

Jahrgänge	Inhaltsfelder und Schwerpunkte	Vorschläge für mögliche Kontexte	Basiskonzepte/ Struktur der Materie	Energie	Wechselwirkung
EF	<b>Mechanik</b> Kräfte und Bewegungen Energie und Impuls Gravitation Schwingungen und Wellen	Straßenverkehr Physik und Sport Flug in den Weltraum Astronomische Beobachtungen	Masse Träger für Wellen	Lageenergie, Bewegungsenergie, Arbeit, Energiebilanzen Energie und Arbeit im Gravitationsfeld Eigenschwingungen und Resonanz	Lineare Bewegungen Newton'sche Gesetze, Reibungskräfte Impuls, Stoßvorgänge Zentralkraft, Kreisbewegungen Gravitationsfeld, Newton'sches Gravitationsgesetz Wellenausbreitung
Qualifikationsphase	<b>Quantenobjekte</b> Elektron und Photon (Teilchenaspekt, Wellenaspekt) Quantenobjekte und ihre Eigenschaften	Erforschung des Elektrons Erforschung des Photons	Elementarladung Elektronenmasse Photonen als Quantenobjekt Elektronen als Quantenobjekt	Quantelung der Energie von Licht, Austrittsarbeit Energie bewegter Elektronen	Bewegung von Ladungsträgern in homogenen E- und Bfeldern, Lorentzkraft Lichtwellenlänge, Lichtfrequenz Huygens'sches Prinzip, Kreiswellen, ebene Wellen, Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz,



					Streuung von Elektronen an Festkörpern, De-Broglie Wellenlänge  Licht und Materie
Qualifikationsphase	<b>Elektrodynamik</b> Spannung und elektrische Energie Induktion Spannungswandlung	Energieversorgung und Transport mit Generatoren und Transformatoren  Wirbelströme im Alltag		Erzeugung von sinusförmigen Wechselspannungen  Energieerhaltung  Ohm'sche „Verluste“	Elektromagnetische Induktion  Induktionsspannung  Transformator  Lenz'sche Regel
Qualifikationsphase	<b>Strahlung und Materie</b> Spektrum der elektromagnetischen Strahlung Energiequantelung in der Atomhülle Ionisierende Strahlung Kernumwandlung Standardmodell der Elementarteilchen	Erforschung des Mikro- und Makrokosmos Mensch und Strahlung Forschung mit Teilchenbeschleunigern	Kern-Hülle-Modell Strahlungsarten Elementumwandlung Röntgenstrahlung Kernbausteine und Elementarteilchen	Linienpektren, Energieniveaus der Atomhülle, Quantelung der Energie Dosimetrie Energieaufnahme im menschlichen Gewebe	Quantenhafte Emission und Absorption von Photonen Detektoren Biologische Wirkung ionisierender Strahlung (Virtuelles) Photon als Austauschteilchen der elektromagnetischen Wechselwirkung Konzept der Austauschteilchen vs. Feldkonzept



Qualifikationsphase	<b>Relativität von Raum und Zeit</b> Konstanz der Lichtgeschwindigkeit Zeitdilatation Veränderlichkeit der Masse Energie-Masse-Äquivalenz	Navigationssysteme und Teilchenbeschleuniger	Raum und Zeit „Schnelle“ Ladungsträger in E- und B-Feldern Ruhemasse und dynamische Masse		
Qualifikationsphase	<b>Relativitätstheorie</b> Konstanz der Lichtgeschwindigkeit Problem der Gleichzeitigkeit Zeitdilatation und Längenkontraktion Relativistische Massenzunahme Energie-Masse-Beziehung Der Einfluss der Gravitation auf die Zeitmessung	Gedankenexperimente in der Relativitätstheorie („Mit einem fast lichtschnellen Fahrrad durch die Stadt“)  Höhenstrahlung  Satellitenavigation	Inertialsysteme  Gegenseitige Bedingung von Raum und Zeit  Ruhemasse und dynamische Masse  Annihilation  Prinzip der Äquivalenz von Gravitation und gleichmäßig beschleunigten Bezugssystemen		
Qualifikationsphase	<b>Elektrik</b> Eigenschaften elektrischer Ladungen und ihrer Felder Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern Elektromagnetische Induktion Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	Untersuchung von Elektronen  Erzeugung, Verteilung und Bereitstellung elektrischer Energie  Drahtlose Nachrichtenübermittlung  Elektromagnetische Phänomene in elektrotechnischen	Ladungsträger, Elementarladung  Elektronenmasse	Potentielle Energie im elektrischen Feld, Spannung, Kondensator  Energie des elektrischen und des magnetischen Feldes  Energie bewegter Ladungsträger  Energieumwandlungsprozesse im RLC-Kreis	Ladungstrennung, elektrische und magnetische Felder, Feldlinien Bewegung von Ladungsträgern in Feldern „Schnelle“ Ladungsträger in E- und B-Feldern Auf- und Entladung von Kondensatoren Induktionsvorgänge, Induktionsgesetz  Lenz'sche Regel



		Geräten		Energietransport und Informationsübertragung durch elektromagnetische Wellen	<p>Elektromagnetische Schwingung im RLC-Kreis</p> <p>Entstehung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen</p> <p>Licht und Mikrowellen – Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz, Huygens'sches Prinzip</p>
Qualifikationsphase	<p><b>Quantenphysik</b></p> <p>Licht und Elektronen als Quantenobjekte</p> <p>Welle-Teilchen-Dualismus und Wahrscheinlichkeitsinterpretation</p> <p>Quantenphysik und klassische Physik</p>	<p>Von klassischen Vorstellungen zur Quantenphysik</p> <p>Die Quantenphysik verändert das Weltbild</p> <p>Die Welt kleinster Dimensionen:</p> <p>Mikroobjekte und Quantentheorie</p>	<p>Teilchen-eigenschaften von Photonen</p> <p>Wellencharakter von Elektronen</p> <p>De-Broglie-Hypothese</p> <p>Wellenfunktion und Aufenthaltswahrscheinlichkeit</p> <p>Linearer Potentialtopf</p> <p>Heisenberg'sche Unschärferelation</p>	<p>Lichtquanten Planck'sches Wirkungsquantum</p> <p>Energiewerte im linearen Potentialtopf</p>	<p>Lichtelektrischer Effekt,</p> <p>Lichtquantenhypothese</p> <p>Röntgenstrahlung</p> <p>Streuung und Beugung von Elektronen</p>



<p>Qualifikationsphase</p>	<p><b>Atom-,Kern-und Elementarteilchen-physik</b>          Atomaufbau          Ionisierende Strahlung          Radioaktiver Zerfall          Kernspaltung und Kernfusion          Elementarteilchen und ihre Wechselwirkungen</p>	<p>Geschichte der Atommodelle          Lichtquellen und ihr Licht          Physik in der Medizin (Bildgebende Verfahren, Radiologie) (Erdgeschichtliche) Altersbestimmungen          Energie-gewinnung durch nukleare Prozesse          Forschung an Teilchenbeschleunigern</p>	<p>Kern-Hülle-Modell          Bohr'sche Postulate          Strahlungsarten          Zerfallsprozesse          Massendefekt          Kernbausteine und Elementarteilchen</p>	<p>Linienspektren          Energiequantelung der Hüllelektronen          Dosimetrie          Bindungsenergie          Äquivalenz von Masse und Energie</p>	<p>Kernkräfte          Kettenreaktion          Austauschteilchen der fundamentalen Wechselwirkungen          Konzept der Austauschteilchen vs. Feldkonzept</p>
----------------------------	---	---	---	--	--

