



**Muster für einen Studienbericht  
im Fach Physik GK**

**1. Prüfungsteil**

**Name:**

I. Inhalt	II. Kompetenzen	III. individuelle Konkretisierung der Angaben zur Vorbereitung		
		1. inhaltlich	2. fachmethodisch	3. verwendete Lern- und Arbeitsmaterialien
gem. Kernlehrplan und fachlichen Vorgaben für das Zentralabitur im Jahr 2017 <i>(Schwerpunkte 2017 kursiv)</i>				
<b>Quantenobjekte</b>				
<p><b>Elektron und Photon (Teilchenaspekt, Wellenaspekt)</b> „Das Wellenmodell als gemeinsames Beschreibungsmittel für Elektronen und Photonen“</p> <p><b>Quantenobjekte und ihre Eigenschaften</b></p> <p>Bewegung von Ladungsträgern in homogenen E- und B-Feldern, Lorentzkraft Lichtwellenlänge, Lichtfrequenz Huygens'sches Prinzip,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern anhand einer vereinfachten Version des <b>Millikanversuchs</b> die grundlegenden Ideen und Ergebnisse zur Bestimmung der Elementarladung (UF1, E5),</li> <li>• bestimmen die Geschwindigkeitsänderung eines Ladungsträgers nach Durchlaufen einer elektrischen Spannung (UF2),</li> <li>• beschreiben Eigenschaften und Wirkungen homogener elektrischer und magnetischer Felder und erläutern deren Definitionsgleichungen (UF2, UF1),</li> <li>• erläutern die Aussage der De-Broglie-Hypothese, wenden diese zur Erklärung des Beugungsbildes beim <b>Elektronenbeugungsexperiment</b> an und bestimmen die Wellenlänge der Elektronen</li> </ul>	<p><b>(vom Bewerber auszufüllen – möglichst detailliert den einzelnen Kompetenzen und Inhalten zugeordnet)</b></p>	<p>Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Millikanversuch</li> <li>• Elektronenbeugungsexperiment</li> <li>• Fadenstrahlrohr</li> <li>• Doppelspalt und Gitter</li> <li>• Experiment zum Photoeffekt</li> <li>• Wellenwanne</li> </ul> <p>Erkenntnisgewinnung durch Modelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von Modellen als grundlegende Erkenntniswerkzeuge am Beispiel der Quantenobjekte Elektron und Photon</li> <li>• Grenzen und Gültigkeitsbereiche von Wellen- und Teilchenmodellen</li> <li>• Computersimulationen zum Verhalten von Quantenobjekten</li> </ul>	<p>Allgemeine Werke zur Vorbereitung</p> <p><b>(vom Bewerber auszufüllen – möglichst detailliert den einzelnen Kompetenzen und Inhalten zugeordnet)</b></p>



<p>Kreiswellen, ebene Wellen, Reflexion,</p> <p>Brechung, Beugung und Interferenz,</p> <p>Streuung von Elektronen an Festkörpern, De-Broglie-Wellenlänge</p> <p>Licht und Materie</p> <p>Energie bewegter Elektronen</p> <p>Quantelung der Energie von Licht, Austrittsarbeit</p> <p>Elementarladung</p> <p>Elektronenmasse</p> <p>Photonen als Quantenobjekt</p> <p>Elektronen als Quantenobjekt</p>	<p>(UF1, UF2, E4).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern am Beispiel der Quantenobjekte Elektron und Photon die <i>Bedeutung von Modellen</i> als grundlegende Erkenntniswerkzeuge in der Physik (E6, E7),</li> <li>• modellieren Vorgänge im <b>Fadenstrahlrohr</b> (Energie der Elektronen, Lorentzkraft) mathematisch, variieren Parameter und leiten dafür deduktiv Schlussfolgerungen her, die sich experimentell überprüfen lassen, und ermitteln die Elektronenmasse (E6, E3, E5),</li> <li>• bestimmen Wellenlängen und Frequenzen von Licht mit <b>Doppelspalt</b> und <b>Gitter</b> (E5),</li> <li>• demonstrieren anhand eines <b>Experiments zum Photoeffekt</b> den Quantencharakter von Licht und bestimmen den Zusammenhang von Energie, Wellenlänge und Frequenz von Photonen sowie die Austrittsarbeit der Elektronen (E5, E2),</li> <li>• untersuchen, ergänzend zum Realexperiment, <i>Computersimulationen</i> zum Verhalten von Quantenobjekten (E6).</li> <li>• veranschaulichen mithilfe der <b>Wellenwanne</b> qualitativ unter Verwendung von Fachbegriffen</li> </ul>			
---	--	--	--	--



	<p>auf der Grundlage des Huygens'schen Prinzips Kreiswellen, ebene Wellen sowie die Phänomene Beugung, Interferenz, Reflexion und Brechung (K3),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verdeutlichen die Wahrscheinlichkeitsinterpretation für Quantenobjekte unter Verwendung geeigneter Darstellungen (Graphiken, Simulationsprogramme) (K3).</li> <li>• zeigen an Beispielen die <i>Grenzen und Gültigkeitsbereiche</i> von Wellen- und Teilchenmodellen für Licht und Elektronen auf (B4, K4),</li> <li>• beschreiben und diskutieren die Kontroverse um die Kopenhagener Deutung und den Welle-Teilchen-Dualismus (B4, K4).</li> </ul>			
<b>Elektrodynamik</b>				
<p><b>Spannung und elektrische Energie</b></p> <p><b>Induktion</b></p> <p><b>Spannungswandlung</b></p> <p>Elektromagnetische Induktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigen den Einfluss und die Anwendung physikalischer Grundlagen in Lebenswelt und Technik am Beispiel der Bereitstellung und Weiterleitung elektrischer Energie auf (UF4),</li> <li>• definieren die Spannung als Verhältnis von Energie und Ladung und bestimmen damit Energien bei elektrischen Leitungsvorgängen (UF2),</li> </ul>		<p>Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiterschleife Millikanversuch</li> <li>• Thomson'schen Ringversuchs</li> <li>• Modellexperiment zu Freileitungen</li> </ul> <p>Auswertung der Messdaten von Oszilloskop und Messwerterfassungssystem</p>	



<p>Induktionsspannung          Transformator          Lenz'sche Regel          Erzeugung von sinusförmigen Wechselspannungen          Energieerhaltung          Ohm'sche „Verluste“</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen die relative Orientierung von Bewegungsrichtung eines Ladungsträgers, Magnetfeldrichtung und resultierender Kraftwirkung mithilfe einer Drei-Finger-Regel (UF2, E6),</li> <li>• erläutern am Beispiel der Leiterschaukel das Auftreten einer Induktionsspannung durch die Wirkung der Lorentzkraft auf bewegte Ladungsträger (UF1, E6),</li> <li>• führen Induktionserscheinungen an einer Leiterschleife auf die beiden grundlegenden Ursachen „zeitlich veränderliches Magnetfeld“ bzw. „zeitlich veränderliche (effektive) Fläche“ zurück (UF3, UF4),</li> <li>• ermitteln die Übersetzungsverhältnisse von Spannung und Stromstärke beim Transformator (UF1, UF2).</li> <li>• erläutern anhand des Thomson'schen Ringversuchs die Lenz'sche Regel (E5, UF4),</li> <li>• erläutern das Entstehen sinusförmiger Wechselspannungen in Generatoren (E2, E6),</li> <li>• geben Parameter von Transformatoren zur gezielten Veränderung einer elektrischen Wechselspannung an (E4),</li> </ul>			
---	---	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• werten Messdaten, die mit einem Oszilloskop bzw. mit einem Messwerterfassungssystem gewonnen wurden, im Hinblick auf Zeiten, Frequenzen und Spannungen aus (E2, E5).</li> <li>• verwenden ein physikalisches Modellexperiment zu Freileitungen, um technologische Prinzipien der Bereitstellung und Weiterleitung von elektrischer Energie zu demonstrieren und zu erklären (K3),</li> <li>• recherchieren bei vorgegebenen Fragestellungen historische Vorstellungen und Experimente zu Induktionserscheinungen (K2),</li> <li>• erläutern adressatenbezogen Zielsetzungen, Aufbauten und Ergebnisse von Experimenten im Bereich der Elektrodynamik jeweils sprachlich angemessen und verständlich (K3).</li> </ul>			
<b>Strahlung und Materie</b>				
<b>Spektrum der elektromagnetischen Strahlung</b>  <b>Energiequantelung in der Atomhülle</b> <i>„Erkenntnisse über den Aufbau der Atome“</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären Sternspektren und Fraunhoferlinien (UF1, E5, K2),</li> <li>• erklären die Energie absorbiert und emittierter Photonen mit den unterschiedlichen Energieniveaus in der Atomhülle (UF1, E6),</li> </ul>		Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorptionsexperimente</li> <li>• Flammenfärbung</li> <li>• Linienspektren bzw. Spektralanalyse</li> <li>• Franck-Hertz-Versuchs</li> <li>• charakteristische Röntgenspektren</li> <li>• Sonnenspektrum</li> </ul>	



<p><b>Ionisierende Strahlung</b></p> <p><b>Kernumwandlung</b></p> <p><b>Standardmodell der Elementarteilchen</b></p> <p>Quantenhafte Emission und Absorption von Photonen</p> <p>Detektoren</p> <p>Biologische Wirkung ionisierender Strahlung</p> <p>(Virtuelles) Photon als Austauschteilchen der elektromagnetischen</p> <p>Wechselwirkung</p> <p>Konzept der Austauschteilchen vs. Feldkonzept</p> <p>Linienpektren, Energieniveaus der Atomhülle, Quantelung der Energie</p> <p>Dosimetrie</p> <p>Energieaufnahme im menschlichen Gewebe</p> <p>Kern-Hülle-Modell</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-Strahlung und Röntgenstrahlung sowie Neutronen- und Schwerionenstrahlung (UF3),</li> <li>• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von Nachweisgeräten für ionisierende Strahlung (Geiger-Müller-Zählrohr) und bestimmen Halbwertszeiten und Zählraten (UF1, E2),</li> <li>• erläutern den Begriff der Radioaktivität und beschreiben zugehörige Kernumwandlungsprozesse (UF1, K1),</li> <li>• beschreiben Wirkungen von ionisierender und elektromagnetischer Strahlung auf Materie und lebende Organismen (UF1),</li> <li>• erläutern mithilfe des aktuellen Standardmodells den Aufbau der Kernbausteine und erklären mit ihm Phänomene der Kernphysik (UF3, E6),</li> <li>• erklären an einfachen Beispielen Teilchenumwandlungen im Standardmodell (UF1).</li> <li>• erläutern, vergleichen und beurteilen Modelle zur Struktur von Atomen und Materiebausteinen (E6, UF3, B4),</li> <li>• erläutern den Nachweis unterschiedlicher Arten</li> </ul>		<p>Aufbau und Funktionsweise des Geiger-Müller-Zählrohres</p> <p>spektroskopischen Methoden</p> <p>Erkenntnisgewinnung durch Modelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Struktur von Atomen und Materiebausteinen</li> <li>• Standardmodell der Elementarteilchen</li> <li>• einfache Modelle zur Begründung wesentlicher biologisch-medizinischer Wirkungen von ionisierender Strahlung</li> <li>• Modell des Photons als Austauschteilchen</li> <li>• Modell des Feldes</li> </ul> <p>Bewertung der Gefahren und des Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung</p>	
--	---	--	--	--



<p>Strahlungsarten</p> <p>Elementumwandlung</p> <p>Röntgenstrahlung</p> <p>Kernbausteine und Elementarteilchen</p>	<p>ionisierender Strahlung mithilfe von Absorptionsexperimenten (E4, E5),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Bedeutung von Flammenfärbung und Linienspektren bzw. Spektralanalyse, die Ergebnisse des Franck-Hertz-Versuchs sowie die charakteristischen Röntgenspektren für die Entwicklung von Modellen der diskreten Energiezustände von Elektronen in der Atomhülle (E2, E5, E6, E7),</li> <li>• stellen dar, wie mit spektroskopischen Methoden Informationen über die Entstehung und den Aufbau des Weltalls gewonnen werden können (E2, K1),</li> <li>• begründen in einfachen Modellen wesentliche biologisch-medizinische Wirkungen von ionisierender Strahlung mit deren typischen physikalischen Eigenschaften (E6, UF4),</li> <li>• vergleichen in Grundprinzipien das Modell des Photons als Austauscheteilchen für die elektromagnetische Wechselwirkung exemplarisch für fundamentale Wechselwirkungen mit dem Modell des Feldes (E6).</li> <li>• interpretieren Spektraltafeln des Sonnenspektrums im</li> </ul>			
--	--	--	--	--



	<p>Hinblick auf die in der Sonnen- und Erdatmosphäre vorhandenen Stoffe (K3, K1),</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• bereiten Informationen über wesentliche biologisch-medizinische Anwendungen und Wirkungen von ionisierender Strahlung für unterschiedliche Adressaten auf (K2, K3, B3, B4),</li><li>• recherchieren in Fachzeitschriften, Zeitungsartikeln bzw. Veröffentlichungen von Forschungseinrichtungen zu ausgewählten aktuellen Entwicklungen in der Elementarteilchenphysik (K2).</li><li>• bewerten an ausgewählten Beispielen Rollen und Beiträge von Physikerinnen und Physikern zu Erkenntnissen in der Kern- und Elementarteilchenphysik (B1, B3),</li><li>• bewerten Gefahren und Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung unter Abwägung unterschiedlicher Kriterien (B3, B4),</li><li>• erläutern das Vorkommen künstlicher und natürlicher Strahlung, ordnen deren Wirkung auf den Menschen mithilfe einfacher dosimetrischer Begriffe ein und bewerten Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die Strahlenbelastungen des</li></ul>			
--	--	--	--	--





Menschen im Alltag (B1, K2).			
<b>Relativität von Raum und Zeit</b>			
<b>Konstanz der Lichtgeschwindigkeit</b>  <b>Zeitdilatation</b>  <b>Veränderlichkeit der Masse</b>  <b>Energie-Masse-Äquivalenz</b>  Raum und Zeit „Schnelle“ Ladungsträger in E- und B-Feldern Ruhemasse und dynamische Masse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren das Michelson-Morley-Experiment als ein Indiz für die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (UF4),</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie (UF1),</li> <li>• begründen mit der Lichtgeschwindigkeit als Obergrenze für Geschwindigkeiten von Objekten, dass eine additive Überlagerung von Geschwindigkeiten nur für „kleine“ Geschwindigkeiten gilt (UF2),</li> <li>• erläutern die Energie-Masse-Äquivalenz (UF1).</li> <li>• erklären anschaulich mit der Lichtuhr grundlegende Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie und ermitteln quantitativ die Formel für die Zeitdilatation (E6, E7),</li> <li>• erläutern qualitativ den Myonzerfall in der Erdatmosphäre als experimentellen Beleg für die von der Relativitätstheorie vorhergesagte Zeitdilatation (E5, UF1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michelson-Morley-Experiment</li> <li>• Lichtuhr</li> <li>• Myonzerfall</li> </ul> Funktionsweise eines Zyklotrons  Bewertung der Bedeutung von Schlüsselexperimenten bei physikalischen Paradigmenwechseln an Beispielen aus der Relativitätstheorie  Bewertung der Bedeutung der Beziehung $E = mc^2$ für die Kernspaltung und Kernfusion



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die relativistische Längenkontraktion über eine Plausibilitätsbetrachtung (K3),</li> <li>• erläutern die Funktionsweise eines Zyklotrons und argumentieren zu den Grenzen seiner Verwendung zur Beschleunigung von Ladungsträgern bei Berücksichtigung relativistischer Effekte (K4, UF4),</li> <li>• beschreiben Konsequenzen der relativistischen Einflüsse auf Raum und Zeit anhand anschaulicher und einfacher Abbildungen (K3).</li> <li>• diskutieren die Bedeutung von Schlüsselexperimenten bei physikalischen Paradigmenwechseln an Beispielen aus der Relativitätstheorie (B4, E7),</li> <li>• bewerten die Bedeutung der Beziehung <math>E = mc^2</math> für die Kernspaltung und Kernfusion (B1, B3).</li> </ul>			
--	---	--	--	--

Zum individuellen Prozess der Vorbereitung auf die Abiturprüfung:

Als Grundlage meiner Abiturvorbereitung habe ich den Kernlehrplan (2014) sowie die Vorgaben für die Abiturprüfung 2017 zur Kenntnis genommen. Mithilfe der oben angegebenen Lern- und Arbeitsmaterialien habe ich die mit den Kompetenzerwartungen verbundenen fachlichen Inhalte und Fachmethoden erarbeitet.



Die Verwendung der Formelsammlung und den Einsatz des GTR habe ich eingeübt.

Mit den Aufgabenstellungen und Operatoren schriftlicher Klausurbeispiele und habe ich mich intensiv beschäftigt. Die Operatorenübersicht für das Fach Physik habe ich zur Kenntnis genommen.

Für eine evtl. mündliche Prüfung habe ich unter Berücksichtigung der o.g. Kompetenzerwartungen und Themenbereiche Vorträge vorbereitet und stichpunktgestützt mündlich präsentiert.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift der Bewerberin / des Bewerbers

