

Hinweise zum langfristigen Umgang mit pandemiebedingten Lernrückständen

Die besonderen Umstände in den Schuljahren 2019/20 und 2020/21 erfordern eine langfristige Strategie zur Sicherstellung zentraler Grundvorstellungen und Basiskompetenzen. Um die damit verbundene Fokussierung auf besonders relevante Kompetenzen und Inhalte zu ermöglichen, sind im oben genannten Curriculum einige Kompetenzen als optional gekennzeichnet. Für die gelb unterlegten Kompetenzen wird empfohlen, auf deren Thematisierung im Unterricht zugunsten der angestrebten Fokussierung zu verzichten. Falls darüber hinaus zeitliche Freiräume für die Sicherstellung zentraler Grundvorstellungen und Basiskompetenzen benötigt werden, kann auch auf die Thematisierung der blau unterlegten Kompetenzen verzichtet werden.

Die Dauer der Gültigkeit der Kennzeichnungen ergibt sich aus der folgenden Tabelle.

Gültigkeit der Kennzeichnungen	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25
Schuljahrgang 5/6	ja	ja	ja	nein*	nein*	nein
Schuljahrgang 7/8	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Schuljahrgang 9/10	ja	ja	ja	ja	ja	nein*

*Zu gegebener Zeit wird geprüft, ob die Gültigkeit der Kennzeichnungen ausgeweitet wird.

Die Gültigkeit für bereits vergangene Schuljahre bedeutet, dass farbig gekennzeichnete Kompetenzen, die nicht erworben werden konnten, nur dann nachträglich erworben werden müssen, wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Lernvoraussetzung bilden.

Zusätzlich zu diesen Hinweisen finden Sie im Curriculum an ausgewählten Stellen [Detailhinweise](#) in Form von Randbemerkungen.

Physik

Die farbigen Markierungen sind in den Tabellen „Zusammenführung der Kompetenzbereiche“ im Abschnitt 2.3.3 vorgenommen worden. Sollten neben farbig unterlegten inhaltsbezogenen Kompetenzen prozessbezogene Kompetenzen aufgeführt sein, die nicht farbig unterlegt sind, so sind diese mit anderen, geeigneten Inhalten zu verknüpfen. Die allgemein formulierten prozessbezogenen Kompetenzen im Abschnitt 2.3.1 bleiben gültig. Ausnahme stellen unter Umständen Kompetenzen zu nichtlinearen Zusammenhängen und Grafen im Bereich der Erkenntnisgewinnung dar, da hierfür erforderliche Inhalte infolge der Priorisierung nicht thematisiert werden.

In den Jahrgängen 5 bis 8 werden zentrale Grundvorstellungen aufgebaut. Aus diesem Grund wurden hier nur wenige Kompetenzen farbig unterlegt. Im Doppeljahrgang 9/10 wurden durch umfangreichere Einfärbungen Freiräume geschaffen, die zur Stärkung von und Fokussierung auf diese Grundvorstellungen genutzt werden können.

Im Hinblick auf die zu erfolgende Priorisierung und Fokussierung ist sorgfältig zu prüfen, welche Experimente als besonders geeignet zur Vermittlung der Kompetenzen angesehen und somit durchgeführt werden. Dies betrifft insbesondere die Themenbereiche im Doppeljahrgang 5/6.

Das Spiralcurriculum ermöglicht eine Ausnutzung von Synergien im Hinblick auf Unterrichtsinhalte, welche in mehreren Doppeljahrgängen thematisiert werden. Konnten entsprechende Unterrichtsinhalte in den vorgesehenen Jahrgängen nicht behandelt werden, muss dies an einer anderen geeigneten Stelle eingeplant werden. Die Randbemerkungen verweisen auf diese Stellen. Bezüglich Synergien im Bereich der Dynamik werden relevante Stelle für die Einführungsphase durch die fachbezogenen Hinweise zur schriftlichen Abiturprüfung ab dem Jahr 2025 (www.gosin.de) aufgegriffen.

