



Physik

# Stoffverteilungsplan

Physik 8 I – Realschule Bayern

ISBN 978-3-661-**67008-9**



Realschule Bayern

## 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 orangenen 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    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |                    |
| <b>1 Mechanik und Energie</b>           |        | <b>Die Schülerinnen und Schüler ...</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                   | <b>ca. 20 Std.</b> |
| 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 und Energie          | 12–13  | Diese Seiten enthalten im Sinne eines Spiralcurriculums das Grundwissen zurückliegender Schuljahre im nun folgenden Themenbereich.                                                                                                                                                                                         |                                                                                   |                    |
| <b>Kraftwandler</b>                     |        | <b>Lernbereich 1: Mechanik und Energie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |                    |
| 1.1 Kraftwandler                        | 14–15  | <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Vorgänge in Natur und Technik, die die Art, Funktionsweise und Verwendung von Kraftwandlern beinhalten, begründen diese unter Verwendung der Fachsprache physikalisch und treffen mithilfe einfacher Berechnungen bzw. Konstruktionen quantitative Aussagen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterschiedliche Kraftwandler</li> </ul>   |                    |
| 1.2 Schiefe Ebene                       | 16–17  | <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Vorgänge in Natur und Technik, die die Art, Funktionsweise und Verwendung von Kraftwandlern beinhalten, begründen diese unter Verwendung der Fachsprache physikalisch und treffen mithilfe einfacher Berechnungen bzw. Konstruktionen quantitative Aussagen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>schiefe Ebene</li> </ul>                   |                    |
| 1.3 Flaschenzug                         | 18–19  | <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Vorgänge in Natur und Technik, die die Art, Funktionsweise und Verwendung von Kraftwandlern beinhalten, begründen diese unter Verwendung der Fachsprache physikalisch und treffen mithilfe einfacher Berechnungen bzw. Konstruktionen quantitative Aussagen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>entweder Flaschenzug oder Hebel</li> </ul> |                    |
| 1.4 Hebel                               | 20–23  | <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben Vorgänge in Natur und Technik, die die Art, Funktionsweise und Verwendung von Kraftwandlern beinhalten, begründen diese unter Verwendung der Fachsprache physikalisch und treffen mithilfe einfacher Berechnungen bzw. Konstruktionen quantitative Aussagen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>entweder Flaschenzug oder Hebel</li> </ul> |                    |
| 1.5 Themenseite: Kraftwandler im Alltag | 24–25  | Auf dieser Seite werden zahlreiche Beispiele von Kraftwandlern im Alltag vorgestellt.                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |                    |
| 1.6 Teste dich                          | 26–27  | 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.                                         |                    |

| Arbeit, Energie und Leistung       |       | Lernbereich 1: Mechanik und Energie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.7 Arbeit                         | 28–31 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die abgeleiteten Größen Arbeit, Leistung und Energie voneinander und von deren Verwendung in der Alltagssprache ab, beschreiben damit mechanische Vorgänge und modellieren diese mathematisch. Aufgaben aus ihrem Erlebnisbereich (Natur und Technik) lösen sie mithilfe einfacher Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und sinnvoller Genauigkeitsangaben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeit als abgeleitete Größe</li> </ul>                                                                                                                               |
| 1.8 Energieformen                  | 32–33 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die abgeleiteten Größen Arbeit, Leistung und Energie voneinander und von deren Verwendung in der Alltagssprache ab, beschreiben damit mechanische Vorgänge und modellieren diese mathematisch. Aufgaben aus ihrem Erlebnisbereich (Natur und Technik) lösen sie mithilfe einfacher Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und sinnvoller Genauigkeitsangaben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick über verschiedene Energieformen: potenzielle Energie, kinetische Energie, Spannenergie, propädeutisch: innere, elektrische und chemische Energie</li> </ul> |
| 1.9 Energieumwandlung              | 34–35 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die abgeleiteten Größen Arbeit, Leistung und Energie voneinander und von deren Verwendung in der Alltagssprache ab, beschreiben damit mechanische Vorgänge und modellieren diese mathematisch. Aufgaben aus ihrem Erlebnisbereich (Natur und Technik) lösen sie mithilfe einfacher Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und sinnvoller Genauigkeitsangaben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeit als Übertragungsgröße, Energie als Speichergröße</li> <li>Energieumwandlungen</li> </ul>                                                                       |
| 1.10 Energieerhaltung              | 36–37 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die abgeleiteten Größen Arbeit, Leistung und Energie voneinander und von deren Verwendung in der Alltagssprache ab, beschreiben damit mechanische Vorgänge und modellieren diese mathematisch. Aufgaben aus ihrem Erlebnisbereich (Natur und Technik) lösen sie mithilfe einfacher Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und sinnvoller Genauigkeitsangaben.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip der Energieerhaltung</li> </ul>                                                                                                                               |
| 1.11 Arbeit als Energieübertragung | 38–39 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die abgeleiteten Größen Arbeit, Leistung und Energie voneinander und von deren Verwendung in der Alltagssprache ab, beschreiben damit mechanische Vorgänge und modellieren diese mathematisch. Aufgaben aus ihrem Erlebnisbereich (Natur und Technik) lösen sie mithilfe einfacher Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und sinnvoller Genauigkeitsangaben.</li> <li>unterscheiden die Übertragungsgröße Arbeit von der Speichergröße Energie, wenden ihre Kenntnisse über Energieerhaltung bei Energieumwandlungen an und bewerten die Qualität von Energieumwandlungen mithilfe des Wirkungsgrads.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeit als Übertragungsgröße, Energie als Speichergröße</li> </ul>                                                                                                    |

|                                                                  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.12 Leistung                                                    | 40–43 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die abgeleiteten Größen Arbeit, Leistung und Energie voneinander und von deren Verwendung in der Alltagssprache ab, beschreiben damit mechanische Vorgänge und modellieren diese mathematisch. Aufgaben aus ihrem Erlebnissbereich (Natur und Technik) lösen sie mithilfe einfacher Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und sinnvoller Genauigkeitsangaben.</li> <li>planen unter Anleitung ein Experiment zur Leistungsbestimmung, führen dieses durch und werten es anschließend aus. In einer Fehlerbetrachtung bewerten sie angeleitet die Qualität ihres Versuchsergebnisses und formulieren Vorschläge zur Verbesserung der Versuchsdurchführung.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Leistung als abgeleitete Größe</li> </ul>                         |  |
| 1.13 Wirkungsgrad                                                | 44–45 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden die Übertragungsgröße Arbeit von der Speichergröße Energie, wenden ihre Kenntnisse über Energieerhaltung bei Energieumwandlungen an und bewerten die Qualität von Energieumwandlungen mithilfe des Wirkungsgrads.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirkungsgrad</li> </ul>                                           |  |
| <b>1.14 Themenseite: Energiewertigkeit und Energieentwertung</b> | 46–47 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden die Übertragungsgröße Arbeit von der Speichergröße Energie, wenden ihre Kenntnisse über Energieerhaltung bei Energieumwandlungen an und bewerten die Qualität von Energieumwandlungen mithilfe des Wirkungsgrads.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>propädeutisch: Energiewertigkeit und Energieentwertung</li> </ul> |  |
| <b>1.15 Teste dich</b>                                           | 48–49 | 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.                                                                |  |
| <b>1.16 Grundwissen</b>                                          | 50–51 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |  |
| <b>1.17 Vermischte Aufgaben</b>                                  | 52–53 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |  |

