

# Planungsübersicht über das 1. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	<b>Grundlagen der Elektrodynamik</b>			
<b>Zeitbedarf</b>	<b>14 Ustd./ 23 Ustd.</b>			
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Grundlagen der Elektrostatik, Feldbegriff</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Elektrostatik, homogenes und radiales elektrisches Feld, Bestimmen der Elementarladung (Milikan)</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabensspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E2) Wahrnehmung und Messung (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b>  (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b>  (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Die Grundlagen der Elektrostatik	- wiederholen den Ladungsbegriff der Mittelstufe und konkretisieren ihn. - wiederholen des Spannungs- und Feldbegriffes	Mindmap	Grundlagen der Mittelstufe zum Ladungsbegriff, zur Spannung müssen wiederholt werden. Der Feldbegriff wird an den folgenden Bauteilen wiederholt und die Formeln als Analogie zum Gravitationsfeld entwickelt.	
<b>Der Plattenkondensator</b>	-kennen den Plattenkondensator als elektrisches Bauteil  - zeichnen Feldlinien  -ermitteln eine Formel zur Berechnung der Kraft im Innern	Zusammenhang zwischen Spannung und Plattenabstand als Lehrereperiment	Der Plattenkondensator als Bauteil wird vollständig beschrieben. Abhängigkeit von Plattenabstand, Spannung und Spannungsladungsdichte werden erarbeitet.	

	<p>eines Plattenkondensators als Analogie zum homogenen Schwerefeld</p> <p>- Bestimmen die Geschwindigkeitänderung eines Elektrons beim Durchlaufen einer elektrischen Spannung</p>		
<b>Der Millikanversuch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und erläutern den Aufbau des Versuches</li> <li>- wenden den Begriffs des Kräftegleichgewichts im neuen Kontext an.</li> <li>- vertiefen den elektrischen Kraftbegriff</li> <li>-Bestimmen der Elementarladung</li> </ul>	Millikanversuch (Schwebemethode)als Anwendung des homogenen Feldes und als Methode zur Messung der Elementarladung.	Der Millikanversuch steht im Zentrum der Unterrichtseinheit. Er bietet verschiedenen Möglichkeiten die unterschiedlichen Aspekte der Grundlagen der Elektrostatik miteinander zu verbinden. Sowohl die Elementarladung kann experimentell bestimmt werden als auch die Anwendung von homogenen Feldern in der Experimentalphysik kann verdeutlicht werden. Der elektrische Kraftbegriff kann im homogenen Feld des Millikanversuchs angewendet werden.
<b>Kugelkondensator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-kennen den Kugelkondensator als elektrisches Bauteil</li> <li>- ermitteln eine Formel zur Berechnung der el. Kraft auf einen Probekörper im rad.-sym. Feld analog zum Gravitationsfeld der Erde</li> </ul>	entsprechende Computersimulationen, Anwendungsaufgaben	Da die meisten Versuche der Oberstufe ein homogenes elektrisches Feld erfordern, wird das radialsym. elektrische Feld nur als Analogie zum Gravitationsfeld der Erde/Sonne betrachtet. Die Formel wird intuitiv hergeleitet und an verschiedenen Anwendungsaufgaben gefestigt.
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>	Im Leistungskurs wird der Millikanversuch auch mit Hilfe der Stokes´chen Reibung betrachtet.		

