



St.-Franziskus-Realschule

*Staatlich genehmigte private Realschule
für Jungen und Mädchen*



**Schulinternes Curriculum
Physik
Sekundarstufe I (Kl. 9 und 10)**

Stand: November 2019

Inhalt

1. Vorbemerkung
2. Inhalte und Kompetenzen
3. Grundlagen der Leistungsbewertung

1. Vorbemerkung

Laut Beschluss der Fachkonferenz Physik am 19.10. 2017 wird dieser Lehrplan eingeführt.

Das Fach Physik wird mit jeweils zwei 67min-Stunden in der Jahrgangsstufe 9 und mit jeweils einer 67min-Stunde in der Jahrgangsstufe 10 unterrichtet. Die Inhaltsfelder, deren Zuordnung zu den einzelnen Jahrgangsstufen und die aufgeführten Kontexte sind obligatorisch und werden nicht besonders gekennzeichnet.

Die Planung der Inhalte ist in der Klasse 9 auf 38 Unterrichtsstunden im 1. Halbjahr und auf 32 Unterrichtsstunden im 2. Halbjahr ausgelegt, weil das dreiwöchige Schülerbetriebspraktikum nach den Osterferien stattfindet.

In der Klasse 10 ist die Planung der Inhalte auf 18 Unterrichtsstunden pro Halbjahr ausgelegt, weil die Schüler die Schule ca. zwei Wochen vor den Sommerferien verlassen.

Die Abschnitte im Schulbuch beziehen sich auf das Werk „Natur und Technik Physik 9/10“ (Realschule NRW, Cornelsen).

Da in der Jahrgangsstufe 7 kein Unterricht stattfindet und stattdessen in der Jahrgangsstufe 9 zwei Unterrichtsstunden vorgesehen sind, wird das Inhaltsfeld „Kräfte und Maschinen“, das gemäß dem Schulbuch für die Jahrgangsstufen 7/8 vorgesehen ist, in die Jahrgangsstufe 9 verlegt. Dies trifft gegebenenfalls auch für einzelne Unterrichtssequenzen aus dem Inhaltsfeld „Elektrische Stromkreise“ zu.

Abkürzungen zu den schulinternen Absprachen:

- FU: Fächerübergreifender Unterricht
- BO: Berufsorientierung

Inhalte und Kompetenzen

Klasse 9:

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
15		Kräfte und Maschinen			
4	160–175	Was Kräfte bewirken können	Kraft Kräftegleichgewicht Kraftmessung Diagramme anlegen Addition von Kräften Gewichtskraft und Masse Gravitationsfeld	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. (UF3)</p> <p>... das physikalische Verständnis von Kräften von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2)</p> <p>... <input type="checkbox"/> für eine Masse die wirkende Gewichtskraft angeben. (UF2)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... bei der Beobachtung von Vorgängen (u. a. an einfachen Maschinen) zwischen der Beschreibung der Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Zeichnungen die Wirkung und das Zusammenwirken von Kräften durch Vektorpfeile darstellen. (K2)</p>	
3	176–185	Wenn die Kraft nicht reicht	Hebel Rollen und Flaschenzüge	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... bei Versuchen (u. a. mit Kraftwandlern und einfachen Maschinen wie Hebel und Flaschenzug) die zu messenden Größen selbstständig benennen und systematisch den Einfluss dieser Größen untersuchen. (E4)</p> <p>... Versuchspläne, u. a. zur systematischen Untersuchung von Kraftwirkungen selbstständig entwickeln und umsetzen. (E4, E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw.</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				interpretieren. (K4, K2) Bewertung ... <input type="checkbox"/> in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen physikalisch begründen. (B1)	
5	186–211	Energie und Leistung	Rampe Goldene Regel der Mechanik Energiezufuhr beim Heben Energietransport, -speicherung Energieerhaltung Energieentwertung Mechanische Leistung	Umgang mit Fachwissen ... den physikalischen Leistungsbegriff vom Alltagsbegriff abgrenzen. (UF4) ... an Beispielen Beziehungen zwischen Kräften, Energie und Leistung darstellen. (UF2) ... die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... das Basiskonzept Energie sowie Vorstellungen von Energieumwandlung, -erhaltung und -entwertung zur Strukturierung von verschiedenen Alltagserfahrungen nutzen. (E8, UF3) Kommunikation ... in Texten oder grafischen Darstellungen mit physikalischen Inhalten (Energieschemata) die relevanten Informationen identifizieren und sachgerecht interpretieren. (K2)	
3	212–219	Elektromotoren – Helfer im Alltag	Funktionsweise Wirkungsgrad elektrischer Geräte	Umgang mit Fachwissen ... den Aufbau von Elektromotoren erläutern und ihre Funktionsweise u. a. mit dem Wirken magnetischer Kräfte erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... Untersuchungen zum Wirkungsgrad durchführen, dabei Variablen systematisch verändern und Leistungen berechnen. (E4, UF4) Beurteilung ... den Wirkungsgrad bei der Beurteilung von	Vorschlag: Hier ist es u. U. besser, die erste Sequenz der folgenden Unterrichtseinheit vorzuziehen. Anwendung: Verwendung des Elektromotors aus dem Mint-Projekt oder Bau eines einfachen Elektromotors, z.B. der Bausatz von opitec.

