

Vorläufiger schulinterner Stoffverteilungsplan Gymnasium Oesede für die Mittelstufe

Lehrbücher: Impulse von Klett, Kl. 5/6 und Kl. 7-10

Schuljahrgang 5: Dauermagnete und Stromkreise (1 Halbjahr)

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 5/6	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
10	Dauermagnete		Kapitel Magnetismus S. 5-24		
3	<ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden die Wirkungen eines Magneten auf unterschiedliche Gegenstände und klassifizieren die Stoffe entsprechend – wenden diese Kenntnisse an, indem sie ausgewählte Erscheinungen aus dem Alltag auf magnetische Phänomene zurückführen 	<p>E: führen dazu einfache Experimente mit Alltagsgegenständen nach Anleitung durch und werten sie aus</p> <p>K: halten ihre Arbeitsergebnisse in vorgegebener Form fest</p> <p>B: nutzen ihr Wissen zur Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Magneten im täglichen Leben</p>	<p>Wirkung von Magneten S. 6/7</p> <p>> Versuchsprotokoll: Das schreibe ich mir auf S. 8</p> <p>> Monstermagnet schnappt zu S. 9</p>	magnetische Wirkung, Versuchsprotokoll	<p>ma_s1_ab_001</p> <p>ma_s1_ab_002↓↑</p> <p>ma_s1_si_001</p> <p>ma_s1_si_002</p> <p>ma_s1_si_003</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Dauermagnete durch Nord- und Südpol und deuten damit die Kraftwirkung – wenden diese Kenntnisse zur Darstellung der Erde als Magnet an 	<p>E: beschreiben entsprechende Phänomene</p> <p>E: führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus</p> <p>K: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit</p>	<p>Pole von Magneten S. 10/11</p> <p>> Geheimnis Magnet S. 12</p> <p>Das Magnetfeld S. 18/19</p> <p>> Unsere Erde hat ein Magnetfeld S. 20</p>	Nordpol, Südpol, Magnetnadel, Kompass, geografischer Pol, magnetischer Pol	<p>ma_s1_ab_003↓↑</p> <p>ma_s1_ab_005↓↑</p> <p>ma_s1_lz_001</p> <p>ma_s1_si_004</p> <p>ma_s1_si_005</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> – geben an, dass Nord- und Südpol nicht getrennt werden können – beschreiben das Modell der Elementarmagnete 	<p>E: führen einfache Experimente zur Magnetisierung und Entmagnetisierung nach Anleitung durch und werten sie aus</p> <p>E: verwenden dieses Modell zur Deutung einfacher Phänomene</p> <p>K: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit</p>	<p>Aufbau von Magneten S. 14/15</p> <p>> Magnete um uns herum S. 16/17</p>	Elementarmagnete, magnetisierbar	ma_s1_ab_004↓↑
2	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben den Aufbau und deuten die Wirkungsweise eines Kompasses 	<p>K: beschreiben die Anwendung des Kompasses zur Orientierung</p> <p>B: benennen Auswirkungen dieser Erfindung in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen (Seefahrer, Entdeckungen); Bezüge zu Geschichte und Erdkunde</p>	<p>> Den richtigen Weg finden S. 21</p>	magnetisieren, einnorden, Kompass, GPS	

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 5/6	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
20	Stromkreise		Kapitel Stromkreise S. 25-50		
4	<ul style="list-style-type: none"> – erkennen einfache elektrische Stromkreise und beschreiben deren Aufbau und Bestandteile – wenden diese Kenntnisse auf ausgewählte Beispiele im Alltag an – charakterisieren elektrische Quellen anhand ihrer Spannungsangabe 	<p>E: nutzen die Spannungsangaben auf elektrischen Geräten zu ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch</p> <p>K: unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Bedeutung</p> <p>B: zeigen anhand von einfachen Beispielen die Bedeutung elektrischer Stromkreise im Alltag auf</p>	<p>Elektrische Stromkreise S. 26/27</p> <p>› Elektrische Schaltungen S. 28</p> <p>› Vom Glühen zum Leuchten S. 29</p>	elektrische Quelle, Leitung, Pole, geschlossener Stromkreis, Spannung, Volt, Schalter	<p>el_s1_ab_001↓↑</p> <p>el_s1_ab_002↓↑</p> <p>el_s1_lz_001</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> – verwenden Schaltbilder in einfachen Situationen sachgerecht 	<p>E: nehmen dabei Idealisierungen vor</p> <p>E: bauen einfache elektrische Schaltungen nach vorgegebenem Schaltplan auf</p> <p>K: benutzen Schaltpläne als fachtypische Darstellungen</p>	› Von der Schaltung zum Schaltplan S. 32/33	Schaltplan, Schaltzeichen	<p>el_s1_ab_005↓↑</p> <p>el_s1_si_002</p> <p>el_s1_si_003</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden zwischen elektrischen Leitern und Isolatoren und können Beispiele dafür benennen; 	<p>E: planen einfache Experimente zur Untersuchung der Leitfähigkeit, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse</p> <p>K: tauschen sich über die Erkenntnisse zur Leitfähigkeit aus</p>	<p>Elemente des Stromkreises S. 30/31</p> <p>› Eigenschaften von Leitungen / Gute und schlechte Leitung S. 34/35</p>	Elektrische Leiter, Isolatoren, Nichtleiter	<p>el_s1_ab_003</p> <p>el_s1_ab_004↓↑</p> <p>el_s1_ab_006</p> <p>el_s1_lz_004</p> <p>el_s1_si_001</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> – unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung – wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Situationen aus dem Alltag an 	<p>E: führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch</p> <p>K: dokumentieren die Arbeitsergebnisse</p> <p>K: beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise</p>	<p>Parallel- und Reihenschaltung S. 38/39</p> <p>› Schaltungen mit mehreren Schaltern S. 40</p>	Reihenschaltung, Parallelschaltung, Sicherheitsschaltung, Wechselschaltung, UND-Schaltung, ODER-Schaltung	<p>el_s1_ab_008↓↑</p> <p>el_s1_ab_009↓↑</p> <p>el_s1_lz_003</p> <p>el_s1_si_004</p> <p>el_s1_si_005</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben die Wirkungsweise eines Elektromagneten 	<p>E: nutzen ihre Kenntnisse über elektrische Schaltungen, um den Einsatz von Elektromagneten im Alltag zu erläutern</p>	<p>Wirkungen des Stroms S. 42/43</p> <p>› Experimente mit Elektromagneten S. 44</p>	Magnetische Wirk., Licht-, Wärmewirk., Spule, Eisenkern, Elektromagnet	<p>el_s1_ab_007↓↑</p> <p>el_s1_lz_002</p> <p>el_s1_si_007</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> – wissen um die Gefährdung durch Elektrizität und wenden geeignete Verhaltensregeln zu deren Vermeidung an 	<p>B: nutzen ihr physikalisches Wissen zum Bewerten von Sicherheitsmaßnahmen am Beispiel des Schutzleiters und der Schmelzsicherung</p>	<p>› Elektr. Strom ist gefährlich S. 41</p> <p>› Ein elektr. Gerät ist defekt S. 45</p> <p>› Verstehen eines Sicherungsautomaten S. 46</p>	Stärke des Stroms, Kurzschluss, Überlastung, Schmelzsicherung, Sicherungsautomat	el_s1_si_006

