Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase/ Inhaltsfeld Elektrik		
	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
Untersuchung von Elektronen	Elementarladung Ladungstrennung, Influenz, Polarisation	E1 Probleme und Fragestellungen E2 Wahrnehmung und Messung
Wie können physikalische Eigenschaften wie die	- Elektrische Felder	E3 Hypothesen
Ladung und die Masse eines Elektrons gemessen	- Millikanversuch	E4 Untersuchungen und Experimente
werden?	- Spannung und potentielle Energie	E5 Auswertung
	- Elektrische Feldstärke	E6 Modelle
		K3 Präsentation
		UF1 Wiedergabe
	• Elektronenmasse	UF2 Auswahl
	- Magnetische Felder	UF4 Vernetzung
	- Magnetische Feldstärke, Stromwaage	B1 Kriterien
	- Lorentzkraft	B4 Möglichkeiten und Grenzen
	- Drei-Finger-Regel	
	- Arbeit im elektrischen Feld	
	- e/m-Bestimmung mit dem Fadenstrahlrohr	
	- Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern	
	magnetischen Feldern	
Aufbau und Funktionsweise wichtiger Versuchs- und	Bewegung von Ladungsträgern in Feldern	E1 Probleme und Fragestellungen
Messapparaturen	- Halleffekt	E2 Wahrnehmung und Messung
	- Bestimmung der magnetischen Feldkonstante	E3 Hypothesen
Wie und warum werden physikalische Größen meistens	- Elektronenröhre, Teilchenbeschleuniger	E4 Untersuchungen und Experimente
elektrisch erfasst und wie werden sie verarbeitet?	- Massenspektrometer	E5 Auswertung
	 Kondensator 	E6 Modelle
	- Auf- und Entladung des Kondensators	K1 Dokumentation
	- Kapazität	K3 Präsentation
	- elektrische Energie	UF1 Wiedergabe
		UF2 Auswahl
		UF3 Systematisierung
		UF4 Vernetzung
		B1 Kriterien
		B4 Möglichkeiten und Grenzen

Erzeugung, Verteilung und Bereitstellung elektrischer Energie-Masse-Äquivalenz Wie kann elektrische Energie gewonnen, verteilt und bereitgestellt werden?	 Induktion Induktionsversuche Gleich- und Wechselspannungsgenerator Induktionsgesetz Lenzsche Regel Induktivität Energie des magnetischen Feldes 	E1 Probleme und Fragestellungen E2 Wahrnehmung und Messung E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung E6 Modelle K1 Dokumentation K3 Präsentation K4 Argumentation UF2 Auswahl UF3 Systematisierung UF4 Vernetzung B1 Kriterien B4 Möglichkeiten und Grenzen
Physikalische Grundlagen der drahtlosen Nachrichtenübertragung	 Elektromagnetische Schwingkreise (Wechselstromwiderstände) Serienschwingkreis 	E1 Probleme und Fragestellungen E2 Wahrnehmung und Messung E4 Untersuchungen und Experimente
Wie können Nachrichten ohne Materietransport übermittelt werden?	 gedämpfte Schwingung, Rückkopplung Mechanische Wellen Huygenssches Prinzipien Beugung, Brechung, Interferenz Elektromagnetische Wellen Hertzscher Dipol 	E5 Auswertung E6 Modelle K1 Dokumentation K2 Recherche K3 Präsentation UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl UF3 Systematisierung
	- Eigenschaften - Mikrowellensender	UF4 Vernetzung B1 Kriterien B4 Möglichkeiten und Grenzen

Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase/ Inhal	tsfeld Relativitätstheorie	
Kontext und Leitfrage	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
Satellitennavigation – Zeitmessung ist nicht absolut	Relativität der Zeit	E5 Auswertung
	- Michelson-Morley-Experiment	E6 Modelle
Welchen Einfluss hat die Bewegung auf den Ablauf der	- Inertialsysteme	UF2 Auswahl
Zeit?	- Relativität der Gleichzeitigkeit	UF4 Vernetzung
Höhenstrahlung	 Zeitdilatation 	E5 Auswertung
	- Lichtuhr	E6 Modelle
Warum erreichen Myonen aus der oberen Atmosphäre	- Myonenzerfall	E7 Arbeits- und Denkweisen
die Erdoberfläche?		K3 Präsentation
	 Längenkontraktion 	UF1 Wiedergabe
	- Myonenzerfall	UF2 Auswahl
 Teilchenbeschleuniger – Warum Teilchen aus dem Tak	t ● "Schnelle" Ladungsträger	E7 Arbeits- und Denkweisen
geraten	- Massenzunahme	K2 Recherche
	- Bertozzi-Experiment	K3 Präsentation
Ist die Masse bewegter Teilchen konstant?		UF1 Wiedergabe
	Ruhemasse und dynamische Masse	UF2 Auswahl
	- Energie-Masse-Äquivalenz	UF4 Vernetzung
	- Elicigic-iviasse-riquivarenz	B1 Kriterien
	Bindungsenergie im Atomkern	B3 Werte und Normen
	- Kernspaltung und Kernfusion	
	- Kernspartung und Kernfusion	
	• Annihilation	
Satellitennavigation – Zeitmessung unter dem Einfluss	G • Gravitation und Zeitmessung	K3 Präsentation
von Geschwindigkeit und Gravitation		UF4 Vernetzung
Beeinflusst Gravitation den Ablauf der Zeit?	Träge und schwere Masse	

Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase/ Inhaltsfeld Quantenphysik		
Kontext und Leitfrage	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
Erforschung des Photons	Licht als elektromagnetische Welle	E2 Wahrnehmung und Messung
	- Interferenz am Doppelspalt, Einzelspalt und Gitter	E4 Untersuchungen und Experimente
Besteht Licht doch aus Teilchen?	- Polarisation	E5 Auswertung
		E6 Modelle
	Quantelung der Energie von Licht, Austrittsarbeit	E7 Arbeits- und Denkweisen
	- Photoeffekt	K3 Präsentation
	- Energie der Photonen	K4 Argumentation
	- Plancksches Wirkungsquantum	UF1 Wiedergabe
	- Austrittsarbeit	UF2 Auswahl
	- Gegenfeldmethode	B4 Möglichkeiten und Grenzen
	Licht und Materie	
	- Dualismus von Welle und Teilchen	
	- Kopenhagener Deutung	
Röntgenstrahlung, Erforschung des Photons	Röntgenröhre	E6 Modelle
	- Aufbau	K2 Recherche
Was ist Röntgenstrahlung?	- Spektrum	K3 Präsentation
, as is it it is i	- Bragg-Gleichung, Drehkristallmethode	UF1 Wiedergabe
	- Debye-Scherrer-Verfahren	of 1 who work growth
	- Anwendung der Röntgenröhre	
	This wending dol reorigements	
Erforschung des Elektrons	Wellencharakter von Elektronenbeugung	E1 Probleme und Fragestellungen
	• Streuung und Beugung von Elektronen, De Broglie-	E5 Auswertung
Kann das Verhalten von Elektronen und Photonen durch	Hypothese	E6 Modelle
ein gemeinsames Modell beschrieben werden?		K2 Recherche
		K3 Präsentation
		UF1 Wiedergabe
Die Welt kleinster Dimensionen – Mikroobjekte und	Potentialtopfmodell, Energiewerte	E3 Hypothesen
Quantentheorie	Wellenfunktion und Aufenthaltswahrscheinlichkeit	E6 Modelle
	Heisenbergsche Unschärferelation	E7 Arbeits- und Denkweisen
Was ist anders im Mikrokosmos?		K3 Präsentation
		UF1 Wiedergabe
		UF2 Auswahl
		UF4 Vernetzung
		B1 Kriterien
		B2 Entscheidungen
		B4 Möglichkeiten und Grenzen

Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase/ Atom-, Kern- und Elementarteilchenphysik		
Kontext und Leitfrage	Inhaltsfelder, Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
Geschichte der Atommodelle, Lichtquellen und ihr Licht Wie gewinnt man Informationen zum Aufbau der Materie?	 Kern-Hülle-Modell Rutherfordsches Atommodell Historische Modelle Energieniveaus der Atomhülle Energieniveaus und Linienspektren Flammenfärbung Quantenhafte Emission und Absorption Bohrsches Atommodell Franck-Hertz-Versuch 	E5 Auswertung E7 Arbeits- und Denkweisen UF1 Wiedergabe B1 Kriterien B4 Möglichkeiten und Grenze
Physik in der Medizin	Strahlungsarten	E2 Wahrnehmung und Messung
Wie nutzt man die Strahlung in der Medizin?	 Arten Nachweis Eigenschaften Elementumwandlung Radioaktivität Kernumwandlungen, Nuklidkarte Detektoren Geiger-Müller-Zählrohr Halbwertszeiten und Zählraten Biologische Wirkung ionisierender Strahlung Wirkungen Anwendungen Gefahren, Schutzmaßnahmen 	E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung E6 Modelle K1 Dokumentation K2 Recherche K3 Präsentation UF1 Wiedergabe UF4 Vernetzung B1 Kriterien B3 Werte und Normen B4 Möglichkeiten und Grenze
Altersbestimmungen	Kernkräfte, radioaktiver ZerfallZerfallsprozesse	E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung
Wie funktioniert die C14-Methode?	NuklidkarteHalbwertszeitZerfallsgesetzC14-Methode	E6 Modelle K3 Präsentation UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl

	Kernspaltung, Kernfusion	UF4 Vernetzung B1 Kriterien B3 Werte und Normen B4 Möglichkeiten und Grenze
Was sind die kleinsten Bausteine der Materie? - E - T - P	Elementarteilchen Teilchenumwandlungen	E6 Modelle K2 Recherche UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung

Kompetenzschwerpunkte Qualifikationsphase

- (E1) in unterschiedlichen Kontexten physikalische Probleme identifizieren, analysieren und in Form physikalischer Fragestellungen präzisieren,
- (E2) kriteriengeleitet beobachten und messen sowie auch komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden,
- (E3) mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten,
- (E4) Experimente mit komplexen Versuchsplänen und Versuchsaufbauten, auch historisch bedeutsame Experimente, mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien durchführen,
- (E5) Daten qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern,
- (E6) Modelle entwickeln sowie physikalisch-technische Prozesse mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen erklären oder vorhersagen,
- (E7) naturwissenschaftliches Arbeiten reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.
- (K1) Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge
- (K3) physikalische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren,
- (K4) physikalische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.
- (UF1) physikalische Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Theorien, übergeordneten Prinzipien/Gesetzen und Basiskonzepten beschreiben und erläutern,
- (UF2) zur Lösung physikalischer Probleme zielführend Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen angemessen und begründet auswählen,
- (UF3) physikalische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren,
- (UF4) Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten physikalischen Wissens erschließen und aufzeigen.
- (B1) fachliche, wirtschaftlich-politische und ethische Kriterien bei Bewertungen von physikalischen oder technischen Sachverhalten unterscheiden und begründet gewichten,
- (B3) an Beispielen von Konfliktsituationen mit physikalisch-technischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und bewerten,
- (B4) begründet die Möglichkeiten und Grenzen physikalischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.