

Fach: Theoretische Physik		
PrüferIn: Schmalian		
☒ BP ☐ NP ☐ SF ☐ EF ☐ NF ☐ LA	Datum: 12. März 2020	Fachsemester: 7
Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D, E, F		
Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? keine. Theo D bei Klinkhammer, Theo E bei Melnikov, Theo F bei Mirlin		

Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: keine Absprache
Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: keine Absprache
Verwendete Literatur/Skripte: Schmalian Skripte zu Theo D, F Melnikov skript zu Theo E Bücