

Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS			
Mögliche Kontexte und Leitfragen	Experimente/Medien	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
Erforschung von Lichteigenschaften Wie kann das Verhalten von Licht beschrieben und erklärt werden? (ca. 7 Ustd.)	Doppelspalt und Gitter, Wellenwanne Photoeffekt	Wellenoptik <ul style="list-style-type: none"> • Beugung und Interferenz, Lichtwellenlänge, Lichtfrequenz, Kreiswellen, ebene Wellen, Beugung, Brechung 	Wahrnehmung und Messung Auswertung Präsentation
Erforschung des Elektrons Wie können physikalische Eigenschaften wie die Ladung und die Masse eines Elektrons gemessen werden? (ca.20 Ustd.)	einfache Versuche zur Reibungselektrizität, Influenzversuche Versuche zur Veranschaulichung elektrischer Felder im Feldlinienmodell Millikanversuch e/m-Bestimmung mit dem Fadenstrahlrohr und Helmholtzspulenpaar Experiment zur Elektronenbeugung an polykristallinem Graphit	Eigenschaften des Elektrons <ul style="list-style-type: none"> • Elementarladung • Elektronenmasse • Streuung von Elektronen an Festkörpern, de Broglie-Wellenlänge 	Wiedergabe Systematisierung Auswertung Modelle
Erforschung von Lichteigenschaften Wie kann das Verhalten von Licht beschrieben und erklärt werden? (ca. 7 Ustd.)	Hallwachsversuch, Vakuumphotozelle (Gegenfeldmethode)	Quantelung der Energie von Licht, Austrittsarbeit	Wahrnehmung und Messung Auswertung Präsentation

<p>Photonen und Elektronen als Quantenobjekte Kann das Verhalten von Elektronen und Photonen durch ein gemeinsames Modell beschrieben werden? (ca. 5 Ustd.)</p>	<p>evtl. Computersimulation Doppelspalt Photoeffekt</p>	<p>Quantenobjekte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektron und Photon (Teilchenaspekt, Wellenaspekt) • Quantenobjekte und ihre Eigenschaften 	<p>Modelle Arbeits- und Denkweisen Argumentation Möglichkeiten und Grenzen</p>
<p>Energieversorgung und Transport mit Generatoren und Transformatoren Induktion – eine Möglichkeit zur Gewinnung und zum Transport von elektrischer Energie? (ca.18 Ustd.)</p>	<p>Leiterschaukelversuch, Messung und Registrierung von Induktionsspannungen z.B. mit Oszilloskop oder digitalem Messwerterfassungssystem bei Experimenten mit drehenden Leiterschleifen in (näherungsweise homogenen) Magnetfeldern und ruhende Induktionsspule in wechselstromdurchflossener Feldspule</p> <p>Demo-Aufbautransformator mit geeigneten Messgeräten</p>	<p>Elektrodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannung und elektrische Energie (technisch praktikable Generatoren. Wandlung von mechanischer in elektrische Energie) • Induktion • Spannungswandlung (Transformator) 	<p>Auswahl Vernetzung Wahrnehmung und Messung Auswertung Modelle Präsentation Kriterien</p>
<p>Wirbelströme im Alltag Wie kann man Wirbelströme technisch nutzen? (ca. 2 Ustd.)</p>	<p>Versuche zur Demonstration der Wirkung von Wirbelströmen, diverse „Ringversuche“</p>	<p>Elektrodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Induktion • Lenzsche Regel 	<p>Vernetzung Auswertung Kriterien</p>
<p>Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: ca. 59 Stunden</p>			

Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS			
Mögliche Kontexte und Leitfragen	Experimente/Medien	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
Erforschung des Mikro- und Makrokosmos Wie gewinnt man Informationen zum Aufbau der Materie? (ca. 13 Ustd.)	Erzeugung von Linienspektren mithilfe von Gasentladungslampen Franck-Hertz-Versuch Flammenfärbung Darstellung des Sonnenspektrums mit seinen Fraunhoferlinien Spektralanalyse	Strahlung und Materie <ul style="list-style-type: none"> • Kern-Hülle-Modell • Energiequantelung der Atomhülle • Spektrum der elektromagnetischen Strahlung • Röntgenstrahlung • Sternspektren und Fraunhoferlinien 	Wiedergabe Auswertung Wahrnehmung und Messung
Mensch und Strahlung Wie wirkt Strahlung auf den Menschen? (ca. 9 Ustd.)	ggf. Absorbitionsexperimente Geiger-Müller-Zählrohr ggf. Einsatz eines Films/ eines Videos	Strahlung und Materie <ul style="list-style-type: none"> • Strahlungsarten, Kernumwandlungen • Ionisierende Strahlung, Detektoren • Biologische Wirkung ionisierender Strahlung und Energieaufnahme im menschl. Gewebe 	Wiedergabe Werte und Normen Möglichkeiten und Grenzen
Forschung am CERN und DESY Was sind die kleinsten Bausteine der Materie? (ca. 6 Ustd.)	In diesem Bereich sind keine Realexperimente für Schulen möglich. Es z.B. kann auf Internetseiten des CERN und DESY zurückgegriffen werden.	Strahlung und Materie <ul style="list-style-type: none"> • Standardmodell der Elementarteilchen • Kernbausteine und Elementarteilchen • (Virtuelles) Photon als Austauscheteilchen der elektromagnetischen Wechselwirkung 	Systematisierung Modelle
Navigationssysteme Welchen Einfluss hat Bewegung auf den Ablauf der Zeit? (ca. 5 Ustd.)	Experiment von Michelson und Morley (evtl. Computersimulation) Lichtuhr (Gedankenexperiment / evtl. Computersimulation) Myonenerfall	Relativität von Raum und Zeit <ul style="list-style-type: none"> • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Zeitdilatation 	Wiedergabe Modelle
Teilchenbeschleuniger Ist die Masse bewegter Teilchen konstant? (ca. 6 Ustd.)	Zyklotron (z.B. in einer Simulation mit und ohne Massenveränderlichkeit) ggf. Film-/Videomaterial	Relativität von Raum und Zeit <ul style="list-style-type: none"> • „Schnelle Ladungsträger in E- und B-Feldern • Veränderlichkeit der Masse, Ruhemasse und dynamische Masse • Energie-Masse Äquivalenz 	Vernetzung Kriterien
Das heutige Wissen: Welchen Beitrag liefert die Relativitätstheorie zur Erklärung unserer Welt? (ca. 2 Ustd.)	ggf. Film-/Videomaterial	Relativität von Raum und Zeit <ul style="list-style-type: none"> • Konstanz der Lichtgeschwindigkeit • Zeitdilatation • Veränderlichkeit der Masse • Energie-Masse Äquivalenz 	Arbeits- und Denkweisen Präsentation
Summe Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS: ca. 41 Stunden			