeichen der Kompetenzorientierung? Heute sind zurecht die Lernenden selbst ins Zentrum des LehrplanPLUS gerückt: Es geht nicht darum, dass eine Lehrkraft etwas unterrichtet, vielmehr ist zentral, dass die Lernenden Kompetenzen erwerben. *Das* ist das Ziel einer jeden Unterrichtsstunde, und auch wenn gelegentlich der Vorwurf erhoben wird, dass das bei einem guten Unterricht auch früher schon der Fall war und Kompetenzorientierung daher nichts Neues ist: Das stimmt schon. Trotzdem ist es richtig und wichtig, diese Perspektivenverschiebung auch deutlich im LehrplanPLUS zu verschriftlichen. Die neuen Perspektiven sind dabei vor allem zwei:

1. Die Lehrkraft muss die Schüler im Blick haben – Inhalte sind nicht im Zentrum des Geschehens, sondern Mittel zum Zweck.

2. Kompetenzen werden nicht von der Lehrkraft unterrichtet, sie werden von den Schülerinnen und Schülern erworben.

Aus diesen beiden Paradigmen ergibt sich sozusagen automatisch auch eine andere Art von Unterricht, bei der stärker die Ziele in den Blick genommen werden.

Die prozessbezogenen Kompetenzen im bayerischen LehrplanPLUS sind dabei an die Bildungsstandards der KMK angelehnt, es sind in der folgenden Darstellung die äußeren (gelblich hinterlegt):



Auf den orangen Feldern sind die sogenannten Gegenstandsbereiche zu sehen, ebenfalls aus den Bildungsstandards, und diese Gegenstandsbereiche sind gewissermaßen die Themenfelder, hinter denen sich dann konkrete Inhalte verbergen. Die oben erwähnte elektromagnetische Induktion würde man bei den Gegenstandsbereichen „Energie“ und „Wechselwirkung“ einsortieren. Anhand dieses konkreten Inhalts lassen sich dann verschiedene physikalische, prozessbezogene Kompetenzen erwerben, und guter Unterricht zeichnet sich dadurch aus, dass man bei (fast) allen Inhalten alle physikalischen Kompetenzen bedient. Selbiges gilt natürlich auch für ein gutes Schulbuch: Im Kapitel „Elektromagnetische Induktion“ sollte die Gesamtheit aller Aufgaben auch die Gesamtheit aller drei Kompetenzen in einem guten Verhältnis abdecken, und genau darauf haben wir geachtet. Das ist auch der Grund, warum wir nicht bei jedem Schulbuchkapitel im folgenden Stoffverteilungsplan die Kompetenzen K1, K2 und K3 aufzählen: Wenn wir unsere Arbeit halbwegs richtig gemacht haben, stünden da in fast allen Fällen alle Kompetenzen, weil man in jedem Kapitel Erkenntnisse gewinnt (K1), kommuniziert (K2) und bewertet (K3). Deshalb haben wir auf diese redundante Nennung verzichtet.

Eine ausführliche Darstellung der Kompetenzen und Gegenstandsbereiche findet sich hier:

<https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachprofil/realschule/physik>

Noch ein paar Worte zum Aufbau des Stoffverteilungsplans:

In Spalte 5 („Stundenzahl“) können Sie frei Ihre für das jeweilige Kapitel vorgesehene Unterrichtsstundenzahl eintragen, denn Sie als Lehrkraft kennen Ihre Klasse am besten und wissen, für welches Kapitel Sie zwei und für welches Sie drei Stunden ansetzen sollten.

Und nun wünschen wir Ihnen viel Freude beim kompetenzorientierten Unterrichten mit unserem Stoffverteilungsplan!

Ihr Physik-Team

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Schulbuchkapitel** | **Seiten** | **Kompetenzerwartungen** | **Inhalte zu den Kompetenzen und Hinweise** | **Stundenzahl** |
| **Grundlegende physikalische Methoden** | 6–9 |  |  |  |
|  |
| **1 Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen** | **Die Schülerinnen und Schüler …** |  | **ca. 18 Std.** |
| **Einstiegsseite** | 10–11 | Diese Doppelseite kann mithilfe der Wortwolke und einiger Bilder sowohl im Unterricht den Einstieg in das neue Großkapitel erleichtern, als auch von Schülerinnen und Schülern zur Wiederholung und Vorbereitung auf eine Probe herangezogen werden. |  |  |
| **Startklar Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen** | 12–15 | Diese Seiten enthalten im Sinne eines Spiralcurriculums das Grundwissen zurückliegender Schuljahre im nun folgenden Themenbereich. |  |  |
| **Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen** | **Lernbereich 1: Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen** |  |  |
| 1.1 Druck als Zustandsgröße | 16–19 | * beschreiben den Druck als Zustandsgröße von eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen und interpretieren den Druck mithilfe des Teilchenmodells. Sie nutzen dieses Wissen, um hydraulische und pneumatische Anwendungen zu beschreiben und Berechnungen zum Druck sicher durchzuführen.
 | * Druck in eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen
 |  |
| 1.2 Druck im Teilchenmodell | 20–21 | * beschreiben den Druck als Zustandsgröße von eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen und interpretieren den Druck mithilfe des Teilchenmodells. Sie nutzen dieses Wissen, um hydraulische und pneumatische Anwendungen zu beschreiben und Berechnungen zum Druck sicher durchzuführen.
 | * Druck in eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen
 |  |
| 1.3 Druck als abgeleitete Größe | 22–25 | * beschreiben den Druck als Zustandsgröße von eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen und interpretieren den Druck mithilfe des Teilchenmodells. Sie nutzen dieses Wissen, um hydraulische und pneumatische Anwendungen zu beschreiben und Berechnungen zum Druck sicher durchzuführen.
 | * Druck in eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen
 |  |
| 1.4 Druckmessung | 26–27 | * beschreiben den Druck als Zustandsgröße von eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen und interpretieren den Druck mithilfe des Teilchenmodells. Sie nutzen dieses Wissen, um hydraulische und pneumatische Anwendungen zu beschreiben und Berechnungen zum Druck sicher durchzuführen.
 | * Druckmessung
 |  |
| 1.5 Hydraulische Kraftwandler | 28–31 | * beschreiben den Druck als Zustandsgröße von eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen und interpretieren den Druck mithilfe des Teilchenmodells. Sie nutzen dieses Wissen, um hydraulische und pneumatische Anwendungen zu beschreiben und Berechnungen zum Druck sicher durchzuführen.
 | * hydraulischer Kraftwandler
 |  |
| 1.6 Schweredruck in Wasser | 32–33 | * begründen den Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche) und den Luftdruck in altersgemäßer Fachsprache und nutzen dieses Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. beim Tauchen und Bergsteigen.
 | * Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche)
 |  |
| 1.7 Schweredruck in Flüssigkeiten | 34–37 | * begründen den Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche) und den Luftdruck in altersgemäßer Fachsprache und nutzen dieses Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. beim Tauchen und Bergsteigen.
 | * Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche)
 |  |
| 1.8 Luftdruck | 38–39 | * begründen den Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche) und den Luftdruck in altersgemäßer Fachsprache und nutzen dieses Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. beim Tauchen und Bergsteigen.
 | * Luftdruck
 |  |
| 1.9 Höhenabhängigkeit des Luftdrucks | 40–41 | * begründen den Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche) und den Luftdruck in altersgemäßer Fachsprache und nutzen dieses Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. beim Tauchen und Bergsteigen.
 | * Luftdruck
 |  |
| **1.10 Themenseite: Schweredruck im Alltag** | 42–43 | * begründen den Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche) und den Luftdruck in altersgemäßer Fachsprache und nutzen dieses Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. beim Tauchen und Bergsteigen.
 | * Druck in eingeschlossenen Flüssigkeiten und Gasen
* Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche)
 |  |
| **1.11 Themenseite: Luftdruck** | 44–45 | * begründen den Schweredruck in Flüssigkeiten (mit freier Oberfläche) und den Luftdruck in altersgemäßer Fachsprache und nutzen dieses Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen, z. B. beim Tauchen und Bergsteigen.
 | * Luftdruck und dessen Anwendungen im Alltag
 |  |
| 1.12 Gesetz von Boyle-Mariotte | 46–49 | * beschreiben in Alltagssituationen den Zusammenhang zwischen Druck und Volumen bei einer isothermen Zustandsänderung einer eingeschlossenen Gasmenge in altersgemäßer Fachsprache und führen mit dem Gesetz von Boyle-Mariotte Berechnungen durch.
 | * Gesetz von Boyle-Mariotte
 |  |
| 1.13 Auftriebskraft in Flüssigkeiten | 50–51 | * nutzen das archimedische Prinzip, um die Phänomene Schweben, Sinken, Steigen und Schwimmen voneinander abzugrenzen und in Alltagssituationen zu begründen.
 | * Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen
 |  |
| 1.14 Archimedisches Gesetz | 52–55 | * nutzen das archimedische Prinzip, um die Phänomene Schweben, Sinken, Steigen und Schwimmen voneinander abzugrenzen und in Alltagssituationen zu begründen.
 | * Prinzip des Archimedes
 |  |
| 1.15 Sinken, Schweben, Steigen, Schwimmen | 56–57 | * nutzen das archimedische Prinzip, um die Phänomene Schweben, Sinken, Steigen und Schwimmen voneinander abzugrenzen und in Alltagssituationen zu begründen.
 | * Prinzip des Archimedes
 |  |
| **1.16 Themenseite: Anwendungen von Druck und Auftrieb** | 58–59 | Auf dieser Doppelseiten werden zahlreiche Anwendungen im Bereich Druck und Auftrieb vorgestellt. |  |  |
| **1.17 Teste dich** | 60–61 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
| **1.18 Grundwissen** | 62–63 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form. |  |  |
| **1.19 Vermischte Aufgaben** | 64–65 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen. |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2 Wärmelehre** | **Die Schülerinnen und Schüler …** |  | **ca. 28 Std.** |
| **Einstiegsseite** | 66–67 | Diese Doppelseite kann mithilfe der Wortwolke und einiger Bilder sowohl im Unterricht den Einstieg in das neue Großkapitel erleichtern, als auch von Schülerinnen und Schülern zur Wiederholung und Vorbereitung auf eine Probe herangezogen werden. |  |  |
| **Startklar Wärmelehre** | 68–69 | Diese Seiten enthalten im Sinne eines Spiralcurriculums das Grundwissen zurückliegender Schuljahre im nun folgenden Themenbereich. |  |  |
| **Zustandsgrößen von Gasen und Erwärmungsgesetz** | **Lernbereich 2: Wärmelehre** |  |  |
| 2.1 Zustandsgrößen eines Gases | 70–71 | * begründen die Existenz des absoluten Temperaturnullpunktes und dessen Unerreichbarkeit, indem sie die Volumenabnahme eines abgeschlossenen, idealen Gases bei Temperaturabsenkung modellieren.
 | * Temperatur, Druck und Volumen als Zustandsgrößen eines Gases
 |  |
| 2.2 Volumenänderung bei Temperaturänderung | 72–73 | * begründen die Existenz des absoluten Temperaturnullpunktes und dessen Unerreichbarkeit, indem sie die Volumenabnahme eines abgeschlossenen, idealen Gases bei Temperaturabsenkung modellieren.
 | * Temperatur, Druck und Volumen als Zustandsgrößen eines Gases
 |  |
| 2.3 Absoluter Temperaturnullpunkt | 74–75 | * begründen die Existenz des absoluten Temperaturnullpunktes und dessen Unerreichbarkeit, indem sie die Volumenabnahme eines abgeschlossenen, idealen Gases bei Temperaturabsenkung modellieren.
 | * absolute Temperatur
 |  |
| 2.4 Ideales Gas und allgemeine Gasgleichung | 76–79 | * beschreiben die einzelnen Abhängigkeiten in der allgemeinen Gasgleichung und wenden diese für Berechnungen an, um in alltäglichen Situationen quantitative Aussagen zu den beteiligten physikalischen Größen zu treffen.
 | * ideales Gas, allgemeine Gasgleichung
 |  |
| 2.5 Abhängigkeiten der Temperaturänderung | 80–81 | * beschreiben die einzelnen Abhängigkeiten in der allgemeinen Gasgleichung und wenden diese für Berechnungen an, um in alltäglichen Situationen quantitative Aussagen zu den beteiligten physikalischen Größen zu treffen.
* planen unter Anleitung Experimente zur Größenabhängigkeit der Temperaturänderung eines Festkörpers oder einer Flüssigkeit. Die experimentell gewonnenen Zusammenhänge werten sie aus, um die physikalische Größe spezifische Wärmekapazität herzuleiten. Sie bewerten die Qualität ihres Versuchsergebnisses und formulieren Vorschläge zur Verbesserung der Versuchsdurchführung.
 |  |  |
| 2.6 Spezifische Wärmekapazität und Erwärmungsgesetz | 82–85 | * planen unter Anleitung Experimente zur Größenabhängigkeit der Temperaturänderung eines Festkörpers oder einer Flüssigkeit. Die experimentell gewonnenen Zusammenhänge werten sie aus, um die physikalische Größe spezifische Wärmekapazität herzuleiten. Sie bewerten die Qualität ihres Versuchsergebnisses und formulieren Vorschläge zur Verbesserung der Versuchsdurchführung.
* treffen mithilfe des Erwärmungsgesetzes und des Mischungsgesetzes quantitative Voraussagen zu alltäglichen Fragestellungen.
 | * spezifische Wärmekapazität, Erwärmungsgesetz
 |  |
| 2.7 Mischungsgesetz | 86–89 | * treffen mithilfe des Erwärmungsgesetzes und des Mischungsgesetzes quantitative Voraussagen zu alltäglichen Fragestellungen.
 | * Energieaustausch bei Körpern mit unterschiedlichen Temperaturen, Mischungsgesetz
 |  |
| 2.8 Leistung einer Wärmequelle | 90–93 | * treffen mithilfe des Erwärmungsgesetzes und des Mischungsgesetzes quantitative Voraussagen zu alltäglichen Fragestellungen.
 | * Leistung einer Wärmequelle
 |  |
| **2.9 Teste dich** | 94–95 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
|  |
| **Aggregatzustandsänderungen, Wärmekraftmaschinen und Wärmekraftwerke** | **Lernbereich 2: Wärmelehre** |  |  |
| 2.10 Schmelzen und Erstarren | 96–97 | * verwenden das Teilchenmodell und ihre Kenntnisse über Schmelz- und Verdampfungsenergie, um Aggregatzustandsänderungen im Alltag zu veranschaulichen und quantitativ zu betrachten.
 | * Aggregatzustandsänderungen aus energetischer Sicht: Schmelzen/Erstarren
 |  |
| 2.11 Sieden und Kondensieren | 98–101 | * verwenden das Teilchenmodell und ihre Kenntnisse über Schmelz- und Verdampfungsenergie, um Aggregatzustandsänderungen im Alltag zu veranschaulichen und quantitativ zu betrachten.
 | * Aggregatzustandsänderungen aus energetischer Sicht: Sieden/Kondensieren
 |  |
| 2.12 Spezifische Schmelz- und Verdampfungswärme | 102–105 | * verwenden das Teilchenmodell und ihre Kenntnisse über Schmelz- und Verdampfungsenergie, um Aggregatzustandsänderungen im Alltag zu veranschaulichen und quantitativ zu betrachten.
 |  |  |
| 2.13 Verdunsten | 106–107 | * verwenden das Teilchenmodell und ihre Kenntnisse über Schmelz- und Verdampfungsenergie, um Aggregatzustandsänderungen im Alltag zu veranschaulichen und quantitativ zu betrachten.
 | * Aggregatzustandsänderungen aus energetischer Sicht: Verdunsten
 |  |
| 2.14 Abhängigkeiten der Schmelztemperatur | 108–109 | * wenden das Teilchenmodell an, um die Abhängigkeit der Erstarrungs- und Siedetemperatur von Flüssigkeiten zu erklären und übertragen dieses Wissen auf Situationen aus dem Alltag.
 | * Abhängigkeiten der Schmelztemperatur (z. B. Streusalz)
 |  |
| 2.15 Abhängigkeiten der Siedetemperatur | 110–111 | * wenden das Teilchenmodell an, um die Abhängigkeit der Erstarrungs- und Siedetemperatur von Flüssigkeiten zu erklären und übertragen dieses Wissen auf Situationen aus dem Alltag.