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				elektrischen Geräten hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit verwenden. (B1)	

----- ab hier Buch: 9/10

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
20		Elektrische Energieversorgung			
2	230–233	Magnete Elektromagnete Magnetfelder	Elektromagnetismus Magnetfeld Magnetfelder von Strömen (Erweiterung)	Umgang mit Fachwissen ... magnetische Felder stromdurchflossener Leiter und Spulen im Feldlinienmodell darstellen. (UF3)	
5	234–247	Wechselspannung durch Induktion	Elektromagnetische Induktion Wechselspannung Generator Lenzsche Regel	Umgang mit Fachwissen ... Phänomene mit bekannten Konzepten (Magnetfeld, Induktion, Energieerhaltung) erklären. (UF2) ... den Aufbau und die Funktion des Generators beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1) Erkenntnisgewinnung ... Versuche und Experimente zur Induktion auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachtungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten. (E2) Kommunikation ... zum Thema „Dynamos gestern und heute“ recherchieren und präsentieren. (K5, K7)	Anwendung: Bau/Verwendung der Schütteltaschenlampe aus dem MINT-Projekt oder Verwendung einer Kurbellampe
4	248–257	Energietransport mit Transformatoren	Spannungen verändern Belasteter Transformator (Erweiterung) Hochspannung	Umgang mit Fachwissen ... den Aufbau und die Funktion des Transformators beschreiben und mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären. (UF1)	Kraftwerksbesichtigung? Umspannwerke?

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
			Versorgungsnetz	<p>... die Energieübertragung durch Hochspannung mit bekannten Konzepten (Widerstand, Energieerhaltung, Energiestrom) erklären. (UF4)</p> <p>... Gemeinsamkeiten und Unterschiede von elektrischen und magnetischen Feldern sowie Gravitationsfeldern beschreiben. (UF4, UF3)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Spannungen (Stromstärke) am Transformator untersuchen, die Messergebnisse interpretieren und mathematische Zusammenhänge entwickeln. (E4, E6)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen zur effektiven Übertragung von Energie aus verschiedenen Quellen zusammenfassend darstellen. (K5)</p>	
4	258–265	Elektrische Energie- erzeugung im großen Stil	Wärme- kraftwerke Klimawandel	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern. (UF1, K7)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... am Beispiel des anthropogenen Treibhauseffekts die Bedeutung und Funktion theoretischer Modelle erläutern. (E9)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... in einem sachlich formulierten und strukturierten naturwissenschaftlichen Text physikalisch-technische Zusammenhänge (z. B. zwischen Energienutzung und der Problematik der Klimaveränderung) darstellen. (K1)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				Versorgungssicherheit, Umweltbeeinflussung, gesellschaftlicher Akzeptanz und der Zukunftsaussichten auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse diskutieren und bewerten. (B2)	
1	266-269	<i>Erweiterung: Der Treibhauseffekt</i>	<i>Strahlung Strahlungsgleichgewicht der Erde Treibhauseffekt der Atmosphäre Verstärkung des Treibhauseffekts durch den Menschen</i>	<p>Umgang mit Fachwissen ... das Strahlungsgleichgewicht der Erde und den Treibhauseffekt der Atmosphäre beschreiben. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Versuche zur Temperaturstrahlung durchführen und deuten. (E6)</p>	<i>Gilt als Erweiterung, FU Erdkunde</i>
4	270–284 470	Erneuerbare Energiequellen Diagramme mit Computern zeichnen	Solarmodule (Erweiterung) Erzeugung elektrischer Energie aus fossilen und erneuerbaren Quellen	<p>Umgang mit Fachwissen ... Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern. (UF2, UF3)</p> <p>... ihre Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung in experimentellen Untersuchungen anwenden. (UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung ... Flächen unter der Kennlinie eines Solarmoduls als Leistung interpretieren und das Leistungsmaximum ermitteln. (E6)</p> <p>... das Problem zukünftiger Energieversorgung in physikalisch relevante Teilprobleme zerlegen. (E1)</p> <p>Kommunikation ... aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren. (K4, K2)</p> <p>... aus verschiedenen Quellen Informationen zur effektiven Übertragung und Bereitstellung von Energie zusammenfassend darstellen. (K5)</p> <p>Bewertung</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ...	Schulinterne Absprachen
				<p>... Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten. (B1, B3)</p> <p>... Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern. (B3)</p>	
20		Radioaktivität und Kernenergie			
10	288–307	Radioaktivität	Strahlungsnachweis Ionisierende Strahlung Strahlungsarten Strahlenbelastung Wirkung ionisierender Strahlung auf den Menschen Anwendungen Kernumwandlungen (Zerfall) Aktivität Halbwertszeit	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1)</p> <p>... die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit mögliche medizinische und technische Anwendungen sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2)</p> <p>... Halbwertszeiten auf statistische Zerfallsprozesse großer Anzahlen von Atomkernen zurückführen. (UF1, UF4, E8)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... den Aufbau des Atomkerns, die Bildung von Isotopen sowie den radioaktiven Zerfall mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>... Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen. (B1)</p> <p>... Gefährdungen durch Radioaktivität anhand von Messdaten (in Bq, Sv) grob abschätzen</p>	

