

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

1

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

Hinweis: der Zusatz gA bzw. eA unter der Nummerierung bedeutet, dass dieser Punkt nur für das entsprechende Anforderungsniveau gilt.

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
	Die Schülerinnen und Schüler ...			
12.1	Elektrische und magnetische Felder			
12.1.1	<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"> ● skizzieren Feldlinienbilder für das homogene Feld, das Feld einer Punktladung und das eines Dipols. ● beschreiben die Funktionsweise eines faradayschen Käfigs als Resultat des Superpositionsprinzips. 	Felder als Mittler der Wechselwirkungen ersetzen das Newton'sche Kraftkonzept
12.1.2	<ul style="list-style-type: none"> ● nennen die Einheit der Ladung und erläutern die Definition der elektrischen Feldstärke. ● nur eA: beschreiben das Coulomb'sche Gesetz 	<ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke auf der Grundlage von Kraftmessungen. ● werten in diesem Zusammenhang Messreihen angeleitet aus. 	<ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke auf der Grundlage von Kraftmessungen. ● werten in diesem Zusammenhang Messreihen aus. 	Charakter einer sinnvollen, aber im Prinzip frei wählbaren Definition für die Feldstärke hervorheben
12.1.3	<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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● ermitteln angeleitet die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe dieser Energiebilanz. 	<ul style="list-style-type: none"> ● ermitteln die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe dieser Energiebilanz. 	

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

2

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
	<ul style="list-style-type: none"> geben die Energiebilanz für einen freien geladenen Körper im elektrischen Feld eines Plattenkondensators an. 			
12.1.4	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den t-I-Zusammenhang (nur eA: und die t-U-Zusammenhänge) beim Aufladevorgang und beim Entladevorgang eines Kondensators mithilfe einer Exponentialfunktion.. 	<ul style="list-style-type: none"> führen angeleitet Experimente zum Aufladevorgang durch. ermitteln aus den Messdaten den zugehörigen t-I-Zusammenhang. beschreiben qualitativ den Einfluss von R und C auf diesen Zusammenhang. 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"> 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 Halbwertszeit 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. 	Schülerversuch mit Vernier-Sensoren <i>Mathematik</i> : Regressionen (CAS), Integrale
12.1.5	<ul style="list-style-type: none"> nennen die Definition der Kapazität eines Kondensators. 	<ul style="list-style-type: none"> führen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators durch. beschreiben eine Einsatzmöglichkeit von Kondensatoren in technischen Systemen. berechnen die Kapazität eines Plattenkondensators aus seinen geometrischen Abmessungen. 	<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. 	

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

3

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
12.1.6	<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 Feldstärke B in Analogie zur elektrischen Feldstärke. 	<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"> ● ermitteln die Richtung von magnetischen Feldern mit Kompassnadeln. ● erläutern ein Experiment zur Bestimmung von B mithilfe einer Stromwaage. ● begründen die Definition mithilfe geeigneter Messdaten. 	Lorentzkraft als Gegenkraft zur Kraft eines Leiters auf einen Magneten Begriff „Feldstärke“ statt „magnetische Flussdichte“ nutzen Vernier Hall-Sensoren Erdmagnetfeld mit Phyphox
12.1.7	<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 die zugehörige Gleichung für die Geschwindigkeit angeleitet her. 	<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 angeleitet her 	<i>Technik:</i> Massenspektrometer (eA) (Informationsgewinnung)
12.1.8 eA	<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. 	
12.1.9	<ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben ein Experiment zur Messung von B mit einer Hallsonde. ● nur eA: erläutern die Entstehung der Hallspannung. 	<ul style="list-style-type: none"> ● führen Experimente zur Messung von B bei Spulen mit einer Hallsonde durch. ● beschreiben qualitativ die Abhängigkeit von B von I, n, l und μ_r. 	<ul style="list-style-type: none"> ● führen selbstständig Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch. ● berechnen die Feldstärke B im Inneren einer schlanken Spule. ● skizzieren Magnetfeldlinienbilder für 	Schülerversuche mit Vernier-Sensoren (iPad, LabQuest) <i>Mathematik:</i> Nutzung des CAS für Daten und Regressionen

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

4

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
		<ul style="list-style-type: none"> skizzieren Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule. 	einen geraden Leiter und eine Spule. <ul style="list-style-type: none"> leiten die Gleichung für die Hallspannung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit anhand einer geeigneten Skizze her. 	
12.1.10	<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"> führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch. 	Stationen zur Induktion
12.1.11 gA	<ul style="list-style-type: none"> nennen den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und einer linearen zeitlichen Änderung des magnetischen Flusses. 	<ul style="list-style-type: none"> werten geeignete Versuche bzw. Diagramme zur Überprüfung des Induktionsgesetzes für den Fall linearer Änderungen von A bzw. B aus. 		Einsatz von Oszilloskopen oder Vernier-Sensoren
12.1.11 eA	<ul style="list-style-type: none"> wenden das Induktionsgesetz in differenzieller 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. 	Einsatz von Oszilloskopen Film: Der Stromkrieg
12.1.12	<ul style="list-style-type: none"> nur eA: beschreiben Spulen als Energiespeicher in Analogie zu Kondensatoren. nur eA: 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. 	Bewertungsverfahren mit Bezug zur Nachhaltigkeit, fachlicher Bezug zur Induktion
12.2	Schwingungen und Wellen			

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

5

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
12.2.1	<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 Sinuskurven zur grafischen Beschreibung. ermitteln Werte durch Ablesen an einem registrierenden Messinstrument (Oszilloskop oder geeignetes digitales Werkzeug). 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden Sinuskurven zur grafischen Beschreibung. ermitteln Werte durch Ablesen an einem registrierenden Messinstrument (Oszilloskop oder geeignetes digitales Werkzeug). 	Keine Zeigerdarstellung Vernier Kraft-Sensoren
12.2.2	<ul style="list-style-type: none"> geben die Gleichung für die Periodendauer eines Feder-Masse-Pendels und das lineare Kraftgesetz an. nur eA: nennen ein lineares Kraftgesetz als Bedingung für die Entstehung einer mechanischen harmonischen Schwingung. 	<ul style="list-style-type: none"> bestätigen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. ermitteln geeignete Ausgleichskurven. wenden diese Verfahren auf das Fadenpendel an. 	Schülerversuche mit dem Feder-Masse-Pendel, Vernier Kraft-Sensoren Mathematik: funktionale Zusammenhänge bestimmen (CAS)
12.2.3 eA	<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. 	
12.2.4	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den Aufbau eines elektromagnetischen Schwingkreises. 	<ul style="list-style-type: none"> ermitteln Amplitude, Periodendauer bzw. Frequenz aus vorgelegten Messdaten. 	<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 	Im SV mit digitalem Oszilloskop

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

6

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
			experimentell anhand eines Resonanzversuchs. <ul style="list-style-type: none"> nennen die thomsonsche Schwingungsgleichung. 	
12.2.5	<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 Sinuskurven zur grafischen Darstellung. wenden die zugehörige Gleichung an. 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden Sinuskurven zur grafischen Darstellung. wenden die zugehörige Gleichung an. begründen diesen Zusammenhang mithilfe der Sinusfunktion. 	Keine Zeigerdarstellung Experimente mit Wasserwellen, Schall, Ultraschall. Mikrowellen, Licht Akustik mit Labquest (Rückbezug zum Modul in Jg. 11)
12.2.6	<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"> überprüfen die Polarisierbarkeit bei einem Experiment mit Licht. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen experimentell die Winkelabhängigkeit der Intensität des durchgehenden Lichts bei einem Paar von Polarisationsfiltern. interpretieren in diesem Zusammenhang das Quadrat der Amplitude der zugehörigen Sinuskurve als Intensität. 	
12.2.7	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben und deuten Interferenzphänomene für folgende „Situationen“: 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung der aus dem 	<ul style="list-style-type: none"> verwenden die Darstellung mit Sinuskurven zur Beschreibung und Deutung. 	Keine Zeigerdarstellung, Michelson-Interferometer: Ultraschall, Mikrowellen oder Licht

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

7

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
	<ul style="list-style-type: none"> o stehende Welle, o Michelson-Interferometer, o Doppelspalt und Gitter, o nur eA: Einzelspalt, o nur eA: bei der Bragg- Reflexion. 	<p>Unterricht bekannten Situationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erläutern die technische Verwendung des Michelson- Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen. 	<ul style="list-style-type: none"> ● erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen. ● erläutern die Veränderung des Interferenzmusters beim Übergang vom Doppelspalt zum Gitter. 	<p>Bewertungsverfahren mit Bezug zur Nachhaltigkeit, fachlicher Bezug zu Interferenz</p>
12.2.8	<ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben je ein Experiment zur Bestimmung der Wellenlänge von <ul style="list-style-type: none"> o von Ultraschall bei durch Reflexion entstandenen stehenden Wellen, o von weißem und monochromatischem Licht mit einem Gitter (objektiv / nur eA: subjektiv), o nur eA: mit dem Michelson-Interferometer, o nur eA: von Röntgenstrahlung mit Bragg-Reflexion. 	<ul style="list-style-type: none"> ● werten entsprechende Experimente angeleitet aus. ● beschreiben die Funktion der zugehörigen optischen Bauteile auf der Grundlage einer vorgegebenen Skizze. ● leiten die Gleichung für die Interferenz am Doppelspalt vorstrukturiert und begründet her. ● ordnen den Frequenzbereich des sichtbaren Lichts in das Spektrum elektromagnetischer Wellen ein. 	<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. 	<p>Schülerversuche mit den Phywe Optik-Kästen</p>
12.3	Quantenphysik			

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

8

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
	Je nach Länge des 2. Semesters wird dieser Teil auch erst im 3. Semester zu Ende geführt			
12.3.1	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ein Doppelspaltexperiment zur Interferenz von Quantenobjekten mit Ruhemasse (z. B. kalte Neutronen, Fullere). • ermitteln die Wellenlänge bei Quantenobjekten mit Ruhemasse mithilfe der de-Broglie-Gleichung. • nur eA: nennen in diesem Zusammenhang die Definition des Impulses • beschreiben das Experiment mit der Elektronenbeugungsröhre. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten das Interferenzmuster stochastisch. • bestätigen durch angeleitete Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit. • deuten die Beobachtungen mithilfe optischer Analogieversuche an Transmissionsgittern. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten das Interferenzmuster stochastisch. • verwenden zur Deutung der Interferenzmuster die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung. • beschreiben den Zusammenhang zwischen der Nachweiswahrscheinlichkeit für ein einzelnes Quantenobjekt und dem Quadrat der resultierenden Zeigerlänge bzw. der Amplitude der resultierenden Sinuskurve. • bestätigen durch Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit. • deuten die Beobachtungen mithilfe optischer Analogieversuche an Transmissionsgittern. 	Optischer Analogieversuch mit zerschnittenen Gittern mit 2 unterschiedlichen Gitterkonstanten
12.3.2	übertragen die stochastische Deutung von Interferenzmustern auf	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und deuten die entstehenden Interferenzmuster bei 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und deuten die entstehenden Interferenzmuster bei 	Keine Zeigerdarstellung

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

9

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
	Doppelspaltexperimente mit einzelnen Photonen und Elektronen.	geringer und hoher Intensität. <ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Begriff Komplementarität mithilfe der Beobachtungen an einem Doppelspaltexperiment. 	geringer und hoher Intensität. <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Koinzidenzmethode zum Nachweis einzelner Photonen. 	Simulation Doppelspalt und Gitter
12.3.3	<ul style="list-style-type: none"> • nur eA: beschreiben den Aufbau eines Mach-Zehnder-Interferometers. • nur eA: interpretieren ein Experiment mit dem Mach-Zehnder-Interferometer mit einzelnen Quantenobjekten unter den Gesichtspunkten Komplementarität und Nichtlokalität. • nur eA: beschreiben ein Experiment mit dem Mach-Zehnder-Interferometer analog zu einem delayed-choice-Experiment. • nur eA: erläutern die Begriffe Zustand, Präparation und Superposition am Beispiel eines Experimentes mit polarisiertem Licht. 		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Begriffe Komplementarität und Nichtlokalität mithilfe der Beobachtungen am Mach-Zehnder-Interferometer mit einzelnen Quantenobjekten. • erläutern an diesem Beispiel die Begriffe Nichtlokalität und Kausalität. • erläutern eine Anwendung der Quantenphysik. 	Simulation Mach-Zehnder Interferometer
12.3.4	<ul style="list-style-type: none"> • nur eA: erläutern Unbestimmtheit in der Form: die Streuungen der Werte zweier komplementärer Größen können nicht beide 		<ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen das Konzept der Unbestimmtheit an einem Beispiel. • vergleichen das Erlernte mit der Lehrbuch-Notierung der Unbestimmtheitsrelation für Ort und 	

Jahrgangsstufe 12 (Q1)

10

Beschluss der Fachkonferenz Physik vom 23.3.2023 - Grundlage: Kerncurriculum Physik für das Gymnasium (2022)

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen für ...		Fachspezifische und fächerübergreifende Absprachen
		Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau	Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau	
	beliebig klein sein.		Impuls.	
12.3.5	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die experimentelle Bestimmung der planckschen Konstante h mit LEDs in ihrer Funktion als Energiewandler. • nur eA: beschreiben ein Experiment zur Bestimmung der Energie der Photoelektronen beim äußeren lichtelektrischen Effekt mit der Vakuum-Fotозelle. • nur eA: erläutern die Entstehung des Röntgenbremsspektrums als Energieübertragung von Elektronen auf Photonen. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten das zugehörige Experiment mithilfe des Photonenmodells. • überprüfen durch angeleitete Auswertung von Messwerten die Hypothese der Proportionalität zwischen Energie des Photons und der Frequenz. 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten das zugehörige Experiment mithilfe des Photonenmodells. • überprüfen durch Auswertung von Messwerten die Hypothese der Proportionalität zwischen Energie des Photons und der Frequenz. • wenden ihre Kenntnisse über das Photonenmodell des Lichtes auf diese Situation an. • deuten das zugehörige f-E-Diagramm. • ermitteln aus Röntgenbremsspektren einen Wert für die plancksche Konstante h. 	