

| | | |
|--|--------------------------|-----------------|
| Fach: Experimentelle Physik | | |
| PrüferIn: Wolf | | |
| <input checked="" type="radio"/> BP <input type="radio"/> NP <input type="radio"/> SF <input type="radio"/> EF <input type="radio"/> NF <input type="radio"/> LA | Datum: 21. Dezember 2023 | Fachsemester: 7 |
| Welche Vorlesungen wurden geprüft? Ex 4-6 | | |
| Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? keine | | |

Zur Vorbereitung

| |
|--|
| Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: keine Absprache, aus Altprotokollen war allerdings bekannt, dass Wolf Festkörperphysik nicht so gerne macht |
| Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: - |
| Verwendete Literatur/Skripte: Vorlesungsskripte/-mitschriebe: Ex 4 - Hunger - SoSe22 Ex 5 - Wulfhekel - WS22/23 Ex 6 - Drexlin, Klute - SoSe23 Die endlosen Weiten des Internets |
| Dauer der Vorbereitung: 4-6 Wochen |
| Art der Vorbereitung: 2-3 Wochen durcharbeiten von Ex 4-6 Vorlesungsunterlagen, Abfrage von Lernpartner und schlussendlich 1-2 Wochen selbst ein paar Protokolle abfragen lassen. |
| Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Da Wolf sehr gerne Versuche abfragt, kann ich nur empfehlen diese alle möglichst gut zu lernen. Es lohnt sich außerdem sehr sich so oft wie möglich abfragen zu lassen, auch wenn es immer wieder dasselbe ist, da man mit der Zeit immer flüssiger Vortragen kann. Das gilt vor allem auch für die Versuche, am Besten man strukturiert sich deren Erklärung durch. |

Zur Prüfung

| |
|--|
| Wie verlief die Prüfung? Die Prüfung war ein sehr angenehmes Gespräch, zwar habe ich an einigen Stellen nicht direkt weiter gewusst und etwas länger für die Antwort gebraucht, aber ich habe mich zu keinem Zeitpunkt wirklich unwohl gefühlt. Der Verlauf der Prüfung war sehr stark durch meine Antworten beeinflusst und Wolf ist auf genannte Themen/Begrifflichkeiten eingegangen. |
| Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Wenn ich nicht direkt eine Antwort wusste hat Wolf etwas gewartet und mir Zeit zum überlegen gelassen, wenn ich nicht weiter wusste hat er manchmal versucht die Frage umzuformulieren oder hat, wenn es aussichtslos das Thema übersprungen. |
| Kommentar zur Prüfung: Ich habe oft etwas lange für die Antworten gebraucht und konnte nicht alles so klar formulieren. |
| Kommentar zur Benotung: Benotung war mit 1,7 sehr fair (Selbsteinschätzung wurde auch gefragt) |

Die Schwierigkeit der Prüfung: Frage zum Neutrino im Betazerfall,
Funktionsweise der Glühkathode (siehe Protokoll)

Die Fragen

Reihenfolge möglicherweise gegen Ende nicht mehr ganz richtig.

W: Was ist das neue an der modernen Physik?

S: Wir betrachten Teilchen anders als in der klass. Physik, so gibt es bspw. den Welle-Teilchen-Dualismus, diskrete Energieniveaus und andere Effekte, welche mit dieser nicht erklärbar sind.

W: Was für Versuche gibt es denn, die diese nicht mit klass. Phys. erklärbaren Effekte zeigen?

S: Frank-Hertz-Versuch, Photoeffekt, Rutherford-Streuversuch, Comptoneffekt

(-> diesen hätte ich lieber nicht erwähnt, er kam meines Wissens in keinem der Altprotokolle vor,

Wolf hat die Gelegenheit, dass ich den Versuch genannt habe nutzen und mal was neues zu Fragen.

Ich hatte den Versuch natürlich gelernt, aber ich hatte ihn nicht richtig geübt zu erklären, hatte ihn nicht so klar im Kopf

und habe mir dabei sehr schwer getan. Er hat gemerkt, dass ich darauf nicht vorbereitet war und meinte am Ende,

dass ich mir dadurch, dass ich den Versuch erwähnt habe ein Eigentor geschossen habe, weil er den Versuch normalerweise nicht abfragt)

W: Erklär mir mal den Comptoneffekt.

S: (Nach etwas überlegen, sehr zögerlich)...Der Comptoneffekt ist der Effekt der auftritt, wenn ein Photon elastisch mit einem Elektron stößt, dabei wird dessen Energie vermindert und somit nimmt dessen Wellenlänge zu.

W: Was heißt denn elastisch Stoßen?

S: Elastisch Stoßen heißt, dass die kinetische Energie erhalten bleibt.

W: Wie du sicherlich weißt frage ich gerne den Franck-Hertz-Versuch ab, erklär mal.

S: Aufbau, Strom-Spannungskurve skizziert und erklärt: Heizspannung, Glühkathode -> Emission von Elektronen, Beschleunigungsspannung in mit Hg-Gas gefülltem Kolben, Gegenspannung, Schirm -> Strommessung
e- werden beschleunigt, ab bestimmter Energie können sie inelastisch mit e- der Hg-Atome stoßen und verlieren Energie

-> nicht genug Energie um Gegenspannung zu überwinden -> Stromabfall; Leuchtschicht(en) bei inelastischen Stoß,

wichtig stochastischer Prozess, nicht alle e- stoßen nach der selben zurückgelegten Distanz, mittlere freie Weglänge

(Wolf wollte dann noch wissen, warum die e- nicht auf der Gitteranode auftreffen und hat selbst noch etwas dazu gesagt, weiß ich leider aber nicht mehr)

S: Man sieht daran, dass es im Hg-Atom diskrete Energieniveaus gibt.

W: Nun zum Photoeffekt, was passiert da?

S: Versuch skizziert und erklärt - man erkennt den Teilchencharakter, Elektronen werden erst ab bestimmter Frequenz der Photonen (-> Energie $E=hf$) emittiert.

W: Nochmal zum Franck-Hertz-Versuch, wie funktioniert denn so eine Glühkathode?

S: Die Elektronen in der Glühkathode werden durch die Heizspannung angeregt, bis deren Energie groß genug ist,

um die Austrittsarbeit zu verrichten.

W: Was für Statistiken kennst du denn?

S: Bose-Einstein und Fermi-Dirac

W: Kannst du mir bitte mal die beiden Verteilungsfunktionen skizzieren?

S: (Habe das am Tag vorher noch mit meinem Lernpartner besprochen und hatte an der Stelle einen absoluten Totalausfall,

habe eine der beiden skizziert, wusste aber nicht welche es war, Wolf hat versucht mir weiterzuhelfen, ohne Erfolg;

Er wollte an dieser Stelle noch weiter auf die Glühkathode eingehen, es lohnt sich also diese ausführlich zu lernen)

W: Na gut, machen wir mal weiter, welche Atommodelle kennst du?

S: Rosinenkuchenmodell -> positive Ladung mit negativen Ladungen gleichmäßig darin verteilt;

Schalenmodell -> positiver Atomkern aus p und n darum auf verschiedenen Schalen e-, beschreibt diskrete Energieniveaus

Orbitalmodell -> e- durch Wellenfkt.en beschrieben, da Schalenmodell nicht stabil durch Synchrotron-Strahlung -> Energieverlust der e-

W: Was hat der Rutherford-Streuversuch damit zu tun?

S: Streuversuch skizziert, Aufbau erklärt - Teilchen werden auf Goldfolie geschossen,

gemessen wird wo diese auf den Schirm rundherum auftreffen, also die Streuung an den Goldatomen. Deutlich weniger Streuung als man mit dem Rosinenkuchenmodell erwarten würde, fast alle fliegen unabgelenkt durch.

W: Was für Teilchen werden da denn genutzt?

S: Alpha-Teilchen (He-Kerne)

W: Gehen wir mal zur Kernphysik, welche Kernmodelle kennst du?

S: Schalenmodell -> n und p in verschiedenen Schalen verteilt, diskrete Energieniveaus

Tröpfchenmodell -> inkompressibler Kern aus p und n, Bindungsenergie beschrieben durch Bethe-Weizsäcker Massenformel (Volumenterm, Oberflächenterm, ...)

Fermigasmodell -> n und p ohne Wechselwirkung in Potentialtopf

W: Was kennst du denn für Zerfälle?

S: Alpha-, Beta- und Gamma-Zerfall.

W: Erklär mal wie es zum Alpha-Zerfall kommt.

S: Um so größer die Atome, desto instabiler werden sie bei gleicher Anzahl von p und n aufgrund der zusätzlichen Coulomb-WW der p,

deshalb kommt es zu einem Zerfall bei welchem ein stabilerer Zustand erreicht wird.

W: Warum gibt es dann überhaupt diese Atome und sie zerfallen nicht direkt, welches Modell erklärt das?

S: Das kann man mit dem Fermigasmodell erklären (habe hier den Potentialtopf mit n und den mit p skizziert, dabei allerdings

das Coulombpotential vergessen. Wolf hat mir dann nachdem ich nicht weiterkam geholfen und dieses eingezeichnet).

W: Jetzt haben wir durch das Coulombpotential eine Potentialbarriere, was passiert hier?

S: Um die Potentialbarriere zu durchdringen müssen die Teilchen tunneln, da dies nur mit einer gewissen Wk. geschieht

kommt es nicht sofort zum Zerfall.

W: Sehr gut, kommen wir jetzt zum Beta-Zerfall.

S: Feynman-Diagramm skizziert, n zerfällt in p, über W- Boson zu e- und Antielektronenneutrino

W: Wie hat man denn herausgefunden, dass ein weiteres Teilchen, das Neutrino am Zerfall beteiligt ist?

S: Nach etwas Überlegen - Keine Ahnung

W: Wie sieht denn die Energieverteilung des e- aus wenn es kein weiteres Teilchen gibt?

S: (Diese Frage hat mich total verwirrt, da wir schon die Energie der Teilchen angesprochen hatten und ich wusste, dass die Energie 1 MeV sein muss, aber nicht daran gedacht habe, dass dies einfach einer Deltafkt. entspricht.) - Verteilungsfkt!?

Wolf hat versucht mir weiter zu helfen, hatte an dieser Stelle aber leider einen Totalausfall.

W: Die Energieverteilung entspricht einer Deltafunktion, da dies aber in der Realität anders aussieht muss ein weiteres Teilchen beteiligt sein, damit Energieerhaltung gilt.