## Planungsübersicht über das 2. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	<b>Elektrodynamik</b>
<b>Zeitbedarf</b>	<b>14 Ustd./ 23 Ustd.</b>

<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Bewegte Ladung im elektrischen Feld</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Elektronenablenkröhre, Oszilloskop, Messen von e/m und damit der Elektronenmasse</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl)  (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E2) Wahrnehmung und Messung (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b>  (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b>  (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Aufbau der Elektronenablenkröhre	-erläutern die Erzeugung von freien Elektronen - erläutern die Bedeutung einer Beschleunigungsspannung - beschreiben Ablenkung der Elektronen durch einen PK	Die Elektronenablenkröhre		
Bewegte Ladung im PK	-nennen elektrische Kräfte als Grund für die Ablenkung der Elektronen im Feld des PK  -ermitteln anhand der Auswertung der Ablenkung von Elektronen in der Ablenkröhre einen Ansatz zur Berechnung der "Flugkurve" der Elektronen	Die Elektronenablenkröhre	Die Elektronenablenkröhre wird als Beispiel für die Ablenkung von Elektronen in elektrischen Feldern verwendet. Auch hier kann die Analogie zum waagerechten Wurf zur Herleitung einer Formel verwendet werden.	
Die Elektronenablenkröhre	- Bestimmen die Elektronenmasse mithilfe der Auswertung von Ablenkungen der Elektronen unter verschiedenen Spannungen der Beschleunigungsspannung und der Ablenkspannung	Die Elektronenablenkröhre	Auswertungen verschiedener Messungen zur Bestimmung der Elektronenmasse werden durchgeführt und mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms ausgewertet.	

<b>Oszilloskop</b>	-kennen den Aufbau eines Oszilloskops -erläutern die Bedeutung des Oszilloskopen zur Messung und Darstellung von Spannungen	Das Oszilloskop	Verschiedene Spannungen werden dargestellt.
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>	Im LK oder leistungsstarken Grundkursen kann auch der nicht senkrechte Einschuss von Elektronen in die Elektronenablenkrohre betrachtet werden.		

## Planungsübersicht über das 3. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	<b>Elektrodynamik</b>			
<b>Zeitbedarf</b>	<b>20 Ustd.</b>			
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Bewegte Ladung im magnetischen Feld</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Fadenstrahlrohr, Leiterschaukel, Leiterschleife, Thomsonscher Ringversuch, Zyklotron, Wienfilter</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E2) Wahrnehmung und Messung (E3) Hypothesen (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b>  (K1) Dokumentation	<b>Bewertung</b>  (B1) Kriterien

Unterrichtssequenzen	Kompetenzen	Experiment/ Medium	Kommentar
Fadenstrahlrohr	<ul style="list-style-type: none"> <li>-beschreiben den Aufbau des Fadenstrahlrohres</li> <li>-beschreiben die Flugbahn der Elektronen</li> <li>-erläutern die Notwendigkeit einer Zentripetalkraft</li> <li>-leiten intuitiv eine Formel für die Lorentzkraft her</li> <li>-ermitteln einen Ansatz für die Berechnung von <math>e/m</math> und bestimmen den Quotienten</li> </ul>	Das Fadenstrahlrohr als Versuch	Durch variieren verschiedener Parameter können die Schüler deduktiv Schlussfolgerungen herleiten, die sich experimentell überprüfen lassen.
Leiterschaukel/Leiterschleife	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Versuchsaufbau und die Beobachtungen</li> <li>-erläutern die Bedeutung der Geschwindigkeit des Ladungsträgers</li> <li>- erarbeiten den Begriff der Induktion</li> </ul>	Leiterschaukel als Versuch	Das Auftreten der Induktionsspannung bei bewegtem Leiter im Magnetfeld wird mit Hilfe der auf die "mitbewegten Elektronen wirkenden Lorentzkraft" erklärt. Neben der Festigung des Induktionsbegriffes wird die Leiterschaukel als wenig praxistauglicher Generator erkannt und mit historischen und modernen Generatoren verglichen.
Zyklotron	<ul style="list-style-type: none"> <li>-kennen den Aufbau eines Zyklotrons</li> </ul>	Internetquellen, Lehrbücher,	
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>	Referat: Wienfilter als Anwendungsbeispiel		

## Planungsübersicht über das 4. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	<b>Elektrodynamik</b>
<b>Zeitbedarf</b>	<b>14 Ustd.</b>

<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Induktion</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Thomsonscher Ringversuch, Eigenschaften von Spulen, Generator, Transformator</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b> (UF1) Wiedergabe (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b> (E2) Wahrnehmung und Messung (E3) Hypothesen (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7 )Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b> (K1) Dokumentation	<b>Bewertung</b> (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Thomsonscher Ringversuch	- bilden Hypothesen über den Ausgang des Versuchs -beschreiben die Vorgänge im Innern des Rings -leiten die Lenz'sche regel her	Versuch	Ausgehend von Ringversuchen wird die Lenz'sche Regel hergeleitet und zur Deutung diverser technischer und spielerischer Anwendungen genutzt.	
Eigenschaften von Spulen	-beschreiben die Eigenschaften von Spulen in Abhängigkeit ihrer Bauart  -berechnen Induktionsspannungen, die durch verschiedene Spulen erzeugt werden können.			
Transformator	- erläutern Zielsetzungen, Aufbau von Transformatoren -ermitteln die Übersetzungsverhältnisse von Spannung und Stromstärke -geben Parameter von Transformatoren zur gezielten Veränderung der Wechselspannung an.		Der Transformator wird als das wichtigste Gerät zur Anpassung der (Netz-) Spannung an die jeweils erforderliche Betriebsspannung eingeführt.  Spannungübersetzungen werden experimentell ermittelt. (Auch als Schüler-Demonstrationsexperiment)  Der Zusammenhang zwischen induzierter Spannung und zeitlicher Veränderung der Stärke des magnetischen Feldes	

			wird Experimentell/induktiv erschlossen.
Generator	-kennen Aufbau und Funktion eines Generators -erläutern das Entstehen sinusförmiger Wechselspannungen in Generatoren -werten Messdaten mit Hilfe des Oszilloskos aus		Aufbau und Funktion realer und historischer Generatoren werden miteinander verglichen und der Aufbau im Schülervortrag/Plakat dokumentiert.
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>	Referat: Der Hall-Effekt		

## Planungsübersicht über das 5. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	Elektromagnetischer Schwingkreis und Herzscher Dipol
<b>Zeitbedarf</b>	14 Ustd./ 23 Ustd.
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	Elektrodynamik; Elektrik
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b> (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b> (E2) Wahrnehmung und Messung (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b> (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b> (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Der elektromagnetische Schwingkreis als Grundlage der Funktechnik  Elektromagnetische Schwingungen im RLC-Kreis,  Energieumwandlungsprozesse im RLC-Kreis (14 Ustd.)	erläutern die Erzeugung elektromagnetischer Schwingungen, erstellen aussagekräftige Diagramme und werten diese aus (E2, E4, E5, B1)  <i>treffen im Bereich Elektrik Entscheidungen für die Auswahl von Messgeräten (Empfindlichkeit, Genauigkeit, Auflösung und Messrate) im Hinblick auf eine vorgegebene Problemstellung (B1)</i>  erläutern qualitativ die bei einer ungedämpften elektromagnetischen Schwingung in der Spule und am Kondensator ablaufenden physikalischen Prozesse (UF1, UF2)  beschreiben den Schwingvorgang im RLC-Kreis qualitativ als Energieumwandlungsprozess und benennen wesentliche Ursachen für die Dämpfung (UF1, UF2, E5),	Sekundenschwingkreis mit hoher Induktivität und Kapazität	Der elektromagnetische Schwingkreis wird als Basiselement von Sende- sowie Empfangsanlagen eingeführt. Im Gegensatz zu Funkenstrecke, die als einfachste Realisation eines Senders ein Frequenzspektrum emittiert, ist mit einem Schwingkreis die Emission bzw. Detektion einer vordefinierten Frequenz möglich. Dieser Vorteil ist als essentielle Voraussetzung für den Parallelbetrieb mehrere Sender und Empfänger herauszustellen.  Der RLC-Sekundenschwingkreis ermöglicht die Beobachtung einer elektromagnetischen Schwingung durch die Zeigerbewegung von Volt- und Amperemeter .	