Stunden- zahl	Seite im Schülerbuch	Thema der Unterrichtssequenz	Inhalt / konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche Die Schülerinnen und Schüler können ... und beurteilen. (B2, B3)	Schulinterne Absprachen
10	308–331	Energie aus Atomkernen	Kernreaktor Kernspaltung Kettenreaktion Sicherheit und Risiken von Kernkraftwerken Radioaktiver Abfall Atombomben Kernkraftwerke – pro und kontra Kernfusion (Erweiterung)	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Kernspaltung in einer kontrollierten Kettenreaktion in einem Kernreaktor und die damit verbundenen Stoff- und Energieumwandlungen erläutern. (UF1, E7)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Kernspaltung und Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)</p> <p>... Probleme der Nutzung der Kernenergie und der Behandlung von radioaktiven Abfällen erläutern und die daraus resultierenden physikalischen, technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen differenziert darstellen. (E1, K7)</p> <p>... die Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft durch die Entdeckung radioaktiver Strahlung und Kernspaltung beschreiben. (E9)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten. (K5, K8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch stringente und nachvollziehbare Argumente stützen. (B2)</p>	

Klasse 9/10:

Die Sequenz *Information und Kommunikation* soll noch am Ende der Klasse 9 begonnen werden und ist aus Gründen der Übersichtlichkeit hier zusammenhängend aufgeführt.

18		Informationen übertragen			
10	334–355	Information und Kommunikation	Sensoren Mikrofon und Lautsprecher Diode als Gleichrichter Leuchtdiode Transistor Transistorschaltungen Kondensatoren als Speicher	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Umwandlung zwischen Schall und elektrischen Signalen bei Mikrofonen und Lautsprechern erläutern. (UF1)</p> <p>... die Funktion von Dioden und Transistoren in einfachen Grundschaltungen erklären. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... die Funktionsweise unterschiedlicher Sensoren untersuchen. (E6)</p> <p>... Sensoren (u. a. für Wärme und Licht) über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6)</p> <p>... die Wirkung einer Diode bzw. Leuchtdiode im Wechselstromkreis untersuchen und beschreiben. (E6, K3)</p> <p>... verschiedene Transistorschaltungen nach Vorgabe aufbauen und ihre Funktionsweise untersuchen. (E5)</p> <p>... eine Alarmanlage aufbauen und die Funktionsweise des Kondensators als Zeitschalter beschreiben. (E4, E5)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... die Leistung des Nobelpreisträgers Ferdinand Braun recherchieren und präsentieren. (K5, K7)</p> <p>Bewertung</p> <p>... die Bedeutung von Sensoren für die Sicherheit im Straßenverkehr einschätzen. (B1)</p>	
8	356–383	Elektromagnetische Wellen	Entstehung von Wellen	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... elektromagnetische Strahlung als sich mit</p>	

			<p>Schwingungsdauer, Frequenz Wellenlänge Elektromagnetische Wellen Elektromagnetisches Spektrum Bit, Byte Analoge und digitale Signale Farben</p>	<p>Lichtgeschwindigkeit ausbreitende elektromagnetische Wellen beschreiben. (UF1)</p> <p>... unterschiedliche Frequenzbereiche benennen und sie entsprechend ihrer Bedeutung bei der Informationsübertragung einordnen. (UF3, UF4)</p> <p>... den Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen an Beispielen verdeutlichen. (UF2)</p> <p>... die Erzeugung von Farbspektren sowie Prinzipien und Anwendungen der additiven und subtraktiven Farbmischung erläutern. (UF2, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... gesellschaftliche Veränderungen durch die Entwicklung der Informationstechnologie aufzeigen. (E9)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... aus Gebrauchsanleitungen notwendige Informationen zur Nutzung von Kommunikationsgeräten entnehmen. (K6)</p> <p>... die Funktion und Bedeutung von Lichtleitern für die Informationsübertragung fachlich korrekt und adressatengerecht präsentieren. (K7)</p> <p>... Informationen zur Funktionsweise von Kommunikationsgeräten (u. a. zu unterschiedlichen Bildschirmtypen) beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten. (K5)</p> <p>... additive und subtraktive Farbmischung mit einfachen Versuchen oder Animationen demonstrieren. (K7)</p> <p>Bewertung</p> <p>... physikalisch-technische Kriterien zur Beurteilung von Informations- und Kommunikationsgeräten formulieren und diese bei Kaufentscheidungen anführen.</p>	<p>Berufsorientierung: Besuch/Einladung eines Herstellers von Lichtleitern??</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>(B1) ... Gefahren der Datennutzung in digitalen Netzwerken und Maßnahmen zum Datenschutz benennen. (B3)</p>	
27		Bewegungen und ihre Ursachen (2)			
4	388–401	<i>Druck und Tauchen</i>	<p><i>Schwimmen und Sinken</i> <i>Der Druck in Wasser</i> <i>Wasser „trägt“</i></p>	<p>Umgang mit Fachwissen ... <i>Auftrieb mit dem Prinzip des Archimedes beschreiben sowie anhand des Schweredruckes und der Dichte erklären. (UF1)</i> ... <i>die Größen Druck und Dichte an Beispielen erläutern und quantitativ beschreiben. (UF1)</i></p> <p>Erkenntnisgewinnung ... <i>anhand physikalischer Kriterien begründet vorhersagen, ob ein Körper schwimmen oder sinken wird. (E3)</i> ... <i>Auftriebskräfte in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren. (E1)</i> ... <i>Versuchspläne, u. a. zur systematischen Untersuchung von Kraftwirkungen selbstständig entwickeln und umsetzen. (E4, E5)</i></p>	Als Erweiterung ans Ende?
6	402–417	Bewegungen im Sport und auf der Straße	<p>Geschwindigkeit Gleichförmige Bewegung Ungleichförmige Bewegung Gleichmäßig beschleunigte Bewegung Beschleunigung (Erweiterung) Verzögerte Bewegung Freier Fall</p>	<p>Erkenntnisgewinnung ... Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen. (E6, K3)</p> <p>Kommunikation ... Gruppenarbeiten (zu Geschwindigkeitsmessungen) planen, durchführen, auswerten und reflektieren. (K9) ... Messreihen zu Bewegungen protokollieren und Messergebnisse in Zeit-Weg-Diagrammen darstellen. (K3, E6) ... eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ</p>	

	470	Diagramme mit dem Computer zeichnen		<p>beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)</p> <p>... Messwerte bei der Analyse von Bewegungen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm verarbeiten und daraus Bewegungsdiagramme erstellen. (K2)</p>	
5	418–429	Bewegungen im Weltraum	<p>Gewichtskraft und Masse</p> <p>Trägheit</p> <p>Wechselwirkungsprinzip</p> <p>Rückstoß</p> <p>Schwerelosigkeit</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)</p> <p>... die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben. (UF2)</p> <p>... den Rückstoß bei Raketen mit dem Wechselwirkungsprinzip erklären. (UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... das Phänomen der Schwerelosigkeit beschreiben und als subjektiven Eindruck bei einer Fallbewegung erklären. (E2, E8)</p> <p>... die Unabhängigkeit der Fallgeschwindigkeit von der Masse beim freien Fall mit dem Zusammenspiel von Gewichtskraft und Trägheit erklären. (E8)</p> <p>Kommunikation</p> <p>... Zielsetzungen, Fragestellungen und Untersuchungen aktueller Raumfahrtprojekte in einem kurzen Sachtext unter angemessener Verwendung von Fachsprache schriftlich darstellen. (K1)</p> <p>... Argumente für und gegen bemannte Raumfahrt nennen und dazu einen eigenen Standpunkt vertreten. (B2)</p>	
5	430–443	Menschen und Motoren sorgen für Bewegung	<p>Brennwert, Heizwert</p> <p>Wärmekapazität</p> <p>Wirkungsgrad</p> <p>Verbrennungsmotor</p> <p>Autos von morgen</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... Kraftwirkungen verschiedener Antriebe (Verbrennungsmotor, Düsentriebwerk) beschreiben und vergleichen. (UF3, UF1)</p> <p>... an Beispielen (u. a. eines Verbrennungsmotors) die Umwandlung und Bilanzierung</p>	

				<p>von Energie (Erhaltung, Entwertung, Wirkungsgrad) erläutern. (UF1, UF4)</p> <p>... den Rückstoß bei Raketen mit dem Wechselwirkungsprinzip erklären. (UF1, UF4)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... Untersuchungen zum Wirkungsgrad durchführen, dabei Variablen systematisch verändern und Leistungen berechnen. (E4, UF4)</p> <p>Bewertung</p> <p>... Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)</p>	
7	444–467	Energie für die Bewegung – Sicherheit im Straßenverkehr	<p>Reibung</p> <p>c_w-Wert</p> <p>Kräfte und Energie bei gleichförmigen Bewegungen</p> <p>Energiebedarf und CO₂-Ausstoß</p> <p>Bewegungsenergie</p> <p>Energieerhaltung</p> <p>Haftung und Reibung im Straßenverkehr</p> <p>Anhalteweg</p> <p>Sicherheitsgurt</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>... die Bewegungsenergie als Energieform beschreiben und Umwandlungen von Bewegungsenergie in andere Energieformen erläutern. (UF1)</p> <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... spezielle Kräfte wie Gewichtskräfte, Reibungskräfte in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren. (E1)</p> <p>... Lage- und Bewegungsenergien berechnen und das Prinzip der Energieerhaltung in Rechnungen anwenden. (E8)</p> <p>Bewertung</p> <p>... die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen. (B2, B3)</p> <p>... ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)</p>	

Leistungsbewertung

Klasse	schriftliche Leistungen	sonstige Mitarbeit	Gewichtung
9	Zwei schriftliche (oder vergleichbare) Leistungen pro Halbjahr, z.B. Lernplakat, Projektarbeit oder angekündigte kurze schriftliche Übungen (ca. 15-20 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige mündliche Beteiligung, indem z.B. Lernergebnisse vorangegangener Lernphasen strukturiert und verständlich wiedergeben werden oder Fragen formuliert sowie Vermutungen und Hypothesen aufgestellt werden können • Mitarbeit bei Schülerexperimenten • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • Anfertigung von Versuchsprotokollen • Bearbeitung kleinerer eigener Projekte (Heimversuche, Bau von physikalischen Geräten) 	Im Vordergrund der Leistungsbewertung steht die mündliche Beteiligung, dem schriftlichen Test kommt ergänzender Charakter zu.
10	Mindestens eine schriftliche (oder vergleichbare) Leistung pro Halbjahr, z.B. Lernplakat, Projektarbeit, Vortrag oder angekündigte kurze schriftliche Übungen (ca. 15-20 Minuten)	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige mündliche Beteiligung, indem z.B. Lernergebnisse vorangegangener Lernphasen strukturiert und verständlich wiedergeben werden oder Fragen formuliert sowie Vermutungen und Hypothesen aufgestellt werden können • Mitarbeit bei Schülerexperimenten • angemessene Heftführung (Vollständigkeit, Sauberkeit) • Vortrag schriftlicher Hausaufgaben • Anfertigung von Versuchsprotokollen • Bearbeitung kleinerer eigener Projekte (Heimversuche, Bau von physikalischen Geräten) 	Im Vordergrund der Leistungsbewertung steht die mündliche Beteiligung, dem schriftlichen Test kommt ergänzender Charakter zu.