| 2 Wärmelehre                                 |       | Die Schülerinnen und Schüler ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           | ca. 15 Std. |
|----------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Einstiegsseite                               | 54–55 | 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.                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                           |             |
| <b>Energie, Wärme und Temperatur</b>         |       | <b>Lernbereich 2: Wärmelehre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |             |
| 2.1 Mittlere kinetische Energie – Temperatur | 56–57 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die Temperatur als Maß für die mittlere kinetische Energie aller Teilchen eines Körpers von dem makroskopischen Prozess der Temperaturmessung ab. Dem Anlass entsprechend wählen sie geeignete Temperaturmessgeräte aus.</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur als Maß für die mittlere Bewegungsenergie der Teilchen eines Körpers</li> </ul>                                                                         |             |
| 2.2 Mittlere potenzielle Energie             | 58–59 | <ul style="list-style-type: none"> <li>verwenden das Teilchenmodell und den Begriff der mittleren potenziellen Energie der Teilchen, um im Alltag vorkommende Aggregatzustandsänderungen qualitativ zu beschreiben.</li> </ul>                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>mittlere potenzielle Energie der Teilchen im Zusammenhang mit Kohäsionskräften, Teilchenabständen und Freiheitsgraden der Teilchenbewegung</li> </ul>              |             |
| 2.3 Innere Energie                           | 60–61 | <ul style="list-style-type: none"> <li>erklären unter Verwendung des erweiterten Teilchenmodells die durch Zufuhr/Abgabe von Wärme oder Verrichtung von Reibungs- und Kompressionsarbeit an Körpern erfolgten Veränderungen. Den Wärmebegriff verwenden sie dabei in fachsprachlich korrekten Formulierungen, die sie von alltagssprachlichen bewusst trennen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>innere Energie als Summe kinetischer und potenzieller Energien aller Teilchen eines Körpers und als Zustandsgröße</li> </ul>                                       |             |
| 2.4 Wärme                                    | 62–63 | <ul style="list-style-type: none"> <li>erklären unter Verwendung des erweiterten Teilchenmodells die durch Zufuhr/Abgabe von Wärme oder Verrichtung von Reibungs- und Kompressionsarbeit an Körpern erfolgten Veränderungen. Den Wärmebegriff verwenden sie dabei in fachsprachlich korrekten Formulierungen, die sie von alltagssprachlichen bewusst trennen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärme als Übertragungsgröße</li> </ul>                                                                                                                             |             |
| 2.5 Temperaturmessung                        | 64–65 | <ul style="list-style-type: none"> <li>grenzen die Temperatur als Maß für die mittlere kinetische Energie aller Teilchen eines Körpers von dem makroskopischen Prozess der Temperaturmessung ab. Dem Anlass entsprechend wählen sie geeignete Temperaturmessgeräte aus.</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur als Maß für die mittlere Bewegungsenergie der Teilchen eines Körpers, Temperaturmessung (Thermoskop, Temperaturskalen, Temperaturmessgeräte)</li> </ul> |             |

|                                |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 2.6 Aggregatzustandsänderungen | 66–67 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden das Teilchenmodell und den Begriff der mittleren potenziellen Energie der Teilchen, um im Alltag vorkommende Aggregatzustandsänderungen qualitativ zu beschreiben.</li> </ul>                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlere potenzielle Energie der Teilchen im Zusammenhang mit Kohäsionskräften, Teilchenabständen und Freiheitsgraden der Teilchenbewegung, insbesondere bei Aggregatzustandsänderungen</li> </ul> |  |
| 2.7 Längenänderung             | 68–69 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und vergleichen die Längen- und Volumenänderungen von Körpern bei Änderung der inneren Energie halbquantitativ. Mithilfe der Anomalien von Wasser begründen sie die jahreszeitlich unterschiedlichen Temperaturschichtungen von Gewässern und Phänomene wie Frostaufbrüche.</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materialspezifische Längenänderung von Körpern bei Änderung der inneren Energie,</li> </ul>                                                                                                        |  |
| 2.8 Volumenänderung            | 70–71 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und vergleichen die Längen- und Volumenänderungen von Körpern bei Änderung der inneren Energie halbquantitativ. Mithilfe der Anomalien von Wasser begründen sie die jahreszeitlich unterschiedlichen Temperaturschichtungen von Gewässern und Phänomene wie Frostaufbrüche.</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• materialspezifische Volumenänderung von Körpern bei Änderung der inneren Energie,</li> </ul>                                                                                                       |  |
| 2.9 Anomalien von Wasser       | 72–75 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und vergleichen die Längen- und Volumenänderungen von Körpern bei Änderung der inneren Energie halbquantitativ. Mithilfe der Anomalien von Wasser begründen sie die jahreszeitlich unterschiedlichen Temperaturschichtungen von Gewässern und Phänomene wie Frostaufbrüche.</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalien von Wasser</li> </ul>                                                                                                                                                                    |  |
| <b>2.10 Teste dich</b>         | 76–77 | 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.                                                                                                                                                                                                   |  |
| <b>Energieübertragung</b>      |       | <b>Lernbereich 2: Wärmelehre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 2.11 Konvektion                | 78–79 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren auf der Grundlage vorbereiteter Quellen Beispiele aus Alltag, Natur und Technik zu Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion und zeigen Möglichkeiten auf, den Energietransport zu beeinflussen. Diese Informationen bereiten sie adressatengerecht auf und präsentieren sie unter Verwendung der Fachsprache.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietransport durch Konvektion</li> </ul>                                                                                                                                                       |  |
| 2.12 Wärmeleitung              | 80–81 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren auf der Grundlage vorbereiteter Quellen Beispiele aus Alltag, Natur und Technik zu Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion und zeigen Möglichkeiten auf, den Energietransport zu beeinflussen. Diese Informationen bereiten sie adressatengerecht auf und präsentieren sie unter Verwendung der Fachsprache.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietransport durch Wärmeleitung</li> </ul>                                                                                                                                                     |  |
| 2.13 Wärmestrahlung            | 82–83 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren auf der Grundlage vorbereiteter Quellen Beispiele aus Alltag, Natur und Technik zu Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion und zeigen Möglichkeiten auf, den Energietransport zu beeinflussen. Diese Informationen bereiten sie adressatengerecht auf und präsentieren sie unter Verwendung der Fachsprache.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietransport durch Wärmestrahlung</li> </ul>                                                                                                                                                   |  |

|                                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |  |
|-------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>2.14 Themenseite: Energietransport</b> | 84–85 | <ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren auf der Grundlage vorbereiteter Quellen Beispiele aus Alltag, Natur und Technik zu Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion und zeigen Möglichkeiten auf, den Energietransport zu beeinflussen. Diese Informationen bereiten sie adressatengerecht auf und präsentieren sie unter Verwendung der Fachsprache.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Energietransport durch Wärmeleitung und -strahlung, Konvektion</li> </ul> |  |
| <b>2.15 Teste dich</b>                    | 86–87 | 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.                                                                        |  |
| <b>2.16 Grundwissen</b>                   | 88–89 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                  |  |
| <b>2.17 Vermischte Aufgaben</b>           | 90–91 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen.                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                  |  |

| 3 Elektrizitätslehre                                  |         | Die Schülerinnen und Schüler ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                 | ca. 15 Std. |
|-------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Einstiegsseite                                        | 92–93   | 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                          | 94–95   | Diese Seiten enthalten im Sinne eines Spiralcurriculums das Grundwissen zurückliegender Schuljahre im nun folgenden Themenbereich.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |             |
| <b>Elektrostatik</b>                                  |         | <b>Lernbereich 3: Elektrizitätslehre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                 |             |
| 3.1 Elektrisch geladene Körper                        | 96–97   | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrostatik: Ladungsarten, Kontaktelektrizität, Kern-Hülle-Modell</li> </ul>           |             |
| 3.2 Art und Menge der Ladung                          | 98–99   | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrostatik: Ladungsarten</li> </ul>                                                   |             |
| 3.3 Ladungstrennung                                   | 100–101 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrostatik: Ladungstrennung als Voraussetzung für eine Elektrizitätsquelle</li> </ul> |             |
| 3.4 Ladungsverteilung                                 | 102–103 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrostatik: Ladungsverteilung auf geladenen Körpern</li> </ul>                        |             |
| 3.5 Elementarladung                                   | 104–105 | <ul style="list-style-type: none"> <li>gehen sicher mit dem Modell der Elementarladung um und benutzen die Stromstärke mit ihrer Einheit bei Berechnungen. Sie erkennen und bewerten Gefahrenpotenziale für den Umgang mit elektrischem Strom und beschreiben entsprechende Schutzvorrichtungen im Alltag.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrostatik: Ladung und Elementarladung</li> </ul>                                     |             |
| 3.6 Elektrisches Feld                                 | 106–107 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>elektrisches Feld</li> </ul>                                                             |             |
| 3.7 Elektrische Influenz und elektrische Polarisation | 108–109 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>elektrische Influenz</li> </ul>                                                          |             |

