

Elektrizität

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für
Die Lernenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben elektrische Felder durch ihre Kraftwirkungen auf geladene Probekörper. 	<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren Feldlinienbilder für das homogene Feld, das Feld einer Punktladung und das eines Dipols. • beschreiben die Funktionsweise eines faradayschen Käfigs als Resultat des Superpositionsprinzips.
<ul style="list-style-type: none"> • nennen die Einheit der Ladung und erläutern die Definition der elektrischen Feldstärke. • beschreiben das coulombsche Gesetz. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke auf der Grundlage von Kraftmessungen. • werten in diesen Zusammenhängen Messreihen aus.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen Ladung und elektrischer Stromstärke. • nennen die Definition der elektrischen Spannung als der pro Ladung übertragbaren Energie. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die elektrische Spannung auch als Potenzialdifferenz.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen der Feldstärke in einem Plattenkondensator und der anliegenden Spannung. • geben die Energiebilanz für einen freien geladenen Körper im elektrischen Feld eines Plattenkondensators an. 	<ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe dieser Energiebilanz.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den t-I-Zusammenhang und die t-U-Zusammenhänge beim Aufladevorgang und beim Entladevorgang eines Kondensators mithilfe einer Exponentialfunktion. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen selbstständig Experimente zum Auf- und Entladevorgang hinsichtlich Stromstärke und Spannung durch. • ermitteln aus den Messdaten den zugehörigen t-I- bzw. t-U-Zusammenhang. • überprüfen den Zusammenhang zwischen der Halbwertzeit und dem Produkt aus R und C. • begründen die Auswahl einer exponentiellen Regression auf der Grundlage der Messdaten. • ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von t-I-Diagrammen.
<ul style="list-style-type: none"> • nennen die Definition der Kapazität eines Kondensators. • nennen die Gleichung für die Energie des elektrischen Feldes eines Plattenkondensators. 	<ul style="list-style-type: none"> • planen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators und führen es durch. • beschreiben eine Einsatzmöglichkeit von Kondensatoren in technischen Systemen. • berechnen die Kapazität eines Plattenkondensators aus seinen geometrischen Abmessungen. • beschreiben qualitativ den Einfluss eines Dielektrikums auf die Kapazität.



Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für
Die Lernenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben magnetische Felder durch ihre Wirkung auf Kompassnadeln. • ermitteln Richtung (Dreifingerregel) und Betrag der Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im homogenen Magnetfeld. • nennen die Definition der magnetischen Flussdichte B (Feldstärke B) in Analogie zur elektrischen Feldstärke E. 	<ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die Richtung von magnetischen Feldern mit Kompassnadeln. • erläutern ein Experiment zur Bestimmung von B mithilfe einer Stromwaage. • begründen die Definition mithilfe geeigneter Messdaten.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bewegung von freien Elektronen: <ul style="list-style-type: none"> - unter Einfluss der Lorentzkraft, - unter Einfluss der Kraft im homogenen elektrischen Querfeld, - im Wien-Filter. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven. • übertragen ihre Kenntnisse auf andere geladene Teilchen. • leiten vorstrukturiert die Gleichung für die Bahnkurve im homogenen elektrischen Querfeld her. • leiten die zugehörige Gleichung für die Geschwindigkeit her.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das physikalische Prinzip zur Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen mithilfe des Fadenstrahlrohres. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten dazu die Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons her und bestimmen die Elektronenmasse.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ein Experiment zur Messung von B mit einer Hallsonde. • erläutern die Entstehung der Hallspannung. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen selbstständig Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch. • berechnen die magnetische Flussdichte B (Feldstärke B) im Inneren einer schlanken Spule. • skizzieren Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule. • leiten die Gleichung für die Hallspannung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit anhand einer geeigneten Skizze her.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Erzeugung einer Induktionsspannung qualitativ mithilfe des magnetischen Flusses. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch.
<ul style="list-style-type: none"> • wenden das Induktionsgesetz in differentieller Form auf vorgegebene lineare und sinusförmige Verläufe von Φ an. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen den Verlauf von t-U-Diagrammen für lineare und sinusförmige Änderungen von Φ. • werten geeignete Versuche bzw. Diagramme zur Überprüfung des Induktionsgesetzes aus. • stellen technische Bezüge hinsichtlich der Erzeugung von Wechselspannung dar.
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Spulen als Energiespeicher in Analogie zu Kondensatoren. • nennen die Gleichung für die Energie des magnetischen Feldes einer Spule. 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern in diesem Zusammenhang die Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Spulen durch Selbstinduktion. • definieren die Induktivität als Bauteileigenschaft aus einer Energiebetrachtung.