 | * Abhängigkeiten der Siedetemperatur (z. B. Schnellkochtopf, Siedetemperatur von Wasser in Abhängigkeit vom äußeren Druck)
 |  |
| 2.16 Ausdehnungsarbeit bei Volumenänderung | 112–113 | Diese Seiten haben optionalen Charakter. |  |  |
| 2.17 Erster Hauptsatz der Wärmelehre | 114–115 | Diese Seiten haben optionalen Charakter. |  |  |
| 2.18 Wärmekraftmaschinen | 116–117 | * unterscheiden sowohl Wärmekraftmaschinen als auch Wärmekraftwerke in Aufbau, Funktionsweise und Umweltbelastung voneinander und bewerten deren Verwendung im Alltag. Sie bereiten ihre erworbenen Fachkenntnisse adressatengerecht auf und nehmen bei einem Meinungsaustausch einen begründeten Standpunkt ein.
 | * Wärmekraftmaschinen
 |  |
| **2.19 Themenseite: Wärmekraftmaschinen** | 118–119 | * unterscheiden sowohl Wärmekraftmaschinen als auch Wärmekraftwerke in Aufbau, Funktionsweise und Umweltbelastung voneinander und bewerten deren Verwendung im Alltag. Sie bereiten ihre erworbenen Fachkenntnisse adressatengerecht auf und nehmen bei einem Meinungsaustausch einen begründeten Standpunkt ein.
 | * Wärmekraftmaschinen: Otto- und Dieselmotor, Dampfturbine oder Strahltriebwerk oder Stirlingmotor
 |  |
| 2.20 Wärmekraftwerke | 120–121 | * unterscheiden sowohl Wärmekraftmaschinen als auch Wärmekraftwerke in Aufbau, Funktionsweise und Umweltbelastung voneinander und bewerten deren Verwendung im Alltag. Sie bereiten ihre erworbenen Fachkenntnisse adressatengerecht auf und nehmen bei einem Meinungsaustausch einen begründeten Standpunkt ein.
 | * Wärmekraftwerke: fossil und regenerativ
 |  |
| **2.21 Themenseite: Wärmekraftwerke** | 122–125 | * unterscheiden sowohl Wärmekraftmaschinen als auch Wärmekraftwerke in Aufbau, Funktionsweise und Umweltbelastung voneinander und bewerten deren Verwendung im Alltag. Sie bereiten ihre erworbenen Fachkenntnisse adressatengerecht auf und nehmen bei einem Meinungsaustausch einen begründeten Standpunkt ein.
 | * Wärmekraftwerke: fossil und regenerativ
 |  |
| **2.22 Teste dich** | 126–127 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
| **2.23 Grundwissen** | 128–131 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form. |  |  |
| **2.24 Vermischte Aufgaben** | 132–133 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen. |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **3 Elektrizitätslehre** | **Die Schülerinnen und Schüler …** |  | **ca. 38 Std.** |
| **Einstiegsseite** | 134–135 | Diese Doppelseite kann mithilfe der Wortwolke und einiger Bilder sowohl im Unterricht den Einstieg in das neue Großkapitel erleichtern, als auch von Schülerinnen und Schülern zur Wiederholung und Vorbereitung auf eine Probe herangezogen werden. |  |  |
| **Startklar Elektrizitätslehre** | 136–139 | Diese Seiten enthalten im Sinne eines Spiralcurriculums das Grundwissen zurückliegender Schuljahre im nun folgenden Themenbereich. |  |  |
| **Elektromagnetismus** | **Lernbereich 3: Elektrizitätslehre** |  |  |
| 3.1 Magnetfeld eines geraden Leiters | 140–141 | * visualisieren mithilfe des Feldlinienmodells das magnetische Feld eines geraden stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule und wenden diese Kenntnisse an, um den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromagneten und eines Elektromotors fachsprachlich korrekt zu beschreiben.
 | * Elektromagnetismus
 |  |
| 3.2 Magnetfeld einer Spule | 142–145 | * visualisieren mithilfe des Feldlinienmodells das magnetische Feld eines geraden stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule und wenden diese Kenntnisse an, um den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromagneten und eines Elektromotors fachsprachlich korrekt zu beschreiben.
 | * Elektromagnetismus
 |  |
| 3.3 Kraftwirkung auf einen geraden Leiter | 146–147 | * visualisieren mithilfe des Feldlinienmodells das magnetische Feld eines geraden stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule und wenden diese Kenntnisse an, um den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromagneten und eines Elektromotors fachsprachlich korrekt zu beschreiben.
 | * Elektromagnetismus
* Kraftwirkung auf stromdurchflossene metallische Leiter im Magnetfeld
* UVW-Regel der linken Hand
 |  |
| 3.4 Lorentzkraft | 148–149 | * wenden die UVW-Regel der linken Hand für die Lorentzkraft an, um damit die Funktionsweise von Drehspulinstrumenten zur Stromstärkemessung und von Elektromotoren zu erläutern.
 | * Lorentzkraft
 |  |
| 3.5 Stromdurchflossene Spule im Magnetfeld | 150–151 | * visualisieren mithilfe des Feldlinienmodells das magnetische Feld eines geraden stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule und wenden diese Kenntnisse an, um den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromagneten und eines Elektromotors fachsprachlich korrekt zu beschreiben.
 | * Elektromagnetismus
* Kraftwirkung auf stromdurchflossene metallische Leiter im Magnetfeld
* Drehspulinstrument
 |  |
| 3.6 Elektromotor | 152–155 | * visualisieren mithilfe des Feldlinienmodells das magnetische Feld eines geraden stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule und wenden diese Kenntnisse an, um den Aufbau und die Funktionsweise eines Elektromagneten und eines Elektromotors fachsprachlich korrekt zu beschreiben.
* wenden die UVW-Regel der linken Hand für die Lorentzkraft an, um damit die Funktionsweise von Drehspulinstrumenten zur Stromstärkemessung und von Elektromotoren zu erläutern.
 | * Aufbau und Funktionsweise von Gleich- und Wechselstrommotoren
 |  |
| **3.7 Teste dich** | 156–157 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
|  |
| **Elektrische Energieübertragung und elektrische Leistung** | **Lernbereich 3: Elektrizitätslehre** |  |  |
| 3.8 Elektrische Energieübertragung | 158–159 | * nutzen ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen elektrischer Energie, Spannung, elektrischer Arbeit und Leistung, um mit diesen Größen unter Berücksichtigung der Einheiten und einer sinnvollen Genauigkeit Berechnungen durchzuführen.
 | * elektrische Energie
 |  |
| 3.9 Elektrische Arbeit | 160–163 | * nutzen ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen elektrischer Energie, Spannung, elektrischer Arbeit und Leistung, um mit diesen Größen unter Berücksichtigung der Einheiten und einer sinnvollen Genauigkeit Berechnungen durchzuführen.
 | * elektrische Arbeit
 |  |
| 3.10 Elektrische Spannung | 164–167 | * nutzen ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen elektrischer Energie, Spannung, elektrischer Arbeit und Leistung, um mit diesen Größen unter Berücksichtigung der Einheiten und einer sinnvollen Genauigkeit Berechnungen durchzuführen.
 | * elektrische Spannung als abgeleitete Größe
 |  |
| 3.11 Spannungsmessung | 168–169 | * gehen mit Stromstärke- und Spannungsmessgeräten sachgerecht um und verwenden diese zu Untersuchungen in einfachen Stromkreisen. Dabei reflektieren sie die Angabe ihrer Messergebnisse hinsichtlich physikalischer Sinnhaftigkeit.
 | * elektrische Spannung als abgeleitete Größe
* Spannungsmessung
 |  |
| 3.12 Elektrische Leistung | 170–173 | * nutzen ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen elektrischer Energie, Spannung, elektrischer Arbeit und Leistung, um mit diesen Größen unter Berücksichtigung der Einheiten und einer sinnvollen Genauigkeit Berechnungen durchzuführen.
 | * elektrische Leistung
 |  |
| **3.13 Teste dich** | 174–175 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
|  |
| **Leiterkennlinien und Widerstandsgesetz** | **Lernbereich 3: Elektrizitätslehre** |  |  |
| 3.14 Leiterkennlinien | 176–177 | * unterscheiden verschiedene Leiter anhand ihrer Kennlinie, treffen jeweils Aussagen über den Zusammenhang zwischen elektrischer Spannung und Stromstärke und erklären den Kurvenverlauf bei reinmetallischen Leitern unter Verwendung bekannter Modellvorstellungen.