|                                                            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |  |
|------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>3.8 Themenseite: Elektrostatik in Technik und Natur</b> | 110–111 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über Ladungseigenschaften und Ladungstrennung, über das Kern-Hülle-Modell sowie ihr Wissen über den Aufbau einer Elektrizitätsquelle und das elektrische Feld, um elektrostatische Phänomene und Anwendungen unter Verwendung fachspezifischer Formulierungen zu erklären.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen der Elektrostatik (z. B. Fotokopierer, Entstaubungsanlagen von Rauchgasen)</li> </ul>                                    |  |
| <b>3.9 Teste dich</b>                                      | 112–113 | 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.                                                                                                                                   |  |
| <b>Elektrodynamik</b>                                      |         | <b>Lernbereich 3: Elektrizitätslehre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |  |
| 3.10 Elektrischer Strom in Metallen                        | 114–115 | <ul style="list-style-type: none"> <li>veranschaulichen den elektrischen Stromfluss in Metallen, Flüssigkeiten und Gasen als gerichtete Bewegung geladener Teilchen im elektrischen Feld, indem sie ihre Kenntnisse über elektrische Felder und das Kern-Hülle-Modell verwenden.</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrodynamik: Modellvorstellung des elektrischen Stroms als gerichtete Bewegung geladener Teilchen im elektrischen Feld</li> </ul> |  |
| 3.11 Elektrischer Strom in Flüssigkeiten und Gasen         | 116–117 | <ul style="list-style-type: none"> <li>veranschaulichen den elektrischen Stromfluss in Metallen, Flüssigkeiten und Gasen als gerichtete Bewegung geladener Teilchen im elektrischen Feld, indem sie ihre Kenntnisse über elektrische Felder und das Kern-Hülle-Modell verwenden.</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrodynamik: Modellvorstellung des elektrischen Stroms als gerichtete Bewegung geladener Teilchen im elektrischen Feld</li> </ul> |  |
| 3.12 Elektrische Stromstärke                               | 118–119 | <ul style="list-style-type: none"> <li>gehen sicher mit dem Modell der Elementarladung um und benutzen die Stromstärke mit ihrer Einheit bei Berechnungen. Sie erkennen und bewerten Gefahrenpotenziale für den Umgang mit elektrischem Strom und beschreiben entsprechende Schutzvorrichtungen im Alltag.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrodynamik: Stromstärke als abgeleitete Größe</li> </ul>                                                                         |  |
| 3.13 Stromstärkemessung                                    | 120–121 | <ul style="list-style-type: none"> <li>führen unter Anleitung Experimente mit Stromstärkemessgeräten in einfachen Stromkreisen durch und protokollieren diese unter Verwendung fachspezifischer Schreibweisen und der exakten Fachsprache.</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrodynamik: Stromstärkemessung</li> </ul>                                                                                        |  |
| 3.14 Schutzvorrichtungen bei elektrischem Strom            | 122–123 | <ul style="list-style-type: none"> <li>gehen sicher mit dem Modell der Elementarladung um und benutzen die Stromstärke mit ihrer Einheit bei Berechnungen. Sie erkennen und bewerten Gefahrenpotenziale für den Umgang mit elektrischem Strom und beschreiben entsprechende Schutzvorrichtungen im Alltag.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahren des elektrischen Stroms für Lebewesen, Schutzvorrichtungen</li> </ul>                                                       |  |
| <b>3.15 Teste dich</b>                                     | 124–159 | 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.                                                                                                                                   |  |
| <b>3.16 Grundwissen</b>                                    | 126–189 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |  |
| <b>3.17 Vermischte Aufgaben</b>                            | 128–129 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen.                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |  |