Schwingungen und Wellen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für
Die Lernenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> stellen harmonische Schwingungen grafisch dar. beschreiben harmonische Schwingungen mithilfe von Auslenkung, Amplitude, Periodendauer und Frequenz. 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden die Zeigerdarstellung oder Sinuskurven zur grafischen Beschreibung. ermitteln Werte durch Ablesen an einem registrierenden Messinstrument (Oszilloskop oder geeignetes digitales Werkzeug).
<ul style="list-style-type: none"> geben die Gleichung für die Periodendauer eines FederMasse-Pendels an. nennen ein lineares Kraftgesetz als Bedingung für die Entstehung einer mechanischen harmonischen Schwingung. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. ermitteln geeignete Ausgleichskurven. wenden diese Verfahren auf das Fadenpendel an.
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Schwingung eines Feder-Masse-Pendels mithilfe von Energieumwandlungen. beschreiben die Bedingung, unter der bei einer erzwungenen Schwingung Resonanz auftritt. 	<ul style="list-style-type: none"> deuten in diesem Zusammenhang die zugehörigen t-s- und t-v-Diagramme auch bei gedämpften Schwingungen im Spezialfall exponentiell abnehmender Amplitude. erläutern das Phänomen Resonanz anhand eines Experiments.
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben in Analogie zum Feder-Masse-Pendel die Energieumwandlungen in einem Schwingkreis qualitativ. beschreiben ein Experiment zur Erzeugung einer Resonanzkurve. ermitteln die Abhängigkeit der Frequenz der Eigenschwingung von der Kapazität experimentell anhand eines Resonanzversuchs. nennen die thomsonsche Schwingungsgleichung.
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Ausbreitung harmonischer Wellen. beschreiben harmonische Wellen mithilfe von Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Frequenz, Amplitude und Phase. geben den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz an. beschreiben Reflexion, Brechung und Beugung als Phänomene, die bei der Wellenausbreitung auftreten. 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden Zeigerketten oder Sinuskurven zur grafischen Darstellung. wenden die zugehörige Gleichung an. begründen diesen Zusammenhang mithilfe der Zeigerdarstellung oder der Sinusfunktion.
<ul style="list-style-type: none"> vergleichen longitudinale und transversale Wellen. beschreiben Polarisierbarkeit als Unterscheidungsmerkmal zwischen transversalen und longitudinalen Wellen. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen experimentell die Winkelabhängigkeit der Intensität des durchgehenden Lichts bei einem Paar von Polarisatoren. interpretieren in diesem Zusammenhang das Quadrat der Zeigerlänge bzw. das Quadrat der Amplitude der zugehörigen Sinuskurve als Intensität.



<ul style="list-style-type: none">• beschreiben u. deuten Interferenzphänomene für folgende „Situationen“:<ul style="list-style-type: none">- stehende Welle,- Michelson-Interferometer,- Doppelspalt und Gitter,- Einzelspalt,- bei der Bragg- Reflexion.	<ul style="list-style-type: none">• verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung.• erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.• erläutern die Veränderung des Interferenzmusters beim Übergang vom Doppelspalt zum Gitter.
<ul style="list-style-type: none">• beschreiben je ein Experiment zur Bestimmung der Wellenlänge<ul style="list-style-type: none">- von Ultraschall bei durch Reflexion entstandenen stehenden Wellen,- von weißem und monochromatischem Licht mit einem Gitter (objektiv / subjektiv),- mit dem Michelson-Interferometer,- von Röntgenstrahlung mit Bragg-Reflexion.	<ul style="list-style-type: none">• werten entsprechende Experimente aus.• beschreiben die Funktion der zugehörigen optischen Bauteile.• leiten die Gleichung für die Interferenz am Doppelspalt selbstständig und begründet her.• ordnen den Frequenzbereich des sichtbaren Lichts in das Spektrum elektromagnetischer Wellen ein.• wenden ihre Kenntnisse zur Bestimmung des Spurabstandes bei einer CD/DVD an.• erläutern ein Verfahren zur Aufnahme eines Röntgenspektrums.• leiten die Bragg-Gleichung selbstständig und begründet her.