 | * Kennlinien von Leitern
 |  |
| 3.15 Ohmsches Gesetz | 178–179 | * wenden die Definitionen des Leitwerts und des elektrischen Widerstands in einfachen Berechnungen an. Sie unterscheiden die Definition des Widerstands vom Gesetz von Ohm und beurteilen dessen Gültigkeitsbereich.
 | * Gesetz von Ohm
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.16 Elektrischer Widerstand und Leitwert | 180–181 | * unterscheiden verschiedene Leiter anhand ihrer Kennlinie, treffen jeweils Aussagen über den Zusammenhang zwischen elektrischer Spannung und Stromstärke und erklären den Kurvenverlauf bei reinmetallischen Leitern unter Verwendung bekannter Modellvorstellungen.
* wenden die Definitionen des Leitwerts und des elektrischen Widerstands in einfachen Berechnungen an. Sie unterscheiden die Definition des Widerstands vom Gesetz von Ohm und beurteilen dessen Gültigkeitsbereich.
 | * elektrischer Leitwert und Widerstand von Leitern
 |  |
| 3.17 Temperaturabhängigkeit des Widerstands | 182–183 | * nutzen ihre experimentell gewonnenen Kenntnisse über die verschiedenen Abhängigkeiten der Größe des elektrischen Widerstands eines Drahts, um das Widerstandsgesetz herzuleiten und damit Berechnungen durchzuführen.
 | * Abhängigkeit des elektrischen Widerstands von der Temperatur
 |  |
| 3.18 Supraleitung | 184–185 | * nutzen ihre experimentell gewonnenen Kenntnisse über die verschiedenen Abhängigkeiten der Größe des elektrischen Widerstands eines Drahts, um das Widerstandsgesetz herzuleiten und damit Berechnungen durchzuführen.
 | * Supraleitung
 |  |
| 3.19 Widerstandsgesetz | 186–189 | * nutzen ihre experimentell gewonnenen Kenntnisse über die verschiedenen Abhängigkeiten der Größe des elektrischen Widerstands eines Drahts, um das Widerstandsgesetz herzuleiten und damit Berechnungen durchzuführen.
 | * Widerstandsgesetz
 |  |
| **3.20 Themenseite: Technische Widerstände** | 190–191 | Auf dieser Doppelseite werden zahlreiche Einsatzmöglichkeiten von Widerständen in der Technik vorgestellt. | * Bauformen von technischen Widerständen
 |  |
| **3.21 Teste dich** | 192–193 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
|  |
| **Halbleiter und technische Anwendungen** | **Lernbereich 3: Elektrizitätslehre** |  |  |
| 3.22 Halbleiter | 194–197 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 | * Halbleiter, Heißleiter (NTC), Fotowiderstand (LDR)
 |  |
| 3.23 Eigenleitung | 198–199 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 |  |  |
| 3.24 Fremdleitung | 200–201 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.25 Halbleiterdioden | 202–203 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 | * Halbleiterdiode
 |  |
| 3.26 Kennlinien und Verwendung von Halbleiterdioden | 204–205 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 | * Halbleiterdiode
 |  |
| 3.27 Leuchtdioden | 206–207 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 | * Leuchtdiode (LED)
 |  |
| 3.28 Solarzellen | 208–209 | * erklären das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern sowie die Vorgänge am pn-Übergang mit geeigneten Modellen und wenden ihre Kenntnisse an, um den Aufbau, die Funktionsweise und technische Anwendungen von Halbleitern zu erläutern.
 | * Solarzelle
 |  |
| **3.29 Themenseite: Photovoltaik** | 210–211 | Auf dieser Doppelseite werden zahlreiche Einsatzmöglichkeiten von Halbleitern in der Technik bzw. Photovoltaik vorgestellt. |  |  |
| **3.30 Teste dich** | 212–213 | Diese Doppelseite bietet Grundaufgaben zur Einzelarbeit im Sinne einer Mindestanforderung und Aufgaben zur Partnerarbeit, die die Kompetenz Kommunizieren schulen. | Die Lösungen stehen im Anhang des Buches. |  |
| **3.31 Grundwissen** | 214–217 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form. |  |  |
| **3.32 Vermischte Aufgaben** | 218–219 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen. |  |  |