

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Unterrichtliche Umsetzung	
Fachwissen <i>Zusatz für erhöhtes Anforderungsniveau</i>	grundlegendes Anforderungsniveau <i>Zusatz für erhöhtes Anforderungsniveau</i>	Thema	Begriffe, Formeln
Die Schülerinnen und Schüler ...			
<ul style="list-style-type: none"> beschreiben elektrische Felder durch ihre Kraftwirkungen auf geladene Probekörper. 	<ul style="list-style-type: none"> skizzieren Feldlinienbilder für typische Fälle. beschreiben die Bedeutung elektrischer Felder für eine technische Anwendung (z. B. die Kopiertechnik) 	1.1 <u>Elektrische Ladung und elektrisches Feld</u> 1.1.1 Elektrisch geladene Körper 1.1.2 Die Elementarladung 1.1.3 Kräfte zwischen geladenen Körpern	Ladungsträger, Influenz, Polarisation Millikan-Experiment Leifi: http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/ladungenfelder-oberstufe/millikan-versuch-schwebemethode <i>Coulombsches Gesetz, Anleitung zum Experiment mit Cassy unter:</i> http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/ladungenfelder-oberstufe/gesetz-von-coulomb-versuch <i>elektrische Feldkonstante ϵ_0</i> Feldkonzept, Feldformen, elektrische Feldstärke $E = \frac{F}{Q}$ (Experiment: Rasierklinge in Kondensator) $U = \frac{W}{Q}$ (Experiment: Kondensatorplatten auseinanderziehen)
<ul style="list-style-type: none"> nennen die Einheit der Ladung und erläutern die Definition der elektrischen Feldstärke. beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke auf der Grundlage von Kraftmessung. 	<ul style="list-style-type: none"> werten in diesem Zusammenhang Messreihen angeleitet aus. erläutern mithilfe einer Analogiebetrachtung, dass g als Gravitationsfeldstärke aufgefasst werden kann. 	1.1.4 Elektrisches Feld 1.1.5 Elektrische Spannung und Energie	

<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. • beschreiben die Bewegung von freien Elektronen <ul style="list-style-type: none"> ○ unter Einfluss der Kraft im homogenen E-Feld, 	<ul style="list-style-type: none"> • ziehen Analogiebetrachtungen zur Erläuterung dieses Zusammenhangs heran. • <i>bestimmen angeleitet die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe von Energiebilanzen.</i> • begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven. • <i>leiten vorstrukturiert die Gleichung für die Bahnkurve im homogenen elektrischen Feld her.</i> 	<p>1.1.7 Bewegung von Ladungsträgern im elektrischen Feld</p>	<p>Feldstärke im Plattenkondensator: $E = \frac{U}{d}$ <i>Flächenladungsdichte:</i> $\sigma = \frac{Q}{A}$ <i>Feldstärke im Radialfeld:</i> $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2}$ <p>Elektronenkanone, Geschwindigkeitsformel: $v = \sqrt{\frac{2e \cdot U_a}{m}}$ <p><i>Bahnkurve:</i> $s_y = \frac{1}{2} \frac{q \cdot U}{m \cdot d} \cdot \frac{1}{v_0^2} \cdot s_x^2$</p> </p></p>
--	--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> nennen die Definition der Kapazität eines Kondensators. beschreiben den Entladevorgang eines Kondensators mithilfe einer Exponentialfunktion. 	<ul style="list-style-type: none"> führen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators durch. <i>planen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators und führen es durch.</i> führen (<i>selbständig</i>) Experimente zum Entladevorgang durch. ermitteln aus den Messdaten die Parameter des zugehörigen <i>t-I</i>-Zusammenhangs <i>und stellen diesen mit der Exponentialfunktion zur Basis e dar.</i> begründen den exponentiellen Verlauf. ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von <i>t-I</i>-Diagrammen. erläutern Einsatzmöglichkeiten von Kondensatoren als Energiespeicher in technischen Systemen. 	<p>1.1.8 Kondensatoren</p>	<p>Kapazität, Dielektrizitätszahl, $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$ Die Abhängigkeiten von A und d können im Demoexperiment erfolgen. Die Auswertung der Daten sollte grafisch erfolgen. Entladekurve und Entladefunktion U(t), I(t)</p>