2.3.3 Zusammenführung der Kompetenzbereiche

Doppeljahrgang 5/6: 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. wenden diese Kenntnisse an, indem sie ausgewählte Erscheinungen aus dem Alltag auf magnetische Phänomene zurückführen. 	<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"> nutzen ihr Wissen zur Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit Magneten im täglichen Leben.
<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"> beschreiben den Aufbau und deuten die Wirkungsweise eines Kompasses. 		<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Anwendung des Kompasses zur Orientierung. 	<ul style="list-style-type: none"> benennen Auswirkungen dieser Erfindung in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen (Seefahrer, Entdeckungen).

Doppeljahrgang 5/6: 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. wenden diese Kenntnisse an ausgewählte Beispiele im Alltag an. 		<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden dabei zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung. 	<ul style="list-style-type: none"> zeigen anhand von einfachen Beispielen die Bedeutung elektrischer Stromkreise im Alltag auf.
<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. wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Situationen aus dem Alltag an. 	<ul style="list-style-type: none"> führen dazu einfache Experimente nach Anleitung durch. <p>Vgl. Hinweis auf S. 34.</p>	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit. beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. 	
<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. wissen um die Gefährdung durch Elektrizität und wenden geeignete Verhaltensregeln zu deren Vermeidung an. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen die Spannungsangaben auf elektrischen Geräten zu ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch. 		<ul style="list-style-type: none"> nutzen ihr physikalisches Wissen zum Bewerten von Sicherheitsmaßnahmen am Beispiel des Schutzleiters und der Schmelzsicherung.
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Wirkungsweise eines Elektromagneten. <p>Vgl. Hinweis auf S. 40.</p>	<ul style="list-style-type: none"> nutzen ihre Kenntnisse über elektrische Schaltungen, um den Einsatz von Elektromagneten im Alltag zu erläutern. 		

Doppeljahrgang 5/6: Phänomenorientierte Optik

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
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. 	<ul style="list-style-type: none"> wenden diese Kenntnisse zur Unterscheidung von Finsternissen und Mondphasen an. 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen alltags-sprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung des Sehvorgangs. 	<ul style="list-style-type: none"> schätzen die Bedeutung der Beleuchtung für die Verkehrssicherheit ein.
<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. wenden diese Kenntnisse im Kontext Fotoapparat oder Auge an. 	<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. 	

Doppeljahrgang 7/8: Einführung des Energiebegriffs

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über einen altersgemäß ausgeschärfen 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. erläutern vorgegebene Energieflussbilder für die häusliche Energieversorgung. 	<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"> vergleichen Nahrungsmittel im Hinblick auf ihren Energiegehalt. schätzen den häuslichen Energiebedarf und dessen Verteilung realistisch ein.
<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. 	

Doppeljahrgang 7/8: Elektrik I

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben elektrische Stromkreise in verschiedenen Alltagssituationen anhand ihrer Energieübertragenden Funktion. 		<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung entsprechender Phänomene. 	<ul style="list-style-type: none"> zeigen anhand von Beispielen die Bedeutung elektrischer Energieübertragung für die Lebenswelt auf.
<ul style="list-style-type: none"> deuten die Vorgänge im elektrischen Stromkreis mithilfe der Vorstellung von bewegten Elektronen in Metallen. nennen Anziehung bzw. Abstößung als Wirkung von Kräften zwischen geladenen Körpern. 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden dabei geeignete Modellvorstellungen. 		
<ul style="list-style-type: none"> identifizieren in einfachen vorgelegten Stromkreisen den Elektrotenstrom 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. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Wurden in Jg. 5/6 Reihen- und Parallelkreise nicht behandelt, dann müssen sie hier eingeführt werden.</p> </div>

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"> erläutern die Zweckmäßigkeit der elektrischen Schaltungen im Haushalt.
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden die Definition des elektrischen Widerstands vom ohmschen Gesetz. verwenden für den Widerstand die Größenbezeichnung R und dessen Einheit. 	<ul style="list-style-type: none"> nehmen entsprechende Kennlinien auf. werten die gewonnenen Daten mithilfe ihrer Kenntnisse über proportionale Zusammenhänge aus. wenden das ohmsche Gesetz in einfachen Berechnungen an. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren die Messergebnisse in Form geeigneter Diagramme. 	

Doppeljahrgang 7/8: 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 Größenordnungen ab. geben das Hookesche Gesetz an. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben diesbezügliche Phänomene und führen sie auf Kräfte zurück. führen geeignete Versuche zur Kraftmessung durch. führen Experimente zu proportionalen Zusammenhängen am Beispiel des Hookeschen Gesetzes durch. 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen alltagsprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen. dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit selbstständig. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen ihr physikalisches Wissen über Kräfte, Bewegungen und Trägheit zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Die Schülerinnen und Schüler ...			
	<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 Größen Gleichung 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 zwei Körpern und Kräftepaaren beim Kräftegleichgewicht an einem Körper. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen ihre Kenntnisse, um alltagstypische Beobachtungen und Wahrnehmungen zu analysieren. 		

Für den Fall, dass diese Kompetenzen in diesem Modul nicht unterrichtet werden können, müssen sie im Jahrgang 11 thematisiert werden.

Doppeljahrgang 9/10: 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
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<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"> nutzen ihr Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr.

Für den Fall, dass diese Kompetenzen in diesem Modul nicht unterrichtet werden können, müssen sie im Jahrgang 11 thematisiert werden.

Doppeljahrgang 9/10: 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. erläutern die Vorgänge in Leuchtdioden und Solarzellen energetisch. 	<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"> bewerten die Verwendung von Leuchtdiode und Solarzelle unter physikalischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. benennen die Bedeutung der Halbleiter für moderne Technik.
<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. 	<p>Wurde in Jg. 5/6 das Thema Elektromagnet nicht behandelt, dann muss dieses hier eingeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern die gleichrichtende Wirkung einer Diode. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen zur Beschreibung Energieflussdiagramme 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Bedeutung von Hochspannung für die Energieübertragung im Verteilungsnetz der Elektrizitätswirtschaft.

Doppeljahrgang 9/10: 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"> beschreiben biologische Wirkung und ausgewählte medizinische Anwendungen. 		<ul style="list-style-type: none"> nutzen dieses Wissen, um eine mögliche Gefährdung durch Kernstrahlung zu begründen.
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden α-, β-, γ-Strahlung anhand ihres Durchdringungsvermögens und beschreiben ihre Entstehung modellhaft. erläutern Strahlenschutzmaßnahmen mithilfe dieser Kenntnisse. 	<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"> nutzen ihr Wissen zur Beurteilung von Strahlenschutzmaßnahmen.
<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"> nutzen ihr Wissen, um zur Frage des radioaktiven Abfalls Stellung zu nehmen
<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.

Doppeljahrgang 9/10: 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 Kelvin-Skala. 	<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"> beschreiben die Funktionsweise eines Stirlingmotors. beschreiben den idealen stirlingschen Kreisprozess im V-p-Diagramm. 	<ul style="list-style-type: none"> interpretieren einfache Arbeitsdiagramme und deuten eingeschlossene Flächen energetisch. 	<ul style="list-style-type: none"> argumentieren mithilfe vorgegebener Darstellungen. 	
<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"> nutzen und verallgemeinern diese Kenntnisse zur Erläuterung der Energieentwertung und der Unmöglichkeit eines „Perpetuum mobile“. 		<ul style="list-style-type: none"> nehmen wertend Stellung zu Möglichkeiten nachhaltiger Energienutzung am Beispiel der „Kraft-Wärme-Kopplung“ und begründen ihre Wertung auch quantitativ. zeigen dabei die Grenzen physikalisch begründeter Entscheidungen auf.