



Schulcurriculum Physik G9

Inhalt

- Zusammenarbeit im Fachkollegium
- Themenübersicht
- Inhaltsbezogene Kompetenzen
- Zusammenführung der Kompetenzbereiche

Zusammenarbeit innerhalb der Fachschaft

Formen der Zusammenarbeit:

- Regelmäßige Absprachen von Unterrichtsinhalten und -formen
- Austausch von Unterrichtsmaterialien und Klassenarbeiten
- Fachbezogene Abstimmung in Parallelklassen

Themenübersicht

Klasse	Stunden	Themen
5	1	Phänomenorientierte Optik
6	1	Dauermagnete, Stromkreise
7	1	Einführung des Energiebegriffs Elektrik I (Teil 1)
8	2	Elektrik I (Teil 2) Bewegung, Masse und Kraft
9	1	Energieübertragung quantitativ Energieübertragung in Kreisprozessen
10	2	Elektrik II: Halbleiterphysik Elektrik III: Motor, Generator, Transformator Atom- und Kernphysik

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Klasse 5: Dauermagnete, Stromkreise

Dauermagnete, Stromkreise
Die Schülerinnen und Schüler ...
<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.• beschreiben Dauermagnete durch Nord- und Südpol und deuten damit die Kraftwirkung.• wenden diese Kenntnisse zur Darstellung der Erde als Magnet an.• geben an, dass Nord- und Südpol nicht getrennt werden können.• beschreiben das Modell der Elementarmagnete.• beschreiben den Aufbau und deuten die Wirkungsweise eines Kompasses.• erkennen einfache elektrische Stromkreise und beschreiben deren Aufbau und Bestandteile.• wenden diese Kenntnisse auf ausgewählte Beispiele im Alltag an.• verwenden Schaltbilder in einfachen Situationen sachgerecht.• unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung.• wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Situationen aus dem Alltag an.• unterscheiden zwischen elektrischen Leitern und Isolatoren und benennen Beispiele dafür.• charakterisieren elektrische Quellen anhand ihrer Spannungsangabe.• wissen um die Gefährdung durch Elektrizität und wenden geeignete Verhaltensregeln zu deren Vermeidung an.• beschreiben die Wirkungsweise eines Elektromagneten.

Klasse 6: Optik

Phänomenorientierte Optik
Die Schülerinnen und Schüler ...
<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.• beschreiben Reflexion, Streuung und Brechung von Lichtbündeln an ebenen Grenzflächen.• beschreiben die Eigenschaften der Bilder an ebenen Spiegeln, Lochblenden und Sammellinsen.• unterscheiden Sammel- und Zerstreuungslinsen.• wenden diese Kenntnisse im Kontext Fotoapparat oder Auge an.• beschreiben weißes Licht als Gemisch von farbigem Licht.

Klasse 7: Energiebegriff, Elektrik I (Teil 1)

Einführung des Energiebegriffs
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none">• verfügen über einen altersgemäß ausgeschärften Energiebegriff.• beschreiben verschiedene geeignete Vorgänge mithilfe von Energieübertragungsketten.• ordnen der Energie die Einheit 1 J zu und geben einige typische Größenordnungen an.• stellen qualitative Energiebilanzen für einfache Übertragungs- bzw. Wandlungsvorgänge auf.• erläutern das Prinzip der Energieerhaltung unter Berücksichtigung des Energiestroms in die Umgebung.• verwenden für die Energiestromstärke die Größenbezeichnung P sowie deren Einheit 1 W und geben typische Größenordnungen an.

Elektrik I (Teil 1)
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none">• beschreiben elektrische Stromkreise in verschiedenen Alltagssituationen anhand ihrer Energie übertragenden Funktion.• deuten die Vorgänge im Stromkreis mithilfe der Vorstellung von bewegten Elektronen in Metallen.• nennen Anziehung bzw. Abstoßung als Wirkung von Kräften zwischen geladenen Körpern.• 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.

Klasse 8: Elektrik I (Teil 2), Mechanik

Elektrik I (Teil 2)
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.• erläutern Knoten- und Maschenregel und wenden beide auf einfache Beispiele aus dem Alltag an.• unterscheiden die Definition des elektrischen Widerstands vom ohmschen Gesetz.• verwenden für den Widerstand die Größenbezeichnung R und dessen Einheit.

Bewegung, Masse und Kraft
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none">• verwenden lineare t-s- und t-v-Diagramme zur Beschreibung geradliniger Bewegungen.• erläutern die zugehörigen Gleichungen.• nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgaben.• 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.• identifizieren Kräfte als Ursache von Bewegungsänderungen / Verformungen oder von Energieänderungen.

- verwenden als Maßeinheit der Kraft 1 N und schätzen typische Größenordnungen ab.
- unterscheiden zwischen Kraft und Energie
- geben das hookesche Gesetz an.
- unterscheiden zwischen Gewichtskraft und Masse (Ortsfaktor g).
- stellen Kräfte als gerichtete Größen mithilfe von Pfeilen dar.
- bestimmen die Ersatzkraft zweier Kräfte zeichnerisch.
- unterscheiden zwischen Kräftepaaren bei der Wechselwirkung zwischen zwei Körpern und Kräftepaaren beim Kräftegleichgewicht an einem Körper.

Klasse 9: Energieübertragung, Kreisprozesse

Energieübertragung quantitativ

Die Schülerinnen und Schüler ...

- unterscheiden Temperatur und innere Energie eines Körpers.
- beschreiben einen Phasenübergang energetisch.
- 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.
- benutzen die Energiestromstärke/Leistung P als Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird.
- bestimmen die in elektrischen Systemen umgesetzte Energie.
- unterscheiden mechanische Energieübertragung (Arbeit) von thermischer (Wärme) an ausgewählten Beispielen.
- bestimmen die auf diese Weise übertragene Energie quantitativ.
- unterscheiden zwischen innerer Energie eines Körpers und seiner Temperatur am Beispiel eines Phasenübergangs.
- nutzen die Gleichung für die kinetische Energie zur Lösung einfacher Aufgaben.
- formulieren den Energieerhaltungssatz und nutzen ihn zur Lösung einfacher Aufgaben und Probleme.

Energieübertragung in Kreisprozessen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben den Gasdruck als Zustandsgröße modellhaft und geben die Definitionsgleichung des Drucks an.
- verwenden für den Druck das Größensymbol p und die Einheit 1 Pa und geben typische Größenordnungen an.
- beschreiben das Verhalten idealer Gase mit den Gesetzen von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac.
- erläutern auf dieser Grundlage die Zweckmäßigkeit der Kelvin-Skala.
- beschreiben die Funktionsweise eines Stirlingmotors.
- beschreiben den idealen stirlingschen Kreisprozess im V - p -Diagramm.
- erläutern die Existenz und die Größenordnung eines maximal möglichen Wirkungsgrades auf der Grundlage der Kenntnisse über den stirlingschen Kreisprozess.
- geben die Gleichung für den maximal möglichen Wirkungsgrad einer thermodynamischen Maschine an.

Klasse 10:, Halbleiterphysik, Elektrik III, Atom- und Kernphysik

Elektrik II: Halbleiterphysik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern mit geeigneten Modellen.
- beschreiben die Vorgänge am pn-Übergang mithilfe geeigneter energetischer Betrachtungen.
- erläutern die Vorgänge in Leuchtdioden und Solarzellen energetisch.

Elektrik III: Motor, Generator, Transformator

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als *black boxes* anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion.
- nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom.

Atom- und Kernphysik

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das Kern-Hülle-Modell vom Atom und erläutern den Begriff Isotop.
- deuten die Stabilität von Kernen mithilfe der Kernkraft.
- beschreiben die ionisierende Wirkung von Kernstrahlung und deren stochastischen Charakter.
- beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs.
- geben ihre Kenntnisse über natürliche und künstliche Strahlungsquellen wieder.
- unterscheiden α -, β -, γ -Strahlung anhand ihres Durchdringungsvermögens und beschreiben ihre Entstehung modellhaft.
- erläutern Strahlenschutzmaßnahmen mithilfe dieser Kenntnisse.
- unterscheiden Energiedosis und Äquivalentdosis.
- geben die Einheit der Äquivalentdosis an.
- beschreiben den radioaktiven Zerfall eines Stoffes unter Verwendung des Begriffes Halbwertszeit.
- beschreiben die Kernspaltung und die Kettenreaktion.

Zusammenführung der Kompetenzbereiche

Klasse 5: Dauermagnete

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden die Wirkungen eines Magneten auf unterschiedliche Gegenstände und klassifizieren die Stoffe entsprechend. <i>wenden diese Kenntnisse an, indem sie ausgewählte Erscheinungen aus dem Alltag auf magnetische Phänomene zurückführen.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> führen dazu einfache Experimente mit Alltagsgegenständen nach Anleitung durch und werten sie aus. 	<ul style="list-style-type: none"> halten ihre Arbeitsergebnisse in vorgegebener Form fest. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>nutzen ihr Wissen zur Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Magneten im täglichen Leben.</i>
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Dauermagnete durch Nord- und Südpol und deuten damit die Kraftwirkung. wenden diese Kenntnisse zur Darstellung der magnetischen Wirkung der Erde an. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben entsprechende Phänomene. führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit. 	
<ul style="list-style-type: none"> geben an, dass Nord- und Südpol nicht getrennt werden können. 	<ul style="list-style-type: none"> führen einfache Experimente zur Magnetisierung und Entmagnetisierung nach Anleitung durch und werten sie aus. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit. 	
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben das Modell der Elementarmagnete. 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden dieses Modell zur Deutung einfacher Phänomene. 		
<ul style="list-style-type: none"> <i>beschreiben den Aufbau und deuten die Wirkungsweise eines Kompasses.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> <i>beschreiben die Anwendung des Kompasses zur Orientierung.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> benennen Auswirkungen dieser Erfindung in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen (Seefahrer, Entdeckungen).

Klasse 5: Stromkreise

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> erkennen einfache elektrische Stromkreise und beschreiben deren Aufbau und Bestandteile. <i>wenden diese Kenntnisse auf ausgewählte Beispiele im Alltag an.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>zeigen anhand von einfachen Beispielen die Bedeutung elektrischer Stromkreise im Alltag auf.</i>
<ul style="list-style-type: none"> verwenden Schaltbilder in einfachen Situationen sachgerecht. 	<ul style="list-style-type: none"> nehmen dabei Idealisierungen vor. bauen einfache elektrische Stromkreise nach vorgegebenem Schaltplan auf. 	<ul style="list-style-type: none"> benutzen Schaltpläne als fachtypische Darstellungen. 	
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung. <i>wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Situationen aus dem Alltag an.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit. <i>beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen elektrischen Leitern und Isolatoren und benennen Beispiele dafür. 	<ul style="list-style-type: none"> planen einfache Experimente zur Untersuchung der Leitfähigkeit, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse. 	<ul style="list-style-type: none"> tauschen sich über die Erkenntnisse zur Leitfähigkeit aus. 	
<ul style="list-style-type: none"> charakterisieren elektrische Quellen anhand ihrer Spannungsangabe. <i>wissen um die Gefährdung durch Elektrizität und wenden geeignete Verhaltensregeln zu deren Vermeidung an.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen die Spannungsangaben auf elektrischen Geräten zu ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch. 		<ul style="list-style-type: none"> <i>nutzen ihr physikalisches Wissen zum Bewerten von Sicherheitsmaßnahmen am Beispiel des Schutzleiters und der Schmelzsicherung.</i>
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Wirkungsweise eines Elektromagneten. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>nutzen ihre Kenntnisse über elektrische Schaltungen, um den Einsatz von Elektromagneten im Alltag zu erläutern.</i> 		

Klasse 6: Phänomenorientierte Optik

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> wenden die Sender-EmpfängerVorstellung 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. 	<ul style="list-style-type: none"> wenden diese Kenntnisse zur Unterscheidung von Finsternissen und Mondphasen an. 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung des Sehvorgangs. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>schätzen die Bedeutung der Beleuchtung für die Verkehrssicherheit ein.</i>
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Reflexion, Streuung und Brechung von Lichtbündeln an ebenen Grenzflächen. 	<ul style="list-style-type: none"> führen einfache Experimente nach Anleitung durch. beschreiben Zusammenhänge mithilfe von einfachen Zeichnungen. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben ihre Ergebnisse sachgerecht und verwenden dabei ggf. Je-desto-Beziehungen. 	
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Eigenschaften der Bilder an ebenen Spiegeln, Lochblenden und Sammellinsen. unterscheiden Sammel- und Zerstreuungslinsen. <i>wenden diese Kenntnisse im Kontext Fotoapparat oder Auge an.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch. deuten die Unterschiede zwischen den beobachteten Bildern bei Lochblenden und Sammellinsen mithilfe der fokussierenden Wirkung von Linsen. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben ihre Ergebnisse sachgerecht und verwenden dabei ggf. Je-desto-Beziehungen. 	
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben weißes Licht als Gemisch von farbigem Licht. 	<ul style="list-style-type: none"> führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben das Phänomen der Spektralzerlegung. 	

Klasse 7: Einführung des Energiebegriffs

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über einen altersgemäß ausgeschärften Energiebegriff. 		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben bekannte Situationen unter Verwendung der erlernten Fachsprache. 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben verschiedene geeignete Vorgänge mithilfe von Energieübertragungsketten. • ordnen der Energie die Einheit 1 J zu und geben einige typische Größenordnungen an. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen diese in Energieflussdiagrammen dar. • <i>erläutern vorgegebene Energieflussbilder für die häusliche Energieversorgung.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • geben ihre erworbenen Kenntnisse wieder und benutzen das erlernte Vokabular. • präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit. • recherchieren dazu in unterschiedlichen Quellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>vergleichen Nahrungsmittel im Hinblick auf ihren Energiegehalt.</i> • <i>schätzen den häuslichen Energiebedarf und dessen Verteilung realistisch ein.</i>
<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. 		<ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen die Bilanzen grafisch mit dem Kontomodell. 	

Klasse 7: Elektrik I (Teil 1)

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben elektrische Stromkreise in verschiedenen Alltagssituationen anhand ihrer Energie übertragenden Funktion.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen alltagsund fachsprachlicher Beschreibung entsprechender Phänomene. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>zeigen anhand von Beispielen die Bedeutung elektrischer Energieübertragung für die Lebenswelt auf.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • deuten die Vorgänge im elektrischen Stromkreis mithilfe der Vorstellung von bewegten Elektronen in Metallen. • nennen Anziehung bzw. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden dabei geeignete Modellvorstellungen. 		

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Abstoßung als Wirkung von Kräften zwischen geladenen Körpern.			
<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. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen experimentell die elektrische Stromstärke in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen. 	<ul style="list-style-type: none"> legen selbstständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse. 	

Klasse 8: Elektrik I (Teil 2)

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
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. 	<ul style="list-style-type: none"> messen mit dem Vielfachmessgerät die Spannung und die elektrische Stromstärke. erläutern diesen Unterschied mithilfe des Begriffspaares „übertragbare/übertragene Energie“. 	<ul style="list-style-type: none"> legen selbstständig geeignete Messtabellen an und präsentieren ihre Ergebnisse. 	
<ul style="list-style-type: none"> erläutern Knoten- und Maschenregel und wenden beide auf einfache Beispiele aus dem Alltag an. 	<ul style="list-style-type: none"> begründen diese Regeln anhand einer Modellvorstellung. 	<ul style="list-style-type: none"> veranschaulichen diese Regeln anhand von geeigneten Skizzen. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>erläutern die Zweckmäßigkeit der elektrischen Schaltungen im Haushalt.</i>
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden die Definition des elektrischen Widerstands vom ohmschen Gesetz. 	<ul style="list-style-type: none"> nehmen entsprechende Kennlinien auf. werten die gewonnenen Daten 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme. 	

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> • verwenden für den Widerstand die Größenbezeichnung R und dessen Einheit. 	<p>mithilfe ihrer Kenntnisse über proportionale Zusammenhänge aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das ohmsche Gesetz in einfachen Berechnungen an. 		

Klasse 8: Bewegung, Masse und Kraft

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • verwenden lineare t-s- und t-v-Diagramme zur Beschreibung geradliniger Bewegungen. • erläutern die zugehörigen Gleichungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten gewonnene Daten anhand geeignet gewählter Diagramme aus (zweckmäßige Skalierung der Achsen, Ausgleichsgerade). • bestimmen die Steigung und interpretieren sie als Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung. • nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgaben. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden selbst gefertigte Diagramme und Messtabellen zur Dokumentation und interpretieren diese. • tauschen sich über die gewonnenen Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus. 	
<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. 		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben entsprechende Situationen umgangssprachlich und benutzen dabei zunehmend Fachbegriffe. 	
<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 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben diesbezügliche Phänomene und führen sie auf Kräfte zurück. • führen geeignete Versuche zur Kraftmessung durch. 	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen. • dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit selbstständig. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>nutzen ihr physikalisches Wissen über Kräfte, Bewegungen und Trägheit zum Bewerten von</i>

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<p>Größenordnungen ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> geben das hookesche Gesetz an. 	<ul style="list-style-type: none"> führen Experimente zu proportionalen Zusammenhängen am Beispiel des hookeschen Gesetzes durch. 		<p><i>Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr.</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> beurteilen die Gültigkeit dieses Gesetzes und seiner Verallgemeinerung. 		
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen Gewichtskraft und Masse. 	<ul style="list-style-type: none"> geben die zugehörige Größengleichung an und nutzen diese für Berechnungen. 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zum Ortsfaktor g in geeigneten Quellen. 	
<ul style="list-style-type: none"> stellen Kräfte als gerichtete Größen mithilfe von Pfeilen dar. bestimmen die Ersatzkraft zweier Kräfte zeichnerisch. 		<ul style="list-style-type: none"> wechseln zwischen sprachlicher und grafischer Darstellungsform. 	
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen Kräftepaaren bei der Wechselwirkung zwischen <u>zwei</u> Körpern und Kräftepaaren beim Kräftegleichgewicht an <u>einem</u> Körper. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen ihre Kenntnisse, um alltagstypische Beobachtungen und Wahrnehmungen zu analysieren. 		

Klasse 9: Energieübertragung quantitativ

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Temperatur und innere Energie eines Körpers. 		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern am Beispiel, dass zwei Gegenstände trotz gleicher Temperatur unterschiedliche innere Energie besitzen können. 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einen Phasenübergang energetisch. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten ein dazugehöriges Energie-Temperatur-Diagramm • formulieren an einem Alltagsbeispiel die zugehörige Energiebilanz. 	<ul style="list-style-type: none"> • entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung. 	
<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. 			<ul style="list-style-type: none"> • benutzen ihre Kenntnisse zur Beurteilung von Energiesparmaßnahmen.
<ul style="list-style-type: none"> • benutzen die Energiestromstärke/Leistung P als Maß dafür, wie schnell Energie übertragen wird. • bestimmen die in elektrischen Systemen umgesetzte Energie. • unterscheiden mechanische Energieübertragung (Arbeit) von thermischer (Wärme) an ausgewählten Beispielen. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden in diesem Zusammenhang Größen und Einheiten korrekt. • verwenden in diesem Zusammenhang die Einheiten 1 J und 1 kWh. • untersuchen auf diese Weise bewirkte Energieänderungen experimentell. 	<ul style="list-style-type: none"> • entnehmen dazu Informationen aus Fachbuch und Formelsammlung. • unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung. 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen und bewerten alltagsrelevante Leistungen. • zeigen die besondere Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität des Wassers an geeigneten Beispielen aus Natur und Technik auf.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> bestimmen die auf diese Weise übertragene Energie quantitativ. 	<ul style="list-style-type: none"> berechnen die Änderung von Höhenenergie und innerer Energie in Anwendungsaufgaben. 		
<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. 	<ul style="list-style-type: none"> planen einfache Experimente zur Überprüfung des Energieerhaltungssatzes, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse. 		<ul style="list-style-type: none"> <i>nutzen ihr Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr.</i>

Klasse 9:
Energieübertragung in Kreisprozessen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<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 Pa und geben typische Größenordnungen an. 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden in diesem Zusammenhang das Teilchenmodell zur Lösung von Aufgaben und Problemen. 	<ul style="list-style-type: none"> tauschen sich über Alltagserfahrungen im Zusammenhang mit Druck unter angemessener Verwendung der Fachsprache aus. 	
<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 KelvinSkala. 	<ul style="list-style-type: none"> werten gewonnene Daten durch geeignete Mathematisierung aus und beurteilen die Gültigkeit dieser Gesetze und ihrer Verallgemeinerung. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit und diskutieren sie unter physikalischen Gesichtspunkten. 	
<ul style="list-style-type: none"> <i>beschreiben die Funktionsweise eines Stirlingmotors.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren einfache Arbeitsdiagramme und deuten 	<ul style="list-style-type: none"> argumentieren mithilfe vorgegebener Darstellungen. 	

<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den idealen stirlingschen Kreisprozess im V-p-Diagramm. 	eingeschlossene Flächen energetisch.		
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Existenz und die Größenordnung eines maximal möglichen Wirkungsgrades auf der Grundlage der Kenntnisse über den stirlingschen Kreisprozess. • geben die Gleichung für den maximal möglichen Wirkungsgrad einer thermodynamischen Maschine an. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>nutzen und verallgemeinern diese Kenntnisse zur Erläuterung der Energieentwertung und der Unmöglichkeit eines „Perpetuum mobile“.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>nehmen wertend Stellung zu Möglichkeiten nachhaltiger Energienutzung am Beispiel der „Kraft-Wärme-Kopplung“ und begründen ihre Wertung auch quantitativ.</i> • zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf.

Klasse 10: Elektrik II

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das unterschiedliche Leitungsverhalten von Leitern und Halbleitern mit geeigneten Modellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Leitfähigkeit von LDR, NTC durch. 		
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Vorgänge am pn-Übergang mithilfe geeigneter energetischer Betrachtungen. • <i>erläutern die Vorgänge in Leuchtdioden und Solarzellen energetisch.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • nehmen die Kennlinie einer Leuchtdiode auf. 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme. • beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise von Leuchtdiode und Solarzelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>bewerten die Verwendung von Leuchtdiode und Solarzelle unter physikalischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.</i> • <i>benennen die Bedeutung der Halbleiter für moderne Technik.</i>

Klasse 10: Elektrik III

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Motor und Generator sowie Transformator als <i>black boxes</i> anhand ihrer Energie wandelnden bzw. übertragenden Funktion. • <i>nennen alltagsbedeutsame Unterschiede von Gleich- und Wechselstrom.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>erläutern die gleichrichtende Wirkung einer Diode.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen zur Beschreibung Energieflussdiagramme 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>erläutern die Bedeutung von Hochspannung für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft.</i>

Klasse 10: Atom- und Kernphysik

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Kern-Hülle-Modell des Atoms und erläutern den Begriff Isotop. • deuten die Stabilität von Kernen mithilfe der Kernkraft. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten das Phänomen der Ionisation mithilfe dieses Modells. 		
<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. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben biologische Wirkung und ausgewählte medizinische Anwendungen.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>nutzen dieses Wissen, um eine mögliche Gefährdung durch Kernstrahlung zu begründen.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden α-, β-, γ-Strahlung anhand ihres Durchdringungsvermögens und beschreiben ihre Entstehung modellhaft. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Ähnlichkeit von UV-, Röntgen-, γ-Strahlung und sichtbarem Licht und die Unterschiede hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung. 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>nutzen ihr Wissen zur Beurteilung von Strahlenschutzmaßnahmen.</i>

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Strahlenschutzmaßnahmen mithilfe dieser Kenntnisse. 			
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Energiedosis und Äquivalentdosis. • geben die Einheit der Äquivalentdosis an. 			<ul style="list-style-type: none"> • zeigen am Beispiel des Bewertungsfaktors die Grenzen physikalischer Sichtweisen auf.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den radioaktiven Zerfall eines Stoffes unter Verwendung des Begriffes Halbwertszeit. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Abklingkurve grafisch dar. 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>nutzen ihr Wissen, um zur Frage des radioaktiven Abfalls Stellung zu nehmen</i>
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Kernspaltung und die Kettenreaktion. 		<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren in geeigneten Quellen und präsentieren ihr Ergebnis adressatengerecht. 	<ul style="list-style-type: none"> • benennen die Auswirkungen der Entdeckung der Kernspaltung im gesellschaftlichen Zusammenhang und zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf.

Tostedt, Februar 2017 (gültig ab dem Schuljahr 2017/18)