**Muster für einen Studienbericht**

**im Fach Physik GK Name:**

(bitte individuelle Eintragungen eindeutig vornehmen)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **I. Inhalt**gem. Kernlehrplan und fachlichen Vorgaben für das Zentralabitur im Jahr 2017 (***Schwerpunkte 2017 kursiv***) | **II. Kompetenz­en** | **III. individuelle Konkretisierung der Angaben zur Vorbereitung** |
| **1. inhaltlich** | **2. fachmethodisch** | **3. verwendete Lern- und Arbeits­materialien** |
| **Quantenobjekte** |
| **Elektron und Photon (Teilchen­aspekt, Wellenaspekt)***„Das Wellenmodell als gemeinsames Beschreibungs­­mittel für Elektronen und Photonen“***Quantenobjekte und ihre Eigenschaften**Bewegung von Ladungsträgern in homogenen E- und B-Feldern,LorentzkraftLichtwellenlänge, LichtfrequenzHuygens’sches Prinzip, Kreiswellen, ebene Wellen, Reflexion,Brechung, Beugung und Interferenz,Streuung von Elektronen an Festkörpern, De-Broglie-WellenlängeLicht und MaterieEnergie bewegter ElektronenQuantelung der Energie von Licht, AustrittsarbeitElementarladungElektronenmassePhotonen als QuantenobjektElektronen als Quantenobjekt | * erläutern anhand einer vereinfachten Version des **Millikanversuchs** die grundlegenden Ideen und Ergebnisse zur Bestimmung der Elementarladung (UF1, E5),
* bestimmen die Geschwindigkeitsänderung eines Ladungsträgers nach Durchlaufen einer elektrischen Spannung (UF2),
* beschreiben Eigenschaften und Wirkungen homogener elektrischer und magnetischer Felder und erläutern deren Definitions­gleichungen (UF2, UF1),
* erläutern die Aussage der De-Broglie-Hypothese, wenden diese zur Erklärung des Beugungsbildes beim **Elektronenbeugungs­experiment** an und bestimmen die Wellenlänge der Elektronen (UF1, UF2, E4).
* erläutern am Beispiel der Quantenobjekte Elektron und Photon die *Bedeutung von Modellen* als grundlegende Erkenntniswerkzeuge in der Physik (E6, E7),
* modellieren Vorgänge im **Fadenstrahlrohr** (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),
* bestimmen Wellenlängen und Frequenzen von Licht mit **Doppelspalt** und **Gitter** (E5),
* demonstrieren anhand eines **Experiments zum Photoeffekt** den Quantencharakter von Licht und bestimmen den Zusammenhang von Energie, Wellenlänge und Frequenz von Photonen sowie die Austrittsarbeit der Elektronen (E5, E2),
* untersuchen, ergänzend zum Realexperiment, *Computersimulationen* zum Verhalten von Quantenobjekten (E6).
* veranschaulichen mithilfe der **Wellenwanne** qualitativ unter Verwendung von Fachbegriffen auf der Grundlage des Huygens’schen Prinzips Kreiswellen, ebene Wellen sowie die Phänomene Beugung, Interferenz, Reflexion und Brechung (K3),
* verdeutlichen die Wahrscheinlichkeits­interpretation für Quanten­objekte unter Verwendung geeigneter Darstellungen (Graphiken, Simulations­programme) (K3).
* zeigen an Beispielen die *Grenzen und Gültigkeits­be­reiche* von Wellen- und Teil­chen*modellen* für Licht und Elektronen auf (B4, K4),
* beschreiben und diskutie­ren die Kontroverse um die Kopenhagener Deutung und den Welle-Teilchen-Dualismus (B4, K4).
 | (vom Bewerber auszufüllen – möglichst detailliert den einzelnen Kompetenzen und Inhalten zugeordnet) | Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen:* Millikanversuch
* Elektronenbeugungs­experiment
* Fadenstrahlrohr
* Doppelspalt und Gitter
* Experiment zum Photoeffekt
* Wellenwanne

Erkenntnisgewinnung durch Modelle:* Bedeutung von Modellen als grundlegende Erkenntniswerkzeuge am Beispiel der Quantenobjekte Elektron und Photon
* Grenzen und Gültigkeitsbereiche von Wellen- und Teilchenmodellen
* Computersimulationen zum Verhalten von Quantenobjekten
 | Allgemeine Werke zur Vorbereitung(vom Bewerber auszufüllen)*bibliografische Angaben mit Autor, Titel, Verlag, Ausgabe und Jahr sowie Seitenzahl(en)* |
| Elektrodynamik |
| **Spannung und elektrische Energie****Induktion****Spannungs­wandlung**Elektromagnetische InduktionInduktionsspannungTransformatorLenz’sche RegelErzeugung von sinusförmigen WechselspannungenEnergieerhaltungOhm’sche „Verluste“ | * zeigen den Einfluss und die Anwendung physikalischer Grundlagen in Lebenswelt und Technik am Beispiel der Bereitstellung und Weiterleitung elektrischer Energie auf (UF4),
* definieren die Spannung als Verhältnis von Energie und Ladung und bestimmen damit Energien bei elektrischen Leitungsvorgängen (UF2),
* bestimmen die relative Orientierung von Bewegungsrichtung eines Ladungsträgers, Magnetfeldrichtung und resultierender Kraftwirkung mithilfe einer Drei-Finger-Regel (UF2, E6),
* erläutern am Beispiel der Leiterschaukel das Auftreten einer Induktionsspannung durch die Wirkung der Lorentzkraft auf bewegte Ladungsträger (UF1, E6),
* führen Induktions­erscheinungen an einer Leiterschleife auf die beiden grundlegenden Ursachen „zeitlich veränderliches Magnetfeld“ bzw. „zeitlich veränderliche (effektive) Fläche“ zurück (UF3, UF4),
* ermitteln die Übersetzungs­verhältnisse von Spannung und Stromstärke beim Transformator (UF1, UF2).
* erläutern anhand des Thomson’schen Ringversuchs die Lenz’sche Regel (E5, UF4),
* erläutern das Entstehen sinusförmiger Wechselspannungen in Generatoren (E2, E6),
* geben Parameter von Transformatoren zur gezielten Veränderung einer elektrischen Wechselspannung an (E4),
* werten Messdaten, die mit einem Oszilloskop bzw. mit einem Messwerterfassungs­system gewonnen wurden, im Hinblick auf Zeiten, Frequenzen und Spannungen aus (E2, E5).
* verwenden ein physikalisches Modellexperiment zu Freileitungen, um technologische Prinzipien der Bereitstellung und Weiterleitung von elektrischer Energie zu demonstrieren und zu erklären (K3),
* recherchieren bei vorgegebenen Fragestellungen historische Vorstellungen und Experimente zu Induktionserscheinungen (K2),
* erläutern adressatenbezogen Zielsetzungen, Aufbauten und Ergebnisse von Experimenten im Bereich der Elektrodynamik jeweils sprachlich angemessen und verständlich (K3).
 |  | Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen:* Leiterschleife Millikanversuch
* Thomson’schen Ringversuchs
* Modellexperiment zu Freileitungen

Auswertung der Messdaten von Oszilloskop und Messwerterfassungs­system |  |
| Strahlung und Materie |
| **Spektrum der elektromagnetischen Strahlung****Energiequantelung in der Atomhülle***„Erkenntnisse über den Aufbau der Atome“***Ionisierende Strahlung****Kernumwandlung****Standardmodell der Elementarteilchen**Quantenhafte Emission und Absorption von PhotonenDetektorenBiologische Wirkung ionisierender Strahlung(Virtuelles) Photon als Austauschteilchen der elektromagnetischenWechselwirkungKonzept der Austauschteilchen vs. FeldkonzeptLinienspektren, Energieniveaus der Atomhülle, Quantelung der EnergieDosimetrieEnergieaufnahme im menschlichen GewebeKern-Hülle-ModellStrahlungsartenElementumwandlungRöntgenstrahlungKernbausteine und Elementarteilchen | * erklären Sternspektren und Fraunhoferlinien (UF1, E5, K2),
* erklären die Energie absorbierter und emittierter Photonen mit den unterschiedlichen Energieniveaus in der Atomhülle (UF1, E6),
* unterscheiden α-, β-, γ-Strahlung und Röntgenstrahlung sowie Neutronen- und Schwerionenstrahlung (UF3),
* erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von Nachweisgeräten für ionisierende Strahlung (Geiger-Müller-Zählrohr) und bestimmen Halbwertszeiten und Zählraten (UF1, E2),
* erläutern den Begriff der Radioaktivität und beschreiben zugehörige Kernumwandlungsprozesse (UF1, K1),
* beschreiben Wirkungen von ionisierender und elektromagnetischer Strahlung auf Materie und lebende Organismen (UF1),
* erläutern mithilfe des aktuellen Standardmodells den Aufbau der Kernbausteine und erklären mit ihm Phänomene der Kernphysik (UF3, E6),
* erklären an einfachen Beispielen Teilchen­umwandlungen im Standardmodell (UF1).
* erläutern, vergleichen und beurteilen Modelle zur Struktur von Atomen und Materie­bausteinen (E6, UF3, B4),
* erläutern den Nachweis unterschiedlicher Arten ionisierender Strahlung mithilfe von Absorptionsexperimenten (E4, E5),
* 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),
* stellen dar, wie mit spektroskopischen Methoden Informationen über die Entstehung und den Aufbau des Weltalls gewonnen werden können (E2, K1),
* begründen in einfachen Modellen wesentliche biologisch-medizinische Wirkungen von ionisierender Strahlung mit deren typischen physikalischen Eigenschaften (E6, UF4),
* vergleichen in Grundprinzipien das Modell des Photons als Austauschteilchen für die elektro­magnetische Wechselwirkung exemplarisch für fundamentale Wechsel­wirkungen mit dem Modell des Feldes (E6).
* interpretieren Spektraltafeln des Sonnenspektrums im Hinblick auf die in der Sonnen- und Erdatmosphäre vorhandenen Stoffe (K3, K1),
* bereiten Informationen über wesentliche biologisch-medizinische Anwendungen und Wirkungen von ionisierender Strahlung für unterschiedliche Adressaten auf (K2, K3, B3, B4),
* recherchieren in Fachzeit­schriften, Zeitungs­artikeln bzw. Veröffentlichungen von Forschungseinrichtungen zu ausgewählten aktuellen Entwicklungen in der Elementarteilchenphysik (K2).
* bewerten an ausgewählten Beispielen Rollen und Beiträge von Physikerinnen und Physikern zu Erkenntnissen in der Kern- und Elementar­teilchenphysik (B1, B3),
* bewerten Gefahren und Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung unter Abwägung unter­schiedlicher Kriterien (B3, B4),
* 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 Menschen im Alltag (B1, K2).
 |  | Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen:* Absorptions­experimente
* Flammenfärbung
* Linienspektren bzw. Spektralanalyse
* Franck-Hertz-Versuchs
* charakteristische Röntgen­spektren
* Sonnenspektrum

 Aufbau und Funktionsweise des Geiger-Müller-Zählrohresspektroskopischen MethodenErkenntnisgewinnung durch Modelle:* Modelle zur Struktur von Atomen und Materiebausteinen
* Standardmodell der Elementarteilchen
* einfache Modelle zur Begründung wesentlicher biologisch-medizinischer Wirkungen von ionisierender Strahlung
* Modell des Photons als Austauschteilchen
* Modell des Feldes

Bewertung der Gefahren und des Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung |  |
| Relativität von Raum und Zeit |
| **Konstanz der Licht­geschwindigkeit****Zeitdilatation****Veränderlichkeit der Masse****Energie-Masse-Äquivalenz**Raum und Zeit„Schnelle“ Ladungsträger in E- und B-FeldernRuhemasse und dynamische Masse | * interpretieren das Michelson-Morley-Experiment als ein Indiz für die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (UF4),
* erläutern die Bedeutung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als Ausgangspunkt für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie (UF1),
* begründen mit der Lichtgeschwindigkeit als Obergrenze für Geschwindigkeiten von Objekten, dass eine additive Überlagerung von Geschwindigkeiten nur für „kleine“ Geschwindigkeiten gilt (UF2),
* erläutern die Energie-Masse-Äquivalenz (UF1).
* erklären anschaulich mit der Lichtuhr grundlegende Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie und ermitteln quantitativ die Formel für die Zeitdilatation (E6, E7),
* erläutern qualitativ den Myonenzerfall in der Erdatmosphäre als experimentellen Beleg für die von der Relativitätstheorie vorhergesagte Zeitdilatation (E5, UF1).
* erläutern die relativistische Längenkontraktion über eine Plausibilitätsbetrachtung (K3),
* erläutern die Funktionsweise eines Zyklotrons und argumentieren zu den Grenzen seiner Verwendung zur Beschleunigung von Ladungsträgern bei Berücksichtigung relativistischer Effekte (K4, UF4),
* beschreiben Konsequenzen der relativistischen Einflüsse auf Raum und Zeit anhand anschaulicher und einfacher Abbildungen (K3).
* diskutieren die Bedeutung von Schlüsselexperimenten bei physikalischen Paradigmenwechseln an Beispielen aus der Relativitätstheorie (B4, E7),
* bewerten die Bedeutung der Beziehung 𝐸 = 𝑚𝑐2 für die Kernspaltung und Kernfusion (B1, B3).
 |  | Erkenntnisgewinnung durch Experimente an folgenden Beispielen:* Michelson-Morley-Experiment
* Lichtuhr
* Myonenzerfall

Funktionsweise eines ZyklotronsBewertung der Bedeutung von Schlüsselexperimenten bei physikalischen Paradigmenwechseln an Beispielen aus der RelativitätstheorieBewertung der Bedeutung der Beziehung 𝐸 = 𝑚𝑐2 für die Kernspaltung und Kernfusion |  |

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.

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