--	--	----------------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> bestimmen die Richtung von magnetischen Feldern mit 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. 	<ul style="list-style-type: none"> skizzieren Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule. erläutern ein Experiment zur Bestimmung von B mithilfe einer Stromwaage. begründen die Definition mithilfe geeigneter Messdaten. planen mit vorgegebenen Komponenten ein Experiment zur Bestimmung von B auf der Grundlage einer Kraftmessung. führen ein Experiment zur Bestimmung von B durch und werten es aus. begründen die Definition mithilfe dieser Messdaten. 	<p>1.2 <u>Magnetisches Feld</u></p> <p>1.2.1 Felder um stromdurchflossene Leiter</p> <p>1.2.2 Lorentzkraft</p> <p>1.2.3 Magnetische Feldstärke</p> <p>1.2.4 Magnetfeld der schlanken Spule</p>	<p>Linke-Hand-Regel</p> <p>Drei-Finger-Regel</p> <p>Übungen mit Online-Test durchführen:</p> <p>http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/bewegte-ladungen-feldern/aufgaben#lightbox=/themenbereiche/bewegte-ladungen-feldern/lb/quiz-kraefte-auf-ladungen-feldern</p> <p>Flussdichte: $B = \frac{F}{I \cdot s}$</p> <p>Lorentzkraft: $F_L = q \cdot v \cdot B$ bzw. $F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$</p> <p>Windungsdichte, Magnetische Feldkonstante μ_0,</p> $B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I$ <p>Die Messungen können mit der Cassy-Hallsonde erfolgen. Der Punkt 1.2.6 ist also vorzuziehen!!</p>
---	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bewegung von freien Elektronen <ul style="list-style-type: none"> ○ unter Einfluss der Lorentzkraft, ○ im Wien-Filter. • <i>beschreiben das physikalische Prinzip zur Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen mithilfe des Fadenstrahlrohres.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven. • <i>leiten dazu die Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons her und bestimmen die Elektronenmasse.</i> 	1.2.5 Bestimmung der Masse geladener Teilchen $\frac{e}{m}$ -Bestimmung	Experiment: Fadenstrahlröhre im Helmholtzfeld. Hinweis: Die neue Röhre ist sehr lichtschwach! Alle Experimente als Applet: http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/bewegte-ladungen-feldern/versuche
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Entstehung der Hallspannung. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten die Gleichung für die Hallspannung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit / unter Verwendung der Ladungsträgerdichte anhand einer geeigneten Skizze her. • führen <i>selbständig</i> Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch. 	1.2.6 Halleffekt	Hallspannung: $U_H = b \cdot v \cdot B$ bzw. $U_H = R_H \cdot \frac{I}{d} \cdot B$ mit $R_H = \frac{1}{n \cdot e}$
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Erzeugung einer Induktionsspannung durch die zeitliche Änderung von B bzw. A qualitativ. • wenden das Induktionsgesetz in differenzieller Form auf lineare und sinusförmige Verläufe von Φ an. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch. • erläutern das Prinzip eines dynamischen Mikrofons. • werten geeignete Versuche zur Überprüfung des Induktionsgesetzes aus. • stellen technische und historische Bezüge hinsichtlich der Erzeugung von Wechselspannung dar. 	1.2.7 Elektromagnetische Induktion 1.2.8 Selbstinduktion	Magnetischer Fluss: $\Phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$ Lenz'sche Regel Induktionsgesetz: $U_{ind} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ bzw. $U_{ind} = -N \dot{\Phi}$ Bezug zur Mathematik: Die Produktregel sollte Anwendung finden: $\Phi = AB \Rightarrow \dot{\Phi} = \dot{A}B + A\dot{B}$ Induktivität L Abreißfunken mit der Monsterspule (Sammlung R.211) demonstrieren.