

Grundkurs **Leistungskurs** (zusätzlich zum Grundkurs)

Themenfeld 3.2.1 Gravitationsfeld, elektrisches und magnetisches Feld		<i>Gravitationsfeld</i>	11. Jgst.
Inhalte		Untersuchungen/Experimente	Fachbegriffe
– Gravitationsgesetz und Gravitationsfeld, Feldlinienbilder – Gravitationsfeldstärke $g = \frac{F}{m}$ – Bewegungen von Körpern im Gravitationsfeld, Radialkraft $F_r = m \cdot \frac{v^2}{r}$ – KEPLERsche Gesetze		– Veranschaulichung von Feldeigenschaften mithilfe von Computersimulationen und Modellexperimenten	– Feld, Feldlinienmodell, Probekörper – Gravitationskonstante – homogenes Feld, Radialfeld, Dipolfeld – KEPLER-Konstante
Basiskonzepte aus RLP Sek II		zeitlicher Rahmen:	
<input type="checkbox"/> Erhaltung und Gleichgewicht Erklärung der Kreisbahnen von Satelliten mithilfe eines Kraftansatzes	<input type="checkbox"/> Mathematisieren und Vorhersagen Berechnung von Umlaufzeit und Kreisbahngeschwindigkeit bzw. Bahnradius von Satelliten Auswertung von Daten mithilfe digitaler Werkzeuge		
Beiträge zur Kompetenzentwicklung		mögliche Lehr- und Lernmittel:	
Die Lernenden... ...entnehmen aus Feldlinienbildern relevante Informationen und geben diese in passender Struktur und angemessener Fachsprache wieder. (K 3) ...reflektieren am Beispiel des Übergangs vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild die Auswirkungen physikalischer Weltbetrachtungen. (B 8) ... erklären anhand von Werten für die KEPLER-Konstante den Zusammenhang zwischen Gravitationsgesetz und 3. KEPLERschem Gesetz. (E 6)		– FOKUS Physik II – Metzler Physik Westermann	
mögliche Kontexte			
Planetenbewegungen, geostationäre Satelliten, Erfassen von Klimadaten mithilfe von Satelliten, Swing-by-Manöver Weltbilder in historischer Entwicklung			
Bezüge zum Teil B des RLP	Bezüge zum RLP 1-10	Formate der Leistungsbewertung:	
Handlungskompetenzen in der digitalen Welt, z.B. 2.2.1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren: Die Lernenden können Informationen und Daten (wie die mithilfe des Mobile-CASSY 2 gewonnenen Messwerte für spätere Auswertungen) in digitalen Umgebungen (z.B. über Ordnerstrukturen auf digitalen Endgeräten) speichern und organisieren.	Themenfelder <ul style="list-style-type: none"> • 3.2 Wechselwirkung und Kraft • 3.7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen • 3.8 Kraft und Beschleunigung 	Klausur, Lernerfolgskontrolle,...	

<p>2.2.3 Produzieren und Präsentieren: Die Lernenden nutzen digitale Technologien, insbesondere das Mobile-Cassy 2, um sowohl Messwerte aufzunehmen als auch zu veröffentlichen oder innerhalb der Lerngruppe zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten (kollaborative Vorgehensweise).</p>		
---	--	--

Themenfeld 3.2.1 Gravitationsfeld, elektrisches und magnetisches Feld	Elektrisches Feld		11. Jgst.
Inhalte	Untersuchungen/Experimente	Fachbegriffe	
<ul style="list-style-type: none"> - Kräfte zwischen elektrisch geladenen Körpern, Feldlinienbilder - elektrische Feldstärke $E = \frac{F}{Q}$ - Superposition von Feldern (qualitativ) - Spannung $U = \frac{W_{el}}{Q}$, Stromstärke $I = \frac{\Delta Q}{t}$ - Kapazität eines Kondensators $C = \frac{Q}{U}$ - Feldstärke im Inneren eines Plattenkondensators $E = \frac{U}{d}$ - Abhängigkeit der Kapazität eines Plattenkondensators von der Fläche, vom Plattenabstand und vom Dielektrikum $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_1 \cdot \frac{A}{d}$ - mathematische Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke beim Auf- und Entladen von Kondensatoren - Energie geladener Kondensatoren $E_{el} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$ - Anwendungen von Kondensatoren in der Technik - Spannung als Potentialdifferenz $U = \Delta\phi$ - COULOMBSches Gesetz - Superposition von Feldern (quantitativ mithilfe von Kraftpfeilen) - Influenz und Polarisation - Deutung der Vorgänge im Dielektrikum - mathematische Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke und der Spannung beim Auf- und Entladen von Kondensatoren - Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassen des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke beim Auf- und Entladen eines Kondensators auch mithilfe von Sensoren - Erfassen des zeitlichen Verlaufs der Spannung beim Auf- und Entladen eines Kondensators - Zusammenhang zwischen Spannung und Ladung eines Kondensators 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrische Ladung - elektrische Feldkonstante - Dielektrizitätszahl - Potenzial und potenzielle Energie im elektrischen Feld - Äquipotentialflächen 	

Basiskonzepte aus RLP Sek II		zeitlicher Rahmen:
<input type="checkbox"/> Superposition und Komponenten Beschreibung der Überlagerung von Feldern zweier Punktladungen anhand von Zeichnungen Ermittlung von Betrag und Richtung der resultierenden elektrischen Feldstärke	<input type="checkbox"/> Mathematisieren und Vorhersagen Auswertung von Daten mithilfe digitaler Werkzeuge Bestimmung der Ladung eines Kondensators mithilfe einer Flächenbestimmung aus dem zeitlichen Verlauf der Stromstärke beim Entladen Ermittlung von Größen aus Messreihen, die in linearisierter Form dargestellt sind	
Beiträge zur Kompetenzentwicklung		mögliche Lehr- und Lernmittel:
Die Lernenden... ...bauen Versuchsanordnungen zu Auf- und Entladevorgängen nach Anleitung auf, führen Experimente durch und werten diese aus. (S 4) ...modellieren Auf- oder Entladung eines Kondensators mithilfe mathematischer Gleichungen und digitaler Werkzeuge. (E 4) ...berücksichtigen Messunsicherheiten, indem sie Mittelwert und Standardabweichung berechnen, und analysieren die Konsequenzen für die Interpretation des Ergebnisses, z. B. bei der Bestimmung der Kapazität eines Kondensators aus einer Messreihe. (E 7) ...identifizieren Fragestellungen zu den Widersprüchen innerhalb der klassischen Elektrodynamik. (E 1)		– FOKUS Physik II – Metzler Physik Westermann
mögliche Kontexte		
Entstehung von Gewitter, Funktionsprinzip der Xerografie, Glätten einer pulsierenden Gleichspannung, Defibrillator, Kondensator als Ladungsspeicher für eine Blitzlampe, Superkondensatoren als Ladungsspeicher in Elektroautos, kapazitive Sensoren		
Bezüge zum Teil B des RLP	Bezüge zum RLP 1-10	Formate der Leistungsbewertung:
<u>Handlungskompetenzen in der digitalen Welt, z.B.</u> 2.2.1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren: Die Lernenden können Informationen und Daten (wie die mithilfe des Mobile-CASSY 2 gewonnenen Messwerte für spätere Auswertungen) in digitalen Umgebungen (z.B. über Ordnerstrukturen auf digitalen Endgeräten) speichern und organisieren. 2.2.3 Produzieren und Präsentieren: Die Lernenden nutzen digitale Technologien, insbesondere das Mobile-Cassy 2, um sowohl Messwerte aufzunehmen als auch zu veröffentlichen oder innerhalb der Lerngruppe zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten (kollaborative Vorgehensweise).	<u>Themenfelder</u> <ul style="list-style-type: none"> 3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung 	Klausur, Lernerfolgskontrolle, ...

Themenfeld 3.2.1 Gravitationsfeld, elektrisches und magnetisches Feld		Magnetfeld	11. Jgst.
Inhalte		Untersuchungen/Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> - Feldlinienbilder von Permanentmagneten, geradem Leiter und Spule - magnetische Flussdichte $B = \frac{F_L}{I \cdot \ell}$ - magnetische Flussdichte im Inneren einer langen Spule, Einfluss von Materie auf die Flussdichte $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N \cdot I}{\ell}$ - LORENTZkraft $F_L = Q \cdot v \cdot B$ - Gegenüberstellung der Feldeigenschaften von Gravitationsfeldern, elektrischen und magnetischen Feldern - Kräfte zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern (qualitativ) 		<ul style="list-style-type: none"> - Messung von Flussdichten, z. B. von Elektromagneten, des Erdmagnetfelds mithilfe von Sensoren, gegebenenfalls mit dem Smartphone - Kraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld 	<ul style="list-style-type: none"> - magnetische Feldkonstante - Permeabilitätszahl
Basiskonzepte aus RLP Sek II			zeitlicher Rahmen:
<input type="checkbox"/> Superposition und Komponenten Ermittlung der Horizontalkomponente des Erdmagnetfelds aus der Überlagerung mit dem Feld einer Spule		<input type="checkbox"/> Mathematisieren und Vorhersagen Auswertung von Daten mithilfe digitaler Werkzeuge	
Beiträge zur Kompetenzentwicklung			mögliche Lehr- und Lernmittel:
Die Lernenden... ...stellen Hypothesen zu den Abhängigkeiten $B = f(N, I, \ell)$ der magnetischen Flussdichte in einer Spule auf. (E 2) ...erläutern Gültigkeitsbereich und Vorhersagemöglichkeiten des Modells „lange Spule“. (S 2)			<ul style="list-style-type: none"> - FOKUS Physik II - Metzler Physik Westermann
mögliche Kontexte			
<ul style="list-style-type: none"> - Ursache des Erdmagnetfelds 			
Bezüge zum Teil B des RLP	Bezüge zum RLP 1-10		Formate der Leistungsbewertung:
Handlungskompetenzen in der digitalen Welt, z.B. 2.2.1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren: Die Lernenden können Informationen und Daten (wie die mithilfe des Mobile-CASSY 2 gewonnenen Messwerte für spätere Auswertungen) in digitalen Umgebungen (z.B. über Ordnerstrukturen auf digitalen Endgeräten) speichern und organisieren.	Themenfelder <ul style="list-style-type: none"> • 3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion 		Klausur, Lernerfolgskontrolle, ...

<p>2.2.3 Produzieren und Präsentieren: Die Lernenden nutzen digitale Technologien, insbesondere das Mobile-Cassy 2, um sowohl Messwerte aufzunehmen als auch zu veröffentlichen oder innerhalb der Lerngruppe zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten (kollaborative Vorgehensweise).</p>		
---	--	--

Grundkurs **Leistungskurs** (zusätzlich zum Grundkurs)

Themenfeld		11. Jgst.
3.2.2 Bewegung von geladenen Teilchen in Feldern		
Inhalte	Untersuchungen/Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> - mathematische Beschreibung der Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Längsfeld - qualitative Beschreibung der Teilchenbahn im homogenen elektrischen Querfeld - Vakuumlichtgeschwindigkeit c_0 als Obergrenze für Geschwindigkeiten - MILLIKAN-Experiment (Schwebefall) - Berechnung von Kreisbahnen von geladenen Teilchen im homogenen Magnetfeld - Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons - mathematische Beschreibung der Bahnkurven geladener Teilchen im homogenen elektrischen Längs- und Querfeld - relativistische Massenzunahme - Ablenkung von Ladungsträgern in Magnetfeldern für beliebige Eintrittswinkel $F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\alpha$ - geladene Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern mit senkrecht aufeinander stehenden Feldstärkevektoren - HALL-Effekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Ablenkung von Ladungsträgern in einer Elektronenstrahlröhre durch elektrische und magnetische Felder - Bestimmung der spezifischen Ladung - Messung von HALL-Spannungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Glühemission - spezifische Ladung des Elektrons - Ruhemasse - HALL-Spannung
Basiskonzepte aus RLP Sek II		zeitlicher Rahmen:
<input type="checkbox"/> Erhaltung und Gleichgewicht Herleitung der Gleichung $v = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot U}{m}}$ aus einem Energieansatz Entwicklung eines Kraftansatzes für ein schwebendes Öltröpfchen im MILLIKAN-Experiment Berechnung von Größen aus dem Kraftansatz $\frac{m \cdot v}{r^2} = Q \cdot v \cdot B$ Herleitung der Gleichung $\frac{e}{m_e} = \frac{2 \cdot U}{B^2 \cdot r^2}$ aus einem Kraft- und Energieansatz Herleitung der Gleichung $U_H = b \cdot v \cdot B$ mithilfe eines Kraftansatzes Herleitung der Gleichung $v = \frac{E}{B}$ für den Geschwindigkeitsfilter	<input type="checkbox"/> Superposition und Komponenten Beschreibung der Bewegung eines Ladungsträgers im homogenen elektrischen Querfeld als Überlagerung einer gleichförmigen und einer beschleunigten Bewegung	ca. 20 (ca. 30)

Beiträge zur Kompetenzentwicklung		mögliche Lehr- und Lernmittel:
<p>Die Lernenden...</p> <p>...beschreiben die Elektronenbahn im elektrischen Querfeld kausal korrekt strukturiert. (K 4)</p> <p>...entwickeln Handlungsoptionen am Beispiel von Teilchenbeschleunigern unter Berücksichtigung gegebener Bewertungskriterien wie Kosten, Energieaufwand, gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Nutzen. (B 3)</p> <p>...reflektieren die Relevanz des Ergebnisses des MILLIKAN-Experiments hinsichtlich der Bestimmung der Elektronenmasse. (E 9)</p> <p>...berücksichtigen Messunsicherheiten und analysieren die Konsequenzen bei der Interpretation von Messdaten aus dem MILLIKAN-Experiment bei der Bestimmung der Elementarladung. (E 7)</p> <p>...wenden bekannte mathematische Verfahren zur Beschreibung der Bahnkurven von Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern an. (S 7)</p> <p>...erklären mithilfe der relativistischen Massenzunahme experimentelle Daten zu schnell bewegten Elektronen. (E 6)</p>		<p>– FOKUS Physik II</p> <p>– Metzler Physik Westermann</p>
mögliche Kontexte		
Teilchenbeschleuniger, Massenspektrometer, Polarlicht, HALL-Sensoren		
Bezüge zum Teil B des RLP	Bezüge zum RLP 1-10	Formate der Leistungsbewertung:
<p><u>Handlungskompetenzen in der digitalen Welt, z.B.</u></p> <p>2.2.1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren: Die Lernenden können Informationen und Daten (wie die mithilfe des Mobile-CASSY 2 gewonnenen Messwerte für spätere Auswertungen) in digitalen Umgebungen (z.B. über Ordnerstrukturen auf digitalen Endgeräten) speichern und organisieren.</p> <p>2.2.3 Produzieren und Präsentieren: Die Lernenden nutzen digitale Technologien, insbesondere das Mobile-Cassy 2, um sowohl Messwerte aufzunehmen als auch zu veröffentlichen oder innerhalb der Lerngruppe zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten (kollaborative Vorgehensweise).</p>	<p><i>Themenfelder</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung • 3.7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen (Beschreibung von Bewegungen mithilfe geeigneter Größen) • 3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion 	Klausur, Lernerfolgskontrolle, ...

Themenfeld 3.2.3 Elektromagnetische Induktion			11. Jgst.
Inhalte	Untersuchungen/Experimente	Fachbegriffe	
<p><u>Induktionsgesetz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten der Erzeugung von Induktionsspannungen - Induktionsgesetz unter Verwendung des Differenzenquotienten $U_{ind} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ - Betrachtung der Spezialfälle konstanter Fläche und konstanter magnetischer Flussdichte beim Erzeugen von Induktionsspannungen - Erzeugung von Wechselspannung (qualitativ) - Induktionsgesetz in differentieller Form $U_{ind} = -N \frac{d\Phi}{dt}$ - mathematische Betrachtung sinusförmiger Wechselspannungen $U_{ind}(t) = U_0 \cdot \sin(\omega \cdot t)$ mit $U_0 = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$ <p><u>Selbstinduktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - qualitative Beschreibung der Verläufe von Spannung und Stromstärke bei Ein- und Ausschaltvorgängen von Spulen - LENZsche Regel - Spannung bei Selbstinduktion $U_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ - Induktivität einer Spule $L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N^2 \cdot A}{l}$ - Energie einer stromdurchflossenen Spule $E_{mag} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$ - mathematische Beschreibung der Verläufe von Spannung und Stromstärke bei Ein- und Ausschaltvorgängen von Spule - Spannung bei Selbstinduktion $U_{ind} = -L \frac{dI}{dt}$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der elektromagnetischen Induktion im bewegten und im ruhenden Leiter - Experiment zur Spannungsübersetzung - Experiment zur LENZschen Regel - Aufnahme des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke beim Einschalten einer Spule 	<ul style="list-style-type: none"> - magnetischer Fluss - Induktivität - Selbstinduktion - Effektivwerte von Stromstärke und Spannung - Kreisfrequenz 	
Basiskonzepte aus RLP Sek II		zeitlicher Rahmen:	
<input type="checkbox"/> Erhaltung und Gleichgewicht Beschreibung des Zusammenhangs zwischen LENZscher Regel und Energieerhaltungssatz	<input type="checkbox"/> Mathematisieren und Vorhersagen Vorhersage von Messergebnissen mithilfe des Induktionsgesetzes Herleitung der Gleichung für eine sinusförmige Wechselspannung aus dem Induktionsgesetz	ca. 20 (ca. 30)	

Beiträge zur Kompetenzentwicklung		mögliche Lehr- und Lernmittel:
<p>Die Lernenden...</p> <p>...entnehmen einem $\Phi(t)$ -Diagramm relevante Informationen und entwickeln daraus das $U_{\text{ind}}(t)$-Diagramm. (K 3)</p> <p>... prüfen verwendete Quellen zu Alltagskontexten des Themenfeldes hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für den untersuchten Sachverhalt. (K 2)</p> <p>...beurteilen Informationen und deren Darstellung aus Quellen unterschiedlicher Art zu Alltagskontexten des Themenfeldes hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit und Relevanz. (B 2)</p> <p>...beurteilen ein technisches Gerät, bei dem sehr große Induktionsspannungen erzeugt werden, hinsichtlich entstehender Risiken. (B 6)</p> <p>...wählen sach- und adressatengerecht einzelne Anwendungen der elektromagnetischen Induktion für die Inhalte von Präsentationen, Diskussionen oder anderen Kommunikationsformen aus. (K 5)</p> <p>...ermitteln die Induktivität einer Spule aus Messdaten $\Phi(t)$ beim Einschalten dieser Spule und erklären das verwendete Auswerteverfahren. (S 6)</p>		<p>– FOKUS Physik II</p> <p>– Metzler Physik Westermann</p>
mögliche Kontexte		
<p>Kontaktloses Aufladen von Akkus, Spule als Sensor, Induktionsschleifen, Fernleitung elektrischer Energie, Schaltnetzteile, induktives Laden, Induktionskochplatten, Erzeugen hoher Spannungen und Stromstärken in der Technik</p>		
Bezüge zum Teil B des RLP	Bezüge zum RLP 1-10	Formate der Leistungsbewertung:
<p><u>Handlungskompetenzen in der digitalen Welt</u> (z.B. 2.2.3 Produzieren und Präsentieren): Die Lernenden nutzen digitale Technologien, insbesondere das Mobile-Cassy 2, um sowohl Messwerte aufzunehmen als auch zu veröffentlichen oder innerhalb der Lerngruppe zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten (kollaborative Vorgehensweise).</p>	<p>Themenfelder</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung (Magnetismus als Wirkung des elektrischen Stroms) • 3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion 	<p>Klausur, Lernerfolgskontrolle, ...</p>

Themenfeld 3.2.4 Schwingungen				11. Jgst.
Inhalte		Untersuchungen/Experimente	Fachbegriffe	
<p><u>Mechanische Schwingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung der Schwingung eines mechanischen Oszillators - Kenngrößen einer Schwingung, Zusammenhang zwischen Frequenz und Periodendauer - Energieumwandlungen an einem mechanischen Oszillator - Dämpfung einer Schwingung - Periodendauer eines Federpendels $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$ - Gleichung für die zeitabhängige Auslenkung bei harmonischen Schwingungen $y(t) = y_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ - erzwungene Schwingung und Resonanz - lineares Kraftgesetz als Bedingung für die Entstehung einer mechanischen harmonischen Schwingung <p><u>Elektromagnetische Schwingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung elektromagnetischer Schwingungen in einem Schwingkreis - zeitliche Verläufe von Spannung und Stromstärke in einem Schwingkreis - THOMSONSche Schwingungsgleichung $f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$ - Energieumwandlungen im Schwingkreis - Dämpfung im Schwingkreis (qualitativ) - Vergleich von mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen unter dem Aspekt der Energieumwandlungen - Erzeugen von elektromagnetischen Schwingungen mit konstanter Amplitude durch Rückkopplung - Erzwungene elektromagnetische Schwingung und Resonanz 		<ul style="list-style-type: none"> - Abhängigkeit der Eigenfrequenz eines mechanischen harmonischen Oszillators von verschiedenen Parametern - Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Stromstärke und Spannung in einem Schwingkreis - Abhängigkeit der Eigenfrequenz eines Schwingkreises von der Kapazität und der Induktivität - Aufnahme der Resonanzkurve eines elektromagnetischen Schwingkreises 	<ul style="list-style-type: none"> - Auslenkung, Amplitude, Frequenz, Periodendauer, Kreisfrequenz - Oszillator - harmonische Schwingung - Eigenfrequenz, Erregerfrequenz - Phasenverschiebung 	
Basiskonzepte aus RLP Sek II		zeitlicher Rahmen:		
<input type="checkbox"/> Erhaltung und Gleichgewicht Energiebetrachtungen an gedämpften und an erzwungenen Schwingungen	<input type="checkbox"/> Superposition und Komponenten Betrachtung der Kräfte zur Erklärung der Entstehung einer mechanischen Schwingung <input type="checkbox"/> Mathematisieren und Vorhersagen Entwicklung der Gleichung $y(t) = y_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ als Lösung des Kraftansatzes $F(t) = -D \cdot y(t)$	ca. 20 (ca. 30)		

Beiträge zur Kompetenzentwicklung		mögliche Lehr- und Lernmittel:
<p>Die Lernenden...</p> <p>... beziehen das Modell der harmonischen Schwingung zurück auf Alltagssituationen und reflektieren seine Generalisierbarkeit. (E 10)</p> <p>...planen geeignete Experimente zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Eigenfrequenz und den Parametern eines harmonischen Oszillators. (E 5)</p> <p>...beurteilen Sicherheitsmaßnahmen zur Schwingungsdämpfung in Alltagssituationen. (B 6)</p> <p>...erklären anhand von Lade- und Induktionsvorgängen den Einfluss der Kapazität und der Induktivität auf die Eigenfrequenz eines elektromagnetischen Schwingkreises. (E 6)</p> <p>...nutzen ihr Wissen über aus physikalischer Sicht gültige Argumentationsketten zur Entwicklung eigener, innerfachlicher Argumentationen, z.B. zur Beschreibung der Vorgänge in einem Schwingkreis. (K 8)</p> <p>...wenden die Methode der zeitlichen Ableitung auf die Gleichung für die harmonische Schwingung an. (S 7)</p> <p>...erläutern kausal korrekt strukturiert an einem Blockschaltbild das Rückkopplungsprinzip zur Erzeugung elektromagnetischer Schwingungen. (K 4)</p>	<p>– FOKUS Physik II</p> <p>– Metzler Physik Westermann</p>	
mögliche Kontexte		
Gefahr durch Resonanzeffekte, Schwingungsdämpfer an Fahrzeugen und Gebäuden, Schallwahrnehmung, Musikinstrumente, Klangerzeugung		
Bezüge zum Teil B des RLP	Bezüge zum RLP 1-10	Formate der Leistungsbewertung:
<p><u>Handlungskompetenzen in der digitalen Welt, z.B.</u></p> <p>2.2.1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren: Die Lernenden können Informationen und Daten (wie die mithilfe des Mobile-CASSY 2 gewonnenen Messwerte für spätere Auswertungen) in digitalen Umgebungen (z.B. über Ordnerstrukturen auf digitalen Endgeräten) speichern und organisieren.</p> <p>2.2.3 Produzieren und Präsentieren: Die Lernenden nutzen digitale Technologien, insbesondere das Mobile-Cassy 2, um sowohl Messwerte aufzunehmen als auch zu veröffentlichen oder innerhalb der Lerngruppe zu teilen und gemeinsam zu bearbeiten (kollaborative Vorgehensweise).</p>	<p><i>Themenfelder</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen 	Klausur, Lernerfolgskontrolle, ...