<p><b>Äquivalenzbetrachtung zwischen RLC-Schwingkreis und harmonischen Oszillator</b></p>	<p>Stellen die Phasen einer elektrischen und mechanischen Schwingung gegenüber und ordnen die korrespondierenden mechanischen und elektrischen Größen einander zu (UF 3 ; UF 4; E6;K4)</p> <p><i>Beschreiben den Ablauf einer ungedämpften Schwingung mathematisch und Leiten die Thomsonsche Gleichung aus der Lösung der Schwingungsgleichung her ( UF4; E6)</i></p>	<p>einfache Resonanzversuche (auch aus der Mechanik / Akustik)</p>	<p>Die zentrale Funktionseinheit „Schwingkreis“ wird genauer untersucht. Spannungen und Ströme im RCL – Kreis werden zeitaufgelöst registriert, die Diagramme sind Grundlage für die qualitative Beschreibung der Vorgänge in Spule und Kondensator. Quantitativ wird nur die ungedämpfte Schwingung beschrieben (inkl. der Herleitung der Thomsonformel).</p> <p><i>Die Möglichkeiten zur mathematischen Beschreibung gedämpfter Schwingungen sowie Möglichkeiten der Entdämpfung / Rückkopplung können kurz und rein qualitativ angesprochen werden.</i></p>
<p><b>Herzscher Dipol:</b> Entstehung elektromagnetischer Wellen (12 Ustd.)</p>	<p>beschreiben den Hertz'schen Dipol als einen (offenen) Schwingkreis (UF1, UF2, E6), erläutern qualitativ die Entstehung eines elektrischen bzw. magnetischen Wirbelfelds bei <i>B</i>- bzw. <i>E</i>-Feldänderung (UF1, UF4, E6)</p>	<p>entsprechende Computersimulationen</p>	<p>Das Phänomen der elektromagnetische Welle, ihre Erzeugung und Ausbreitung werden erarbeitet. Übergang vom Schwingkreis zum Hertz'schen Dipol durch Verkleinerung von L und C, Überlegungen zum „Ausbreitungsmechanismus“ elektromagnetischer Wellen: ☒☒Induktion findet auch ohne Leiter („Induktionsschleife“) statt!</p>
<p><b>Leistungsbewertung</b></p>	<p>Klausur; sonstige Mitarbeit</p>		
<p><b>Absprachen, Anregungen</b></p>	<p>In Leistungsstarken Grundkursen kann die Mathematik des elektromagnetischen Schwingkreises als Referatsthema vergeben werden.</p>		

## Planungsübersicht über das 6. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	<b>Wellen</b>			
<b>Zeitbedarf</b>	<b>10 Ustd./ 16 Ustd.</b>			
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Elektrodynamik; Elektrik</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabensspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E2) Wahrnehmung und Messung (E6) Modelle	<b>Kommunikation</b>  (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b>  -----
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Beschreibung elektromagnetischer Wellen durch ihre Kenngrößen unter Rückgriff auf die korrespondierenden mechanischen Größen	<p>erklären qualitativ die Ausbreitung mechanischer Wellen (Transversal- oder Longitudinalwelle) mit den Eigenschaften des Ausbreitungsmediums (E6)</p> <p>beschreiben qualitativ die lineare Ausbreitung harmonischer Wellen als räumlich und zeitlich periodischen Vorgang (UF1, E6)</p> <p>Interpretieren die Beobachtungen des Mikrowellenexperiments als Amplitudenminima und -maxima einer elektromagnetischen Welle (E2; E6)</p> <p>Übertragen die Kenngrößen der mechanischen Wellen auf die</p>	<p>Wellenwanne</p> <p>Mikrowellensender mit Zubehör (Empfängerdipol, Feldindikatorlampe),</p>	<p>Wiederholung der Grundgrößen zur Beschreibung von Schwingungen und Wellen: Frequenz und Amplitude, Wellenlänge</p> <p>Erarbeitung des Zusammenhangs zwischen Frequenz, Wellenlänge und Phasengeschwindigkeit anhand der Momentaufnahme einer Welle im Vergleich mit dem Orts-Zeit-Diagramm eines lokalen Oszillators.</p>	

	korrespondierenden Kenngrößen einer elektromagnetischen Welle (E2; E6)		
Ausbreitung elektromagnetischer Wellen (12 Ustd.)	<p>erläutern qualitativ die Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle und die Entstehung von ebenen Wellen und Kugelwellen (UF1, UF4, E6)</p> <p>Erläutern das Phänomen der Beugung (E6; K4)</p> <p><i>Erläutern das Phänomen der Brechung (E6;K4) mit Hilfe des Brechungsindizes am Medienübergang</i></p>	<p>Visuelle Medien zur Veranschaulichung der zeitlichen Änderung der E- und B-Felder bzw. entsprechende Computersimulationen,</p> <p>Visuelle Medien zur Veranschaulichung der Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle mittels entsprechenden Computersimulationen</p>	<p>Überlegung zum „Ausbreitungsmechanismus“ elektromagnetischer Wellen:  <input checked="" type="checkbox"/> Induktion findet auch ohne Leiter („Induktionsschleife“) statt.</p> <p>Zur Erläuterung des Phänomens der Beugung kann vor der Nutzung der computergestützten Medien noch einmal auf die Wellenwanne zurückgegriffen werden.</p>
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>			

## Planungsübersicht über das 7. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11

<b>Thema</b>	<b>Interferenz</b>
<b>Zeitbedarf</b>	<b>18 Ustd./26 Ustd.</b>
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Elektrodynamik; Elektrik</b>
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Interferenz an Doppelspalt und Gitter</b>

<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabensspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b> (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl	<b>Erkenntnisgewinnung</b> (E2) Wahrnehmung und Messung (E3) Hypothesen (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle	<b>Kommunikation</b> (K3) Präsentation	<b>Bewertung</b> -----
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
<b>Entstehung periodischer Intensitätsverteilungen hinter Doppelspalt und Beugungsgitter durch Interferenz</b>	<p>beschreiben Interferenz an Doppelspalt und Gitter durch konstruktive und destruktive Interferenz im Wellenmodell und leiten die entsprechenden Terme für die Lage der jeweiligen Maxima n-ter Ordnung her (E6, UF1, UF2),</p> <p>erläutern konstruktive und destruktive Interferenz sowie die entsprechenden Bedingungen mithilfe geeigneter Darstellungen (K3, UF1)</p> <p>beschreiben die Phänomene Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz im Wellenmodell und begründen sie qualitativ mithilfe des Huygens'schen Prinzips (UF1, E6).</p> <p><i>ermitteln auf der Grundlage von Brechungs-, Beugungs- und Interferenzerscheinungen (mit Licht- und Mikrowellen) die Wellenlängen und die Lichtgeschwindigkeit</i></p>	Mikrowellensender / -empfänger mit Gerätesatz für Beugungs-, Brechungs- und Interferenzexperimente, Interferenz-, Beugungs- und Brechungsexperimente mit (Laser-) Licht an Doppelspalt und Gitter (quantitativ) – sowie z.B. an Kanten, dünnen Schichten,... (qualitativ)	Beugungs-, Brechungs- und Interferenzerscheinungen lassen sich sowohl mit Laserlicht als auch mit Mikrowellen nachweisen und führen so zu einem generellen Nachweis des Wellencharakters elektromagnetischer Strahlung.	

	(E2, E4, E5).		
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>	Als weiterführender Aspekt kann die Entstehung eines Beugungsbildes am Einzelspalt mit periodischer Intensitätsverteilung auf das Zusammenwirken der Phänomene Beugung und Interferenz im Rahmen eines Referats behandelt werden.		

## Planungsübersicht über das 8. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11/12

<b>Thema</b>	<b>Atomaufbau</b>			
<b>Zeitbedarf</b>	<b>18 Ustd./26 Ustd.</b>			
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Quantenmechanik</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Rutherford, Bohrsches Atommodell, Energieniveaus der Atomhülle, Franck-Hertz-Versuch</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E2) Wahrnehmung und Messung (E3) Hypothesen (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle	<b>Kommunikation</b>  (K3) Präsentation	<b>Bewertung</b>  -----
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
<b>Rutherford</b>		Streuversuch		

<b>Bohrsches Atommodell</b>			
<b>Franck-Hertz</b>			
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>			

## Planungsübersicht über das 9. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11/12

<b>Thema</b>	<b>Quanten</b>			
<b>Zeitbedarf</b>	<b>14 Ustd./ 23 Ustd.</b>			
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Welle-Teilchen-Dualismus, Photoeffekt, Elektronenbeugung</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Der Photoeffekt als historisch bedeutender Versuch</b>			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b>  (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b>  (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	

Der Photoeffekt	- diskutieren und begründen das Versagen der klassischen Modelle bei der Deutung quantenphysikalischer Prozesse -erweitern begründet mit Hilfe der Deutung des Photoeffekts physikalische Modelle -bestimmen das plancksche Wirkungsquantum $h$		
Welle-Teilchen-Dualismus			
Compton-Effekt			
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>			

## Planungsübersicht über das 10. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11/12

<b>Thema</b>	<b>Strahlung</b>
<b>Zeitbedarf</b>	<b>14 Ustd./ 23 Ustd.</b>
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	<b>Quantenphysik</b>
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	<b>Röntgen, radioaktive Strahlung, Geiger-Müller-Zählrohr, Bragg'sche Reflexion</b>

<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b> (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b> (E2) Wahrnehmung und Messung (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b> (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b> (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Röntgenstrahlung	-	Röntgenröhre		
Radioaktive Starhlung	-			
Technische Anwendungen	-	Geiger-Müller-Zählrohr, medizinische Anwendungen		
Bragg'sche Reflexion				
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit			
<b>Absprachen, Anregungen</b>				



## Planungsübersicht über das 11. Unterrichtsvorhaben Physik in der Jgst. 11/12

<b>Thema</b>	Relativitätstheorie			
<b>Zeitbedarf</b>	14 Ustd./ 23 Ustd.			
<b>Inhaltsfeld(er)</b> (vgl. KLP S. 30 – 34 ; 37-41)	Relativitätstheorie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> (Textstellen KLP s. Inhaltsfelder)	Zeitdilatation (Lichtuhr), Längenkontraktion, Energie-Masse-Äquivalenz, Myonenzerfall			
<b>Übergeordnete Kompetenzen</b> (vorhabenspezifische Auswahl) (vgl. KLP S. 21-22)	<b>Umgang mit Fachwissen</b>  (UF1) Wiedergabe (UF2) Auswahl (UF3) Systematisierung (UF4) Vernetzung	<b>Erkenntnisgewinnung</b>  (E2) Wahrnehmung und Messung (E4) Untersuchungen und Experimente (E5) Auswertung (E6) Modelle (E7) Denk- und Arbeitsweise	<b>Kommunikation</b>  (K4) Argumentation	<b>Bewertung</b>  (B1) Kriterien
<b>Unterrichtssequenzen</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Experiment/ Medium</b>	<b>Kommentar</b>	
Lichtuhr	-	Gedankenexperiment		
Längenkontraktion	-	Gedankenexperiment		

Energie-Masse-Äquivalenz	-	Gedankenexperiment	
Myonzerfall		Experimentepool der Universitäten	
<b>Leistungsbewertung</b>	Klausur; sonstige Mitarbeit		
<b>Absprachen, Anregungen</b>			