

Schulcurriculum Physik 9/10

Thema im Unterricht	Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<u>Klasse 9</u>		
Schülerinnen und Schüler können ...		
Wärmelehre		
Wiederholung		
Temperatur und deren Messung	2.1 (1) Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1 (4) Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen 2.1 (11) mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren 2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen 2.2 (3) sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen (unter anderem Unterscheidung von Größe und Einheit, Nutzung von Präfixen und Normdarstellung) 2.2 (4) physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)	3.3.1 (3) Die Funktion von Modellen in der Physik erläutern (anhand des <i>Teilchenmodells</i>) 3.3.1 (4) Die Bedeutung des <i>SI-Einheitensystems</i> erläutern 3.3.3 (1) Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen <i>Celsius-Skala</i> und <i>Kelvin-Skala</i> beschreiben (unter anderem <i>absoluter Nullpunkt</i>) 3.3.3 (2) beschreiben, dass sich feste, flüssige und gasförmige Stoffe bei Temperaturerhöhung in der Regel ausdehnen
Spezifische Wärmekapazität	2.1 (7) aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln 2.1 (8) mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen 2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen 2.2 (2) funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache-Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln)	3.3.3 (3) die Änderung der <i>thermischen Energie</i> bei Temperaturänderung beschreiben ($\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T$)
Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeleitung	2.1 (1) Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben 2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen	3.3.3 (4) die drei thermischen Energieübertragungsarten beschreiben (<i>Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmeleitung</i>)

	<p>2.2 (1) zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p>2.2 (4) physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p>3.3.3 (5) technische Anwendungen mit Bezug auf die thermischen Energieübertragungsarten beschreiben (zum Beispiel Dämmung, Heizung, Wärmeschutzverglasung)</p>
Irreversible Prozesse	<p>2.1 (1) Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p>2.1 (9) zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p>2.2 (1) zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p>2.2 (4) physikalische Vorgänge [...] beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p>3.3.1 (1) Kriterien für die Unterscheidung zwischen Beobachtung und Erklärung beschreiben (Beobachtung durch Sinneseindrücke und Messungen, Erklärung durch Gesetze und Modelle)</p> <p>3.3.3 (6) den Unterschied zwischen <i>reversiblen</i> und <i>irreversiblen</i> Prozessen beschreiben</p>
Treibhauseffekt und globale Erwärmung	<p>2.1 (12) Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen</p> <p>2.2 (4) physikalische Vorgänge [...] beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p> <p>2.2 (7) in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p> <p>2.3 (5) Informationen aus verschiedenen Quellen auf Relevanz prüfen</p> <p>2.3 (6) Darstellungen in den Medien anhand ihrer physikalischen Erkenntnisse kritisch betrachten (zum Beispiel Filme, Zeitungsartikel, pseudowissenschaftliche Aussagen)</p> <p>2.3 (11) historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben</p>	<p>3.3.3 (7) ihre physikalischen Kenntnisse zur Beschreibung des <i>natürlichen</i> und <i>anthropogenen Treibhauseffektes</i> anwenden (zum Beispiel Strahlungsbilanz der Erde, Treibhausgase)</p> <p>3.3.3 (8) Auswirkungen des Treibhauseffektes auf die Klimaentwicklung beschreiben (zum Beispiel anhand von Diagrammen, Szenarien und Prognosen)</p>
Elektrizität und Elektromagnetismus		
Wiederholung	<p>2.2.1 zwischen Alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden;</p> <p>2.2.3 sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]</p>	<p>3.3.2 (8) physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben („Akkuladung“, Gleichspannung, Wechselspannung)</p>
Gesetze in einfachen Stromkreisen	<p>2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen;</p> <p>2.1.10 Analogien beschreiben und zur Lösung von Problemstellungen nutzen;</p> <p>2.1.11 mithilfe von Modellen Phänomene erklären;</p> <p>2.2.5 physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme);</p>	<p>3.3.2 (1) in einfachen <i>Reihenschaltungen</i> und <i>Parallelschaltungen</i> Gesetzmäßigkeiten für <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> anwenden und erläutern</p>

<p>Kennlinien versch. Bauteile</p>	<p>2.1.4 Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen; 2.1.7 aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln 2.2.5 physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (Beschreibungen, Tabellen, Diagramme); 2.2.6 [...] Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in eine andere Darstellungsform überführen 2.3.2 Ergebnisse von Experimenten bewerten (Messfehler, Genauigkeit, Ausgleichsgerade, ...) 2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>	<p>3.3.2 (2) den Zusammenhang zwischen <i>Stromstärke</i> und <i>Spannung</i> untersuchen und erläutern (<i>Widerstand</i>, $R = \frac{U}{I}$) 3.3.2 (3) <i>Kennlinien</i> experimentell aufzeichnen und interpretieren (zum Beispiel Eisendraht, Graphit, technischer Widerstand) [...]</p>
<p>Widerstand von Drähten</p>	<p>2.1.3 Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (u.a. vermutete Einflussgrößen getrennt variieren) 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel Ursache-Wirkungs-Aussagen, unbekannte Formeln) 2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren</p>	<p>3.3.2 (3) [...] die Abhängigkeit des <i>Widerstandes</i> von Länge, Querschnitt und Material beschreiben 3.3.1 (2) erläutern, dass Aussagen in der Physik grundsätzlich überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung bzw. Widerlegung)</p>
<p>Elektronische Bauteile</p>		<p>3.3.2 (9) einfache elektronische Bauteile untersuchen, mithilfe ihrer <i>Kennlinien</i> funktional beschreiben und Anwendungen erläutern (zum Beispiel dotierte Halbleiter, Diode, Leuchtdiode, temperaturabhängige Widerstände, lichtabhängige Widerstände)</p>
<p>Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen</p>	<p>2.1.4 Experimente durchführen und auswerten [...]; 2.1.6 mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen</p>	<p>3.3.2 (4) die <i>Reihenschaltung</i> und <i>Parallelschaltung</i> zweier Widerstände untersuchen und beschreiben ($R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$, $\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$)</p>
<p>Grundlagen der elektromagnetischen Induktion</p>	<p>2.1.1 Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben; 2.2.2 funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...] (z.B. Ursache-Wirkungs-Aussagen ...)</p>	<p>3.3.2 (5) die <i>elektromagnetische Induktion</i> qualitativ untersuchen und beschreiben</p>
<p>Transformator, Generator und Energieversorgung</p>	<p>2.1.12 Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnerneuernd lesen; 2.1.14 an außerschulischen Lernorten Erkenntnisse gewinnen beziehungsweise ihr Wissen anwenden 2.2.4 physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge) 2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen</p>	<p>3.3.2 (6) mithilfe der <i>elektromagnetischen Induktion</i> die Funktionsweise von <i>Generator</i> und <i>Transformator</i> qualitativ erklären 3.3.2 (7) physikalische Aspekte der elektrischen Energieversorgung beschreiben (<i>Gleichspannung</i>, <i>Wechselspannung</i>, <i>Transformatoren</i>, <i>Stromnetz</i>) 3.3.2 (8) physikalische Angaben auf Alltagsgeräten beschreiben („<i>Akkuladung</i>“, <i>Gleichspannung</i>, <i>Wechselspannung</i>)</p>

	und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren 2.3.10 im Bereich der nachhaltigen Entwicklung persönliche, lokale und globale Maßnahmen unterscheiden und mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten	
Atom- und Kernphysik		
Atommodell und Radioaktivität	2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung); 2.3.4 Grenzen physikalischer Modelle an Beispielen erläutern	3.3.1 (3) Die Funktion von Modellen in der Physik erläutern ([...] Modellvorstellung von <i>Atomen</i>) 3.3.4 (1) die Struktur der Materie im Überblick beschreiben und den Aufbau des Atoms erläutern (<i>Atomhülle, Atomkern, Elektron, Proton, Neutron, Quarks, Kernladungszahl, Massenzahl, Isotope</i>) 3.3.4 (2) <i>Kernzerfälle</i> [...] beschreiben (<i>Radioaktivität, α-, β-, γ-Strahlung, Halbwertszeit</i>)
Ionisierende Wirkung radioaktiver Strahlung	2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten [...] mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten	3.3.4 (2) [...] <i>ionisierende Strahlung</i> beschreiben (<i>Radioaktivität, α-, β-, γ-Strahlung</i>)
Recherche-Projektarbeit	2.1.9 zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung); 2.1.12 Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend lesen 2.2.7 in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren 2.3.7 Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten 2.3.8 Chancen und Risiken von Technologien mithilfe ihres physikalischen Wissens bewerten 2.3.9 Technologien auch unter sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten diskutieren 2.3.11 historische Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse beschreiben 2.3.12 Geschlechterstereotype bezüglich Interessen und Berufswahl im naturwissenschaftlich-technischen Bereich diskutieren	3.3.4 (3) biologische Wirkungen und gesundheitliche Folgen <i>ionisierender Strahlung</i> beschreiben sowie medizinische und technische Anwendungen nennen 3.3.4 (4) <i>Kernspaltung</i> und <i>Kernfusion</i> beschreiben (zum Beispiel Sterne) 3.3.4 (5) Nutzen und Risiken der medizinischen und technischen Anwendung von <i>ionisierender Strahlung</i> und <i>Kernspaltung</i> erläutern und bewerten 3.3.4 (6) Gefahren <i>ionisierender Strahlung</i> für die menschliche Gesundheit und Maßnahmen zum Schutz beschreiben (zum Beispiel Abschirmung ionisierender Strahlung, Endlagerung radioaktiver Abfälle)

Klasse 10

Mechanik: Kinematik

Wiederholung	<p>2.1 (4) Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p>2.1 (5) Messwerte auch digital erfassen und auswerten (unter anderem Messwerverfassungssystem, Tabellenkalkulation)</p> <p>2.2 (5) physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (zum Beispiel Skizzen, Beschreibungen, Tabellen, Diagramme und Formeln)</p> <p>2.2 (6) Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen (zum Beispiel Tabelle, Diagramm, Text, Formel)</p>	<p>3.3.5.1 (3) Bewegungsabläufe experimentell aufzeichnen (zum Beispiel freier Fall, schiefe Ebene) [...]</p>
Beschleunigung	<p>2.1 (6) mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen [...]</p> <p>2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p>	<p>3.3.5.1 (1) die <i>Geschwindigkeit</i> als Änderungsrate des Ortes ($v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$) und die <i>Beschleunigung</i> als Änderungsrate der Geschwindigkeit ($a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$) erklären <i>und</i> berechnen</p>
Bewegungsdiagramme	<p>2.1 (6) mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen [...]</p> <p>2.1 (9) zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden [...]</p> <p>2.2 (6) Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen (zum Beispiel Tabelle, Diagramm, Text, Formel)</p>	<p>3.3.5.1 (3) [...] Messwerte in Diagrammen darstellen und diese Diagramme interpretieren (<i>s-t-Diagramm, v-t-Diagramm, a-t-Diagramm</i>)</p> <p>3.3.5.1 (4) aus einem vorgegebenen Bewegungsdiagramm die jeweils anderen Bewegungsdiagramme ableiten (an eine quantitative Ableitung von <i>s-t-Diagrammen</i> aus <i>a-t-Diagrammen</i> ist nicht gedacht)</p>
Bewegungsgesetze Freier Fall	<p>2.1 (2) Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen aufstellen</p> <p>2.1 (6) mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen [...]</p> <p>2.1 (8) mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen</p> <p>2.2 (6) Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen (zum Beispiel Tabelle, Diagramm, Text, Formel)</p>	<p>3.3.5.1 (2) <i>geradlinig gleichförmige</i> ($s(t) = v \cdot t, v = \text{konstant}$) sowie <i>geradlinig gleichmäßig beschleunigte Bewegungen</i> ($s(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2, v(t) = a \cdot t, a = \text{konstant}$) verbal und rechnerisch beschreiben (<i>Zeitpunkt, Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung</i>)</p> <p>3.3.5.2 (3) die Unterschiede zwischen realen und idealisierten Bewegungen erläutern (unter anderem freier Fall und Fall mit Luftwiderstand)</p>
Zusammengesetzte Bewegungen	<p>2.1 (11) mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren</p>	<p>3.3.5.1 (5) zusammengesetzte Bewegungen beschreiben (zum Beispiel Bootsfahrt über einen Fluss, waagerechter Wurf) und daran den vektoriellen Charakter der <i>Geschwindigkeit</i> erläutern</p>

Mechanik: Dynamik

Wiederholung		
Impuls und		<p>3.3.5.3 (5) Vorgänge aus Alltag und Technik mithilfe des <i>Impulses</i> beschreiben ($p = m \cdot v$, <i>Impulserhaltung</i>, <i>Impulsübertragung</i>)</p> <p>3.3.5.3 (6) den <i>Impulserhaltungssatz</i> erläutern und zur quantitativen Beschreibung eines Prozesses anwenden (unter anderem <i>inelastischer Stoß</i>, <i>Rückstoßprinzip</i>). Dabei wählen sie geeignete <i>Zustände</i> zur Impulsbilanzierung aus</p>
Newton'sche Prinzipien	<p>2.1 (5) Messwerte auch digital erfassen und auswerten (unter anderem Messwerterfassungssystem, Tabellenkalkulation)</p> <p>2.1 (6) mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen</p> <p>2.1 (8) mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen durchführen</p> <p>2.1 (9) zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p>2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p> <p>2.2 (1) zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p>2.3 (1) bei Experimenten relevante von nicht relevanten Einflussgrößen unterscheiden</p>	<p>3.3.5.2 (2) Bewegungsabläufe beschreiben und erklären. Dazu wenden sie die Newton'schen Prinzipien der Mechanik an und beschreiben sie auch mithilfe des <i>Impulses</i> (<i>Trägheitsprinzip</i>, $F = m \cdot a$ und $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$, <i>Wechselwirkungsprinzip</i>, $p = m \cdot v$, <i>Impulserhaltungssatz</i>)</p> <p>3.3.5.2 (4) zusammengesetzte Bewegungen mithilfe der Newton'schen Prinzipien erklären (unter anderem <i>waagerechter Wurf</i>)</p>
Kräfteaddition	<p>2.1 (1) Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben</p> <p>2.1 (9) zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden [...]</p> <p>2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p>	<p>3.3.5.2 (1) das Zusammenwirken beliebig gerichteter <i>Kräfte</i> auf einen Körper beschreiben, dabei gegebenenfalls ein <i>Kräftegleichgewicht</i> oder die <i>resultierende Kraft</i> erkennen (unter anderem <i>schiefe Ebene</i>)</p>
Fall mit Luftreibung	<p>2.1 (5) Messwerte auch digital erfassen und auswerten (unter anderem Messwerterfassungssystem, Tabellenkalkulation)</p> <p>2.1 (9) zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen unterscheiden (unter anderem Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung)</p> <p>2.2 (4) physikalische Vorgänge [...] beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p>3.3.5.2 (3) die Unterschiede zwischen realen und idealisierten Bewegungen erläutern (unter anderem <i>freier Fall</i> und Fall mit Luftwiderstand)</p>
Kreisbewegung	<p>2.1 (6) mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen</p> <p>2.1 (7) aus proportionalen Zusammenhängen Gleichungen entwickeln</p> <p>2.1 (11) [...] Hypothesen formulieren</p> <p>2.2 (2) funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) [...]</p>	<p>3.3.5.1 (6) gleichförmige <i>Kreisbewegungen</i> untersuchen und beschreiben (<i>Radius</i>, <i>Bahngeschwindigkeit</i>, <i>Periodendauer</i>, <i>Frequenz</i>, $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$)</p> <p>3.3.5.2 (5) die gleichförmige <i>Kreisbewegung</i> eines Körpers mithilfe der <i>Zentripetalkraft</i> erklären ($F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r}$)</p>

Energie und Erhaltungssätze

Energieübertragungsketten	<p>2.1 (11) mithilfe von Modellen Phänomene erklären und Hypothesen formulieren</p> <p>2.2 (1) zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung unterscheiden</p> <p>2.2 (3) sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen [...]</p>	<p>3.3.5.3 (1) Vorgänge aus Alltag und Technik energetisch beschreiben (<i>Energieerhaltung, Energiespeicherung, Energieübertragung, Energieumwandlung</i>)</p> <p>3.3.5.3 (4) den <i>Energieerhaltungssatz</i> der Mechanik erläutern [...]</p>
Mechanische Energie und Kraft	<p>2.1 (6) mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen</p> <p>2.2 (4) physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge)</p>	<p>3.3.5.3 (2) beschreiben, dass mechanische <i>Energieübertragungen</i> mit Kraftwirkungen verbunden sind ($\Delta E = F_s \cdot \Delta s$ falls $F_s = \textit{konstant}$)</p>
Energieerhaltungssatz der Mechanik	<p>2.1 (3) Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen (unter anderem vermutete Einflussgrößen getrennt variieren)</p> <p>2.1 (4) Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen</p> <p>2.1 (13) ihr physikalisches Wissen anwenden, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen</p> <p>2.2 (2) funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (zum Beispiel [...] unbekannte Formeln)</p>	<p>3.3.5.3 (3) die bei mechanischen Prozessen auftretenden <i>Energieformen</i> quantitativ beschreiben $(E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2, E_{\text{Lage}} = m \cdot g \cdot h, E_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2,$ Nullniveau)</p> <p>3.3.5.3 (4) den <i>Energieerhaltungssatz</i> [...] zur quantitativen Beschreibung eines Prozesses anwenden. Dabei wählen sie geeignete <i>Zustände</i> zur Energiebilanzierung aus</p>