| 4 Astronomie                     |         | Die Schülerinnen und Schüler ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                        | ca. 6 Std. |
|----------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Einstiegsseite                   | 130–131 | 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.                                                                                             |                                                                                                                                                                        |            |
| <b>Astronomie</b>                |         | <b>Lernbereich 4.1: Astronomie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |            |
| 4.1 Weltbilder                   | 132–133 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden in angeleiteter Quellenarbeit die grundsätzlichen Weltbilder des Altertums, der beginnenden Neuzeit und der Gegenwart und bewerten die Einflüsse von empirischen Entdeckungen (auch der Raumfahrt) auf historische Entwicklungen.</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung vom geozentrischen über das heliozentrische zum modernen astronomischen Weltbild</li> </ul>                         |            |
| 4.2 Sonne                        | 134–135 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Modelle der Optik und Mechanik sowie elektronische Hilfen an, um Himmelsphänomene, grundlegende Zusammenhänge des Sonnen- und Planetenaufbaus (auch von Monden) und deren Bahnen unter Verwendung von fachsprachlichen Formulierungen zu beschreiben und sich am Himmel zu orientieren.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Phänomene unseres Sonnensystems</li> </ul>                                                                           |            |
| 4.3 Planeten des Sonnensystems   | 136–137 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Modelle der Optik und Mechanik sowie elektronische Hilfen an, um Himmelsphänomene, grundlegende Zusammenhänge des Sonnen- und Planetenaufbaus (auch von Monden) und deren Bahnen unter Verwendung von fachsprachlichen Formulierungen zu beschreiben und sich am Himmel zu orientieren.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Phänomene unseres Sonnensystems</li> </ul>                                                                           |            |
| 4.4 Bewegungen von Erde und Mond | 138–139 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Modelle der Optik und Mechanik sowie elektronische Hilfen an, um Himmelsphänomene, grundlegende Zusammenhänge des Sonnen- und Planetenaufbaus (auch von Monden) und deren Bahnen unter Verwendung von fachsprachlichen Formulierungen zu beschreiben und sich am Himmel zu orientieren.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Phänomene unseres Sonnensystems</li> </ul>                                                                           |            |
| 4.5 Sterne und Sternentwicklung  | 140–141 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden verschiedene Sterntypen an beispielhaften benachbarten Himmelskörpern der Milchstraße und beschreiben damit Aufbau, Geschichte und Zukunft der Milchstraße sowie des Weltalls.</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Phänomene unseres Sonnensystems</li> </ul>                                                                           |            |
| 4.6 Milchstraße                  | 142–143 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden verschiedene Sterntypen an beispielhaften benachbarten Himmelskörpern der Milchstraße und beschreiben damit Aufbau, Geschichte und Zukunft der Milchstraße sowie des Weltalls.</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Galaxien, insbesondere unsere Milchstraße, Weltall</li> </ul>                                                                   |            |
| 4.7 Galaxien und Weltall         | 144–145 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden verschiedene Sterntypen an beispielhaften benachbarten Himmelskörpern der Milchstraße und beschreiben damit Aufbau, Geschichte und Zukunft der Milchstraße sowie des Weltalls.</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Galaxien, insbesondere unsere Milchstraße, Weltall</li> </ul>                                                                   |            |
| 4.8 Orientierung am Himmel       | 146–147 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden Modelle der Optik und Mechanik sowie elektronische Hilfen an, um Himmelsphänomene, grundlegende Zusammenhänge des Sonnen- und Planetenaufbaus (auch von Monden) und deren Bahnen unter Verwendung von fachsprachlichen Formulierungen zu beschreiben und sich am Himmel zu orientieren.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orientierung am Himmel und Beobachtung von Phänomenen mithilfe von Sternkarten oder schüler-nahen mobilen Endgeräten</li> </ul> |            |

|                                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |  |
|---------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| <b>4.9 Themenseite: Weltraumfahrt</b> | 148–149 | <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden in angeleiteter Quellenarbeit die grundsätzlichen Weltbilder des Altertums, der beginnenden Neuzeit und der Gegenwart und bewerten die Einflüsse von empirischen Entdeckungen (auch der Raumfahrt) auf historische Entwicklungen.</li> </ul> |                                           |  |
| <b>4.10 Teste dich</b>                | 150–151 | 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. |  |
| <b>4.11 Grundwissen</b>               | 152–153 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form.                                                                                                                                                                                                                            |                                           |  |
| <b>4.12 Vermischte Aufgaben</b>       | 154–155 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen.                                                                                                                                                                            |                                           |  |

| 5 Akustik                          |         | Die Schülerinnen und Schüler ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            | ca. 6 Std. |
|------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Einstiegsseite                     | 156–157 | 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.                                                                                                           |                                                                                                                                            |            |
| <b>Akustik</b>                     |         | <b>Lernbereich 4.2: Akustik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |            |
| 5.1 Entstehung von Schall          | 158–159 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entstehung von Schall</li> </ul>                                                                    |            |
| 5.2 Ausbreitung von Schall         | 160–161 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellvorstellung für die Ausbreitung des Schalls, Schallgeschwindigkeiten</li> </ul>               |            |
| 5.3 Empfang von Schall             | 162–163 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sender-Empfänger-Modell,</li> <li>Empfang von Schall, Hörbereich bei Menschen und Tieren</li> </ul> |            |
| 5.4 Frequenz und Amplitude         | 164–165 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Frequenz und Amplitude</li> </ul>                                                                   |            |
| 5.5 Hörbereich und Lautstärkepegel | 166–167 | <ul style="list-style-type: none"> <li>schätzen die Belastung gemessener akustischer Größen für das menschliche Gehör ein und reflektieren dabei ihr eigenes Verhalten in Schule, Familie und Freizeit. Sie beziehen dies auf die Notwendigkeit von Ruhe als Erholungswert und nehmen auch zu ihrem Beitrag an Lärmverschmutzung kritisch Stellung.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hörbereich bei Menschen und Tieren</li> </ul>                                                       |            |
| 5.6 Reflexion von Schall           | 168–169 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul>                                                               |                                                                                                                                            |            |
| 5.7 Resonanz                       | 170–171 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul>                                                               |                                                                                                                                            |            |

|                                     |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5.8 Doppler-Effekt                  | 172–173 | <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen ihre Kenntnisse über das Modell der Schallausbreitung und das Sender-Empfänger-Modell sowie den Zusammenhang zwischen Frequenz und Tonhöhe bzw. Amplitude und Lautstärke, um Alltagserfahrungen aus dem Bereich Akustik zu beschreiben.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen (z. B. Doppler-Effekt)</li> </ul>                                                                |  |
| <b>5.9 Themenseite: Anwendungen</b> | 174–175 | Diese Doppelseite enthält anschauliche Beispiele aus dem Bereich Akustik.                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen (z. B. Ultraschallbildgebung, Sonar, Kommunikation von Meeressäugern, Doppler-Effekt)</li> </ul> |  |
| <b>5.10 Teste dich</b>              | 176–177 | 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.                                                                                                           |  |
| <b>5.11 Grundwissen</b>             | 178–179 | Diese Seiten enthalten das Grundwissen des Kapitels in kompakter Form.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |  |
| <b>5.12 Vermischte Aufgaben</b>     | 180–181 | Dieses Kapitel bietet Aufgaben, die sich zur Wiederholung und Vernetzung auf den gesamten Stoff des Kapitels beziehen.                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |  |