Schuljahrgang 7, 1. Halbjahr: (1 Halbjahr)

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 5/6	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
30	Phänomenorientierte Optik		Kapitel Licht und Sehen S. 51-72 Kapitel Licht an Grenzflächen S. 73-92 Kapitel Abbildungen S. 93-112		
8	<ul style="list-style-type: none"> – wenden die Sender-Empfänger-Vorstellung des Sehens in einfachen Situationen an – nutzen die Kenntnis über Lichtbündel und die geradlinige Ausbreitung des Lichtes zur Beschreibung von Sehen und Gesehenwerden – beschreiben und erläutern damit Schattenphänomene, Finsternisse und Mondphasen 	<p>K: unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung des Sehvorgangs</p> <p>B: schätzen die Bedeutung der Beleuchtung für die Verkehrssicherheit ein</p> <p>E: wenden diese Kenntnisse zur Unterscheidung von Finsternissen und Mondphasen an</p>	<p>Lichtquellen und -empfänger S. 52</p> <p>› Wie weit reicht das Licht? S. 54</p> <p>› Licht im Straßenverkehr S. 55</p> <p>Wahrnehmen S. 56</p> <p>Lichtausbreitung S. 58</p> <p>› Sehen und gesehen werden S. 60</p> <p>› Ortsbestimmung durch Peilen S. 61</p> <p>Licht und Materie S. 62</p> <p>Licht und Schatten S. 64</p> <p>› Schattentheater S. 66</p> <p>› Schattengröße und Schattenform S. 67</p> <p>› Licht und Schatten im Weltraum S. 68</p> <p>› Finsternisse S. 69</p>	<p>Lichtquelle, Lichtsender, Lichtempfänger, Helligkeit, Farbe, Weg des Lichtes, Blende, Sichtverbindung, streuen, reflektieren, absorbieren, Schattenraum, Schattenbild, Tag, Nacht, Mondphasen, Mondfinsternis, Sonnenfinsternis</p>	<p>op_s1_si_001</p> <p>op_s1_ab_001</p> <p>op_s1_ab_002↓↑</p> <p>op_s1_lz_001</p> <p>op_s1_ab_003</p> <p>op_s1_ab_004↓↑</p> <p>op_s1_si_002</p> <p>op_s1_si_003</p> <p>op_s1_lz_001</p> <p>op_s1_ab_005</p> <p>op_s1_ab_006↓↑</p> <p>op_s1_ab_007↓↑</p> <p>op_s1_si_004</p> <p>op_s1_si_005</p> <p>op_s1_si_006</p> <p>op_s1_ab_008↓↑</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> – beschreiben Reflexion, Streuung und Brechung von Lichtbündeln an ebenen Grenzflächen 	<p>E: führen einfache Experimente nach Anleitung durch</p> <p>E: beschreiben Zusammenhänge mit Hilfe von einfachen Zeichnungen</p> <p>K: beschreiben ihre Ergebnisse sachgerecht und verwenden dabei ggf. „Je-desto“-Beziehungen</p>	<p>Reflexion von Licht S. 74</p> <p>› Vorhersage von Lichtwegen S. 76</p> <p>› Reflexion S. 77</p> <p>Die Brechung des Lichtes S. 78</p> <p>› Versuchsprotokoll: Das schreibe ich mir auf S. 80</p> <p>› Warum sehen wir den Halm geknickt und ein Stück des Stifts gehoben? S. 81</p>	<p>Reflexion, Streuung, gerichtet reflektiert, ungerichtet reflektiert, Lichtbündel, Einfallswinkel, Reflexionswinkel, Brechung, Brechungswinkel, Wertetabelle, Diagramm, Totalreflexion, Lichtleiter, Sammell-, Zerstreuungslinsen</p>	<p>op_s1_si_007</p> <p>op_s1_si_008</p> <p>op_s1_ab_009</p> <p>op_s1_ab_010↓↑</p> <p>op_s1_ab_011</p> <p>op_s1_lz_002</p> <p>op_s1_si_009</p> <p>op_s1_si_010</p> <p>op_s1_si_013</p> <p>op_s1_ab_012</p> <p>op_s1_si_011</p> <p>op_s1_si_012</p>

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 5/6	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
	– unterscheiden Sammell- und Zerstreuungslinsen		Optische Linsen S. 82 Lichtleitung durch Totalreflexion S. 84		op_s1_si_014 op_s1_ab_013 op_s1_si_015 op_s1_si_016 op_s1_si_025 op_s1_ab_014
8	– beschreiben die Eigenschaften der Bilder an ebenen Spiegeln, Lochblenden und Sammellinsen– unterscheiden Sammell- und Zerstreuungslinsen – wenden diese Kenntnisse im Kontext Fotoapparat oder Auge an	E: führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch E: deuten die Unterschiede zwischen den beobachteten Bildern bei Lochblenden und Sammellinsen mit Hilfe der fokussierenden Wirkung von Linsen K: beschreiben ihre Ergebnisse sachgerecht und verwenden dabei ggf. „Je-desto“-Beziehungen	Spiegelbilder S. 94 › Eigenschaften von Spiegelbildern S. 96 › Zaubertricks mit Spiegeln S. 97 Lochkamera S. 98 › Wir bauen eine Lochkamera S. 100 › Bilder vorhersagen S. 101 Abbildungen durch Sammellinsen S. 102 › Erzeugung scharfer Bilder mit Sammellinsen S. 104 › Auge und Fotoapparat S. 105 › Versuche rund ums Auge S. 106 › Korrektur von Fehlsichtigkeit S. 107 › Bilder S. 108 › Andere Bilder S. 109	Spiegelbild, Lichtfleck, scharfes Bild, Sammellinse, Zerstreuungslinse, Brennweite, Gegenstandsweite, Bildweite, virtuelles Bild, reelles Bild, Augenlinse, Augapfel, Netzhaut, Pupille, Sehzellen, Sehnerv, Objektiv, Bildsensor, blinder Fleck, deutliche Sehweite, Altersweitsichtigkeit, Weitsichtigkeit, Kurzsichtigkeit	op_s1_si_020 op_s1_ab_016 op_s1_lz_004 op_s1_si_021 op_s1_ab_017 op_s1_lz_005 op_s1_si_022 op_s1_ab_018 op_s1_si_023 op_s1_si_026 op_s1_lz_006 op_s1_si_024 op_s1_ab_019↓↑ op_s1_lz_007
6	– beschreiben weißes Licht als Gemisch von farbigem Licht;	E: führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch K: beschreiben das Phänomen der Spektralzerlegung	Licht und Farbe S. 86 Farbaddition und Farbsubtraktion S. 88	Form, Farbe, Beleuchtung, weißes Licht, Spektralfarbe, Farbspektrum, Farbaddition, Farbsubtraktion	op_s1_si_017 op_s1_si_018 op_s1_ab_015 op_s1_si_019 op_s1_lz_003

Schuljahrgang 7, 2. Halbjahr: (1/2 Halbjahr)

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7- 10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
26	Einführung des Energiebegriffs		Kapitel Energie S. 5- 22		
	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über einen altersgemäß ausgeschärften Energiebegriff 	<p>K: beschreiben bekannte Situationen unter Verwendung der erlernten Fachsprache</p>	Energie im Alltag S. 6	Energie, Energieübertragung, Energietransportdiagramm	en_s1_lz_001 en_s1_si_001
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben verschiedene geeignete Vorgänge mit Hilfe von Energieübertragungsketten • ordnen der Energie die Einheit 1 J zu und geben einige typische Größenordnungen an 	<p>E: stellen diese in Energieflussdiagrammen dar K: geben ihre erworbenen Kenntnisse wieder und benutzen das erlernte Vokabular B: vergleichen Nahrungsmittel im Hinblick auf ihren Energiegehalt E: erläutern vorgegebene Energieflussbilder für die häusliche Energieversorgung K: präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit K: recherchieren dazu in unterschiedlichen Quellen B: schätzen den häuslichen Energiebedarf und dessen Verteilung realistisch ein</p>	<p>Energieformen S. 8 › Übersicht über die verschiedenen Energieformen S. 10 › Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle S. 11</p> <p>Energie messen und vergleichen S. 12 › Energie beim Menschen S. 14 › Dein Energiebedarf S. 15</p>	Energieformen, Höhenenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie, thermische Energie, innere Energie, elektrische Energie, Strahlungsenergie, chemische Energie, Kernenergie, Messen, Vergleichen, Joule, Kilowattstunde, „Energiesklave“	en_s1_ab_001↑↓ en_s1_ab_002↑↓ en_s1_ab_003 en_s1_si_003
	<ul style="list-style-type: none"> • stellen qualitative Energiebilanzen für einfache Übertragungs- bzw. Wandlungsvorgänge auf • erläutern das Prinzip der Energieerhaltung unter Berücksichtigung des Energiestroms in die Umgebung 	<p>K: veranschaulichen die Bilanzen grafisch mit dem Kontomodell</p>	Energieerhaltung S. 16 Energieentwertung S. 18	Prinzip von der Erhaltung der Energie, Energieentwertung	en_s1_ab_004↑↓ en_s1_si_004 en_s1_si_005

Schuljahrgang 7, 2. Halbjahr: (1/2 Halbjahr Elektrostatik), Fortsetzung im Schuljahrgang 8, 1. Halbjahr:

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7- 10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
32	Elektrik I		Kapitel: Elektrischer Strom S. 23 - 42 Kapitel: Gesetze des Stromkreises S. 43 - 58		
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben elektrische Stromkreise in verschiedenen Alltagssituationen anhand ihrer Energie übertragenden Funktion 	K: unterscheiden zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung entsprechender Phänomene B: zeigen anhand von Beispielen die Bedeutung elektrischer Energieübertragung für die Lebenswelt auf	Energie und Elektrizität S. 24 › Elektrische Energie S. 26 › Beobachtungen im Stromkreis (Wdh.) S. 27	Wdh.: elektrische Quelle, geschlossener Stromkreis, Leiter, Nichtleiter, Schalter, Schaltzeichen, Schaltplan, elektrische Energie	el_s1_ab_011 en_s1_si_001 el_s1_lz_005 el_s1_ab_005↑↓ el_s1_ab_012↑↓ el_s1_si_003 el_s1_si_002 el_s1_si_005 el_s1_si_001
	<ul style="list-style-type: none"> • deuten die Vorgänge im elektrischen Stromkreis mit Hilfe der Eigenschaften bewegter Elektronen in Metallen • nennen Anziehung bzw. Abstoßung als Wirkung von Kräften zwischen geladenen Körpern 	E: verwenden dabei geeignete Modellvorstellungen	Elektrischer Strom und Ladung S. 28 › Blitze S. 30 › Elektrische Energie und Elektronenbewegung S. 31	elektrische Ladung, negativ geladen, positiv geladen, neutralisieren, neutraler Körper	el_s1_ab_013↑↓ el_s1_ab_014 el_s1_si_009 el_s1_si_008 el_s1_si_010 el_s1_si_011
	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren in einfachen vorgelegten Stromkreisen den Elektronenstrom und den Energiestrom • verwenden für die elektrische Stromstärke die Größenbezeichnung I und für die Energiestromstärke die Größenbezeichnung P sowie deren Einheiten und geben typische Größenordnungen an 	E: untersuchen experimentell die elektrische Stromstärke in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen K: legen selbstständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse	Messung der elektrischen Stromstärke S. 32 › Von der Beobachtung zur Messung S. 34 › Der Umgang mit dem Multimeter S. 35	elektrische Stromstärke, Ampère, Amperemeter, Multimeter	el_s1_ab_015↑↓

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7- 10	Begriffe	Material
Die Schülerinnen und Schüler ...					
	<ul style="list-style-type: none"> kennzeichnen die elektrische Spannung als Maß für die je Elektron übertragbare Energie verwenden die Größenbezeichnung U und deren Einheit und geben typische Größenordnungen an unterscheiden die Spannung der Quelle von der Spannung zwischen zwei Punkten eines Leiters 	<p>E: messen mit dem Vielfachmessgerät die Spannung und die Stromstärke</p> <p>E: erläutern diesen Unterschied mithilfe des Begriffspaares „übertragbare/übertragene Energie“</p> <p>K: legen selbstständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse</p>	<p>Elektrische Spannung S. 36</p> <p>Elektrische Energie, Spannung und Stromstärke S. 38</p> <p>Elektrische Energie und Leistung S. 54</p>	<p>elektrische Spannung, Teilspannung, Volt, Voltmeter, Leistung, Watt</p>	<p>el_s1_ab_016↑↓ el_s1_ab_017 el_s1_si_012 en_s1_si_002</p> <p>el_s1_ab_025↑↓ el_s1_ab_026 el_s1_ab_027↑</p>
	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden die Definition des elektrischen Widerstandes vom Ohm'schen Gesetz verwenden für den Widerstand die Größenbezeichnung R und dessen Einheit 	<p>E: nehmen entsprechende Kennlinien auf</p> <p>E: werten die gewonnenen Daten mit Hilfe ihrer Kenntnisse über proportionale Zusammenhänge aus</p> <p>E: wenden das Ohm'sche Gesetz in einfachen Berechnungen an</p> <p>K: dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme</p>	<p>Das Ohm'sche Gesetz S. 44</p> <p>› Umgang mit Daten und Diagrammen S. 46</p> <p>› Auswertung von Daten und Diagrammen S. 47</p> <p>› Berechnen von Widerständen S. 48</p> <p>› Der Widerstand von Leitungen S. 49</p>	<p>elektrischer Widerstand, Ohm, Kennlinie, Ohmmeter, spezifischer Widerstand,</p>	<p>el_s1_ab_018↑↓ el_s1_ab_028 el_s1_lz_006 el_s1_si_013 el_s1_si_014 el_s1_si_015</p> <p>el_s1_ab_020 el_s1_ab_021↑ el_s1_ta_001 el_s1_ab_019 el_s1_si_013 el_s1_ab_022 el_s1_lz_007</p>
	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Knoten- und Maschenregel und wenden beide auf einfache Beispiele aus dem Alltag an 	<p>E: begründen diese Regeln anhand einer Modellvorstellung</p> <p>K: veranschaulichen diese Regeln anhand von geeigneten Skizzen</p> <p>B: erläutern die Zweckmäßigkeit der elektrischen Schaltungen im Haushalt</p>	<p>Parallel- und Reihenschaltung S. 50</p> <p>› Energietransport in Parallel- und Reihenschaltung S. 52</p> <p>› Technische Widerstände, Supraleitung S. 53</p>	<p>Parallel- und Reihenschaltung, Maschenregel, Knotenregel</p>	<p>el_s1_ab_023↑↓ el_s1_ab_024 el_s1_lz_008 el_s1_si_012 el_s1_si_016 el_s1_si_017↑ el_s1_si_018↑</p>

Schuljahrgang 8, 2. Halbjahr:

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7 - 10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
40	Bewegung, Masse, Kraft		Kapitel: Bewegungen S. 59 - 74 Kapitel: Kraft und Masse S. 75 - 98 Kapitel: Kräfte wirken zusammen S. 99 - 110		
	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden lineare t-s- und t-v-Diagramme zur Beschreibung geradliniger Bewegungen • erläutern die entsprechenden Gleichungen 	<p>E: werten gewonnene Daten anhand geeignet gewählter Diagramme aus (zweckmäßige Skalierung der Achsen, Ausgleichsgerade)</p> <p>K: verwenden selbst gefertigte Diagramme und Messtabellen zur Dokumentation und interpretieren diese</p> <p>E: bestimmen die Steigung und deuten sie als Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung</p> <p>K: tauschen sich über die gewonnenen Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus</p> <p>E: nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgaben</p>	<p>Ruhe und Bewegung S. 60</p> <p>Bestimmung von Geschwindigkeiten S. 62</p> <p>› Rechnen mit proportionalen Zusammenhängen S. 64</p> <p>› Geschwindigkeiten in Natur und Technik S. 65</p> <p>› Bewegungen und Mathematik S. 66</p> <p>Beschleunigen S. 68</p> <p>› Berechnen der Beschleunigung S. 70</p> <p>› Brems- und Anhalteweg S. 71</p>	<p>(un)gleichförmige Bewegung,</p> <p>t-s-Diagramm, Geschwindigkeit, t-v-Diagramm, Achsenkreuz, Messpunkt, Ausgleichsgerade, Steigung, Schallgeschwindigkeit, Rechendreieck, Dreisatzrechnung, (gleichmäßig) beschleunigte Bewegung, Beschleunigung, Brems- und Anhalteweg</p>	<p>me_s1_ab_001↑↓</p> <p>me_s1_ab_003</p> <p>me_s1_ab_004↑↓</p> <p>me_s1_ab_005↑↓</p> <p>me_s1_si_001</p> <p>me_s1_ab_002</p> <p>me_s1_si_002</p> <p>me_s1_ab_006</p> <p>me_s1_ab_007↑↓</p> <p>me_s1_ab_008</p> <p>me_s1_si_003↑</p> <p>me_s1_ab_009↑↓</p> <p>me_s1_si_004</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren Kräfte als Ursache von Bewegungsänderungen/Verformungen oder von Energieänderungen • unterscheiden zwischen Kraft und Energie • verwenden als Maßeinheit der Kraft 1 N und schätzen typische Größenordnungen ab • geben das Hooke'sche Gesetz an 	<p>E: beschreiben diesbezügliche Phänomene und führen sie auf Kräfte zurück</p> <p>K: unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen</p> <p>E: führen geeignete Versuche zur Kraftmessung durch</p> <p>E: führen Experimente zu proportionalen Zusammenhängen am Beispiel des Hooke'schen Gesetzes durch</p> <p>K: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit selbstständig</p> <p>E: beurteilen die Gültigkeit dieses Gesetzes und seiner Verallgemeinerung</p>	<p>Kräfte und ihre Wirkungen S. 76</p> <p>Messung von Kräften S. 78</p> <p>Verformung durch Kräfte S. 80</p> <p>› Versuchsprotokoll: Protokollieren S. 82</p> <p>› Rechnen mit proportionalen Zusammenhängen S. 83</p> <p>› Zwei Sichtweisen S. 89</p>	<p>Kraftwirkungen, Kraft, Betrag, Richtung, Angriffspunkt, Kraftpfeil, Kraftmesser, Krafteinheit, Newton, Verformung, elastisch, plastisch, Verlängerung, Dehnung, Versuchsprotokoll, Federkonstante, Elastizitätsbereich,</p>	<p>me_s1_ab_010</p> <p>me_s1_lz_001</p> <p>me_s1_ab_011</p> <p>me_s1_si_005</p>

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7 - 10	Begriffe	Material
Die Schülerinnen und Schüler ...					
	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen Gewichtskraft und Masse 	<p>E: geben die zugehörige Größengleichung an und nutzen diese für Berechnungen</p> <p>K: recherchieren zum Ortsfaktor g in geeigneten Quellen</p>	Gewichtskraft und Masse S. 84	Gewichtskraft, Anziehungskraft, schwer, Ortsfaktor, Waage, Crashtest	me_s1_ab_012↑↓ me_s1_si_006 me_s1_si_009
	<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Trägheit von Körpern und beschreiben deren Masse als gemeinsames Maß für ihre Trägheit und Schwere verwenden als Maßeinheit der Masse 1 kg und schätzen typische Größenordnungen ab 	<p>K: beschreiben entsprechende Situationen umgangssprachlich und benutzen dabei zunehmend Fachbegriffe</p> <p>B: nutzen ihr physikalisches Wissen über Kräfte, Bewegungen und Trägheit zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr</p>	<p>Trägheit S. 86</p> <ul style="list-style-type: none"> Trägheit im Straßenverkehr S. 88 Texte lesen und verstehen S. 90 	Trägheit, Masse, Kilogramm, Massenvergleich, Knautschzone	me_s1_lz_002
	<ul style="list-style-type: none"> stellen Kräfte als gerichtete Größen mithilfe von Pfeilen dar bestimmen die Ersatzkraft zweier Kräfte zeichnerisch unterscheiden zwischen Kräftepaaren bei der Wechselwirkung zwischen <u>zwei</u> Körpern und Kräftepaaren beim Kräftegleichgewicht an <u>einem</u> Körper 	<p>K: wechseln zwischen sprachlicher und grafischer Darstellungsform</p> <p>E: nutzen ihre Kenntnisse, um alltagstypische Fehlvorstellungen zu korrigieren</p>	<p>Wechselwirkung von Körpern S. 92</p> <ul style="list-style-type: none"> Boote mit Rückstoßantrieb S. 94 <p>Mehrere Kräfte wirken zusammen S. 100</p> <p>Kraftzerlegung S. 102</p> <p>Reibungskräfte S. 104</p> <ul style="list-style-type: none"> Kräfte am Fahrrad S. 123 Klettern mit Seil und Rollen S. 125 	Wechselwirkung, Kraft, Gegenkraft, Kräftegleichgewicht, resultierende Kraft, Teilkraft, Kraftzerlegung, Reibungskraft	me_s1_ab_013↑↓ me_s1_si_007 me_s1_si_008 me_s1_ab_014 me_s1_si_010 me_s1_ab_015 me_s1_ab_016 me_s1_ab_017 me_s1_ab_018

Schuljahrgang 9: Energieübertragung quantitativ (1 Halbjahr)

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7-10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
26	Energieübertragung quantitativ		Kapitel: Energieübertragung S. 111 - 134		
	<ul style="list-style-type: none"> nutzen die Gleichung für die kinetische Energie zur Lösung einfacher Aufgaben formulieren den Energieerhaltungssatz in der Mechanik und nutzen ihn zur Lösung einfacher Aufgaben und Probleme 	<p>E: planen einfache Experimente zur Überprüfung des Energieerhaltungssatzes, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse</p> <p>B: nutzen ihr Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr</p>	Höhenenergie S. 112 Bewegungsenergie S. 114	Höhenenergie, Gewichtskraft, Ortsfaktor, Bewegungsenergie, Energieerhaltung	en_s1_ab_010 en_s1_ab_011 en_s1_lz_004 en_s1_si_004 en_s1_si_005
	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden Temperatur und innere Energie eines Körpers 	<p>K: erläutern am Beispiel, dass zwei Gegenstände trotz gleicher Temperatur unterschiedliche innere Energie besitzen können</p>	Temperaturmessung S. 116 Thermische Energie S. 118 › Spezifische Wärmekapazität des Wassers S. 120 › Sachverhalte physikalisch erklären S. 121	Temperatur, Grad Celsius, Kelvin, thermische Energie, spezifische Wärmekapazität,	en_s1_ab_012 en_s1_ab_013 en_s1_ab_014↑↓ en_s1_lz_002 en_s1_si_008 en_s1_si_009 en_s1_si_022
	<ul style="list-style-type: none"> geben Beispiele dafür an, dass Energie, die infolge von Temperaturunterschieden übertragen wird, nur vom Gegenstand höherer Temperatur zum Gegenstand niedrigerer Temperatur fließt erläutern, dass Vorgänge in der Regel nicht umkehrbar sind, weil ein Energiestrom in die Umgebung auftritt verwenden in diesem Zusammenhang den Begriff Energieentwertung 	<p>B: benutzen ihre Kenntnisse zur Beurteilung von Energiesparmaßnahmen</p>	› Energieentwertung S. 130 › Energiesparen S. 131	Energieentwertung, abgeschlossenes System	en_s1_ab_005↑↓

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7-10	Begriffe	Material
Die Schülerinnen und Schüler ...					
	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden mechanische Energieübertragung (Arbeit) von thermischer (Wärme) an ausgewählten Beispielen • bestimmen die auf diese Weise übertragene Energie quantitativ • benutzen die Energiestromstärke/Leistung P als Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird • bestimmen die in elektrischen Systemen umgesetzte Energie 	<p>E: untersuchen auf diese Weise bewirkte Energieänderungen experimentell K: unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung B: zeigen die besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität des Wassers an geeigneten Beispielen aus Natur und Technik E: berechnen die Änderung von Höhenenergie und innerer Energie in Anwendungsaufgaben</p> <p>E: verwenden in diesem Zusammenhang Größen und Einheiten korrekt K: entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung B: vergleichen und bewerten alltagsrelevante Leistungen E: verwenden in diesem Zusammenhang die Einheiten 1J und 1kWh</p>	<p>Arbeit und Wärme S. 122 › <i>Spezifische Wärmekapazität des Wassers</i> S. 120 › Was Diagramme aussagen S. 124 › Aufwand und Nutzen S. 125</p>	<p>mechanische Arbeit, Wärme, Leistung, elektrische Energie, Wirkungsgrad</p>	<p>en_s1_ab_015 en_s1_ab_017 en_s1_ab_018 en_s1_ab_019 en_s1_ab_016 en_s1_ab_023 en_s1_ab_024 en_s1_ab_020 en_s1_lz_003 en_s1_si_006 en_s1_si_007</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einen Phasenübergang energetisch 	<p>E: deuten ein zugehöriges Energie-Temperatur-Diagramm E: formulieren an einem Alltagsbeispiel die zugehörige Energiebilanz K: entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung</p>	<p>Aggregatzustandsänderungen S. 126 › Das Teilchenmodell deutet Beobachtungen S. 128 › <i>Ein Tropfen Tinte fällt ins Wasser</i> S. 129</p>	<p>Aggregatzustand, Schmelz-/Erstarrungstemperatur, Siede-/Kondensations-temperatur, Verdampfen, Verdampfungsenergie, Schmelzenergie, fest, flüssig, gasförmig,</p>	<p>en_s1_ab_021 en_s1_ab_022 en_s1_si_016 en_s1_si_018 en_s1_si_017 en_s1_si_018</p>

Schuljahrgang 10: Elektrik II, Atom- und Kernphysik, Energieübertragung in Kreisprozessen

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7-10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
14	Elektrik II		Kapitel: Halbleiter S.135 - 152 Kapitel: Energieversorgung S. 153 - 168		
	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern mit geeigneten Modellen 	E: führen Experimente zur Leitfähigkeit von LDR, NTC durch	Elektrische Leitung und Energie S. 136 › Elektrische Leitung im Kristallmodell (KM) S. 138 › Elektrische Leitung im Bändermodell (BM) S. 139 › Dotierte Halbleiter im KM S. 140 › Dotierte Halbleiter im BM S. 141	NTC, LDR, elektr. Widerstand, Kristallmodell, Leitungsband, Valenzband, Halbleiter, Siliziumkristall, freie Elektronen, Elektronenfehlstellen, Rekombination, Dotierung, Fremdatom	el_s1_ab_030 el_s1_ab_031 el_s1_lz_009 el_s1_si_008 el_s1_si_015 el_s1_si_033
	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Vorgänge am pn-Übergang mit Hilfe geeigneter energetischer Betrachtungen erläutern die Vorgänge in Leuchtdioden und Solarzellen energetisch 	E: nehmen die Kennlinie einer Leuchtdiode auf K: dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme B: bewerten die Verwendung von Leuchtdiode und Solarzelle unter physikalischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten K: beschreiben Aufbau und Wirkungsweise von Leuchtdiode und Solarzelle B: benennen die Bedeutung der Halbleiter für moderne Technik	Dioden und Solarzellen S. 142 › Diode im KM S. 144 › Diode im BM S. 145 Solarzellen S. 146 › Transistoren S. 148 › Transistorschaltungen S. 149	Diode, Leuchtdiode, Durchlassrichtung, Sperrrichtung, elektrisches Ventil, p-n-Übergang, Solarzelle, Transistor	el_s1_ab_032 el_s1_ab_033↑↓ el_s1_ab_034 el_s1_lz_010
	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als Black Boxes anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom 	K: nutzen zur Beschreibung Energieflussdiagramme B: erläutern die Bedeutung von Hochspannung für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft E: erläutern die gleichrichtende Wirkung einer Diode	Motor und Generator als Energiewandler S. 154 › Experimente mit Motor und Generator S. 156 › Entdeckung der Elektrotechnik S. 157 Der Elektromotor S. 158 › Erzeugung elektrischer Spannung im Generator S. 160 › Batterien und Akkus S. 161 Der Transformator S. 162 › Bereitstellung und Transport elektrischer Energie S. 164 › Verteilung elektr. Energie S. 165	Energieerhaltung, elektrische Energie, Generator, Wechselspannung, Spule, Magnetfeld, Elektromotor, Anker, Umschalter, Kommutator, Polwechsel, Transformator, Primär-/Sekundärspule, Hochspannung	el_s1_ab_035 el_s1_ab_036 el_s1_ab_037 el_s1_ab_038 el_s1_ab_039↑↓ el_s1_ab_040 el_s1_ab_041 el_s1_ab_042 el_s1_ab_043 en_s1_lz_005 el_s1_si_029 el_s1_si_030 el_s1_si_031 el_s1_si_032

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7-10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
26	Atom- und Kernphysik		Kapitel: Radioaktivität S. 199 - 226		
	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben das Kern-Hülle-Modell des Atoms und erläutern den Begriff Isotop Bezüge zu Chemie deuten die Stabilität von Kernen mit Hilfe der Kernkraft 	<p>E: deuten das Phänomen der Ionisation mit Hilfe dieses Modells</p>	<p>Atome S. 200 Atome und ihre Kerne S. 202</p>	<p>Atom, Kern-Hülle-Modell, Proton, Neutron, Kernladungszahl, Neutronenzahl, Massenzahl, Kernkräfte, Nukleon, Periodensystem, Element, Isotop, Ion, Ionisation, Elektron</p>	<p>ra_s1_ab_001 ra_s1_si_001 ra_s1_si_002 ra_s1_si_003 ra_s1_si_004</p>
	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die ionisierende Wirkung von Kernstrahlung und deren stochastischen Charakter geben ihre Kenntnisse über natürliche und künstliche Strahlungsquellen wieder beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs 	<p>E: beschreiben biologische Wirkung und ausgewählte medizinische Anwendungen</p> <p>B: nutzen dieses Wissen, um eine mögliche Gefährdung durch Kernstrahlung zu begründen</p>	<p>Strahlung radioaktiver Stoffe S. 204 <ul style="list-style-type: none"> Nachweis radioaktiver Strahlung S. 206 Radioaktive Strahlung wird gemessen S. 207 Biologische Strahlenwirkung S. 211 </p>	<p>radioaktive Strahlung, stochastischer Vorgang, Zählrate, Nulleffekt, Geiger-Müller-Zählrohr, Nebelkammer, Halbleiter-Detektor</p>	<p>ra_s1_ab_002 ra_s1_ab_003 ra_s1_lz_001</p>
	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden α-, β- und γ-Strahlung anhand ihrer Eigenschaften und beschreiben ihre Entstehung erläutern Strahlenschutzmaßnahmen mit Hilfe dieser Kenntnisse 	<p>E: beschreiben die Ähnlichkeit von UV-, Röntgen- und γ-Strahlung und sichtbarem Licht und die Unterschiede hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung</p> <p>B: nutzen ihr Wissen zur Beurteilung von Strahlenschutzmaßnahmen</p>	<p>Strahlungsarten S. 208 <ul style="list-style-type: none"> Biologische Strahlenwirkung S. 211 Schutz vor radioaktiver Strahlung S. 212 Strahlung und Materie S. 214 Argumentieren und Messen S. 215 Strahlenbelastung des Menschen S. 217 </p>	<p>α-, β- und γ-Strahlung, Heliumkern, Elektron, Reichweite, Abschirmung, Strahlenschäden, somatische/ genetische Schäden, Halbwertsdicke, Absorptionsgesetz, kosmische Strahlung, terrestrische Strahlung, künstliche Strahlung</p>	<p>ra_s1_ab_004 ra_s1_ab_003 ra_s1_si_007 ra_s1_si_005 ra_s1_si_006 ra_s1_si_009 ra_s1_si_010 ra_s1_si_011</p>
	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden Energiedosis und Äquivalentdosis geben die Einheit der Äquivalentdosis an 	<p>B: zeigen am Beispiel des Bewertungsfaktors die Grenzen physikalischer Sichtweisen auf</p>	<p>Einheiten der radioaktiven Strahlung S. 210</p>	<p>Aktivität, Energiedosis, Äquivalentdosis</p>	

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 7-10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den radioaktiven Zerfall eines Stoffes unter Verwendung des Begriffes Halbwertszeit 	<p>E: stellen die Abklingkurve grafisch dar</p> <p>B: nutzen ihr Wissen, um zur Frage des radioaktiven Abfalls Stellung zu nehmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Entstehung radioaktiver Strahlung S. 216 › Zerfallsgesetz S. 218 	Halbwertszeit, C-14-Methode, Exponentialkurve	ra_s1_ab_004 ra_s1_ab_005 ra_s1_ab_006 ra_s1_ab_007
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Kernspaltung und die Kettenreaktion 	<p>K: recherchieren in geeigneten Quellen und präsentieren ihr Ergebnis adressatengerecht</p> <p>B: benennen die Auswirkungen der Entdeckung der Kernspaltung im gesellschaftlichen Zusammenhang und zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Energie aus Kernreaktionen S. 220 › Die Sonne - Energie aus der Kernfusion S. 221 › Energie aus Kernkraftwerken S. 222 	Kernspaltung, Kernfusion, Kernreaktor, Kettenreaktion, kritische Masse, Moderator, Regelstab, GAU, Entsorgung	ra_s1_ab_008 ra_s1_ab_009

	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	Impulse Physik 9/10 bzw. Impulse Physik 7-10	Begriffe	Material
	Die Schülerinnen und Schüler ...				
30	Energieübertragung in Kreisprozessen		Kapitel: Druck S. 169 - 184 Kapitel: Kreisprozesse S. 185 - 198		
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Gasdruck als Zustandsgröße modellhaft und geben die Definitionsgleichung des Drucks an • verwenden für den Druck das Größensymbol p und die Einheit 1 Pascal und geben typische Größenordnungen an 	<p>E: verwenden in diesem Zusammenhang das Teilchenmodell zur Lösung von Aufgaben und Problemen</p> <p>K: tauschen sich über Alltagserfahrungen im Zusammenhang mit Druck unter angemessener Verwendung der Fachsprache aus</p>	<p>Druck in Gasen S. 170</p> <p>Druck und Kraft S. 172</p> <ul style="list-style-type: none"> › Druck im Teilchenmodell S. 179 › Luftschiffe und U-Boote S. 180 › Experimente mit Druck S. 181 	<p>Druck, Druckunterschied, Pascal, Luftdruck, Schweredruck, Teilchenmodell</p>	<p>me_s1_ab_019</p> <p>me_s1_ab_020</p> <p>me_s1_ab_021</p> <p>me_s1_lz_003</p> <p>me_s1_si_014</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Verhalten idealer Gase mit den Gesetzen von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac • erläutern auf dieser Grundlage die Zweckmäßigkeit der Kelvin-Skala 	<p>E: werten gewonnene Daten durch geeignete Mathematisierung aus und beurteilen die Gültigkeit dieser Gesetze und ihrer Verallgemeinerung</p> <p>K: dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit und diskutieren sie unter physikalischen Gesichtspunkten</p>	<p>Zustandsgrößen S. 174</p> <ul style="list-style-type: none"> › Wir planen Experimente S. 176 › Auswertung von Experimenten S. 177 › Der absolute Nullpunkt S. 178 › Die allgemeine Gasgleichung S. 178 	<p>Zustandsgröße, Gesetz von Boyle-Mariotte, Gesetz von Gay-Lussac, Gesetz von Amontons, allgemeine Gasgleichung, absoluter Nullpunkt, Celsius, Kelvin</p>	<p>en_s1_si_012</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Funktionsweise eines Stirlingmotors • beschreiben den idealen Stirling'schen Kreisprozess im V-p-Diagramm • erläutern die Existenz und die Größenordnung eines maximal möglichen Wirkungsgrades auf der Grundlage der Kenntnisse über den Stirling'schen Kreisprozess • geben die Gleichung für den maximal möglichen Wirkungsgrad einer thermodynamischen Maschine an 	<p>E: interpretieren einfache Arbeitsdiagramme und deuten eingeschlossene Flächen energetisch</p> <p>K: argumentieren mit Hilfe vorgegebener Darstellungen</p> <p>E: nutzen und verallgemeinern diese Kenntnisse zur Erläuterung der Energieentwertung und der Unmöglichkeit eines „Perpetuum mobile“</p> <p>B: nehmen wertend Stellung zu Möglichkeiten nachhaltiger Energienutzung am Beispiel der „Kraft-Wärme-Kopplung“ und begründen ihre Wertung auch quantitativ</p> <p>B: zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf</p>	<p>Druck und Energie S. 186</p> <p>Kreisprozesse S. 188</p> <ul style="list-style-type: none"> › Arbeitsdiagramm und Wirkungsgrad S. 190 › Wirkungsgrade S. 191 › Ordnung und Unordnung S. 192 › Perpetuum mobile S. 193 <p>Effiziente Energienutzung S. 194</p>	<p>Arbeitsdiagramm, Kreisprozess, innere Energie, Heißluftmotor, Stirlingmotor, Dampfmaschine, Verbrennungsmotor</p> <p>Wirkungsgrad, Ordnung, Unordnung, Kraft-Wärme-Kopplung</p>	<p>en_s1_ab_006</p> <p>en_s1_ab_007</p> <p>en_s1_ab_008</p> <p>en_s1_ab_009</p> <p>en_s1_lz_006</p> <p>en_s1_si_020</p> <p>en_s1_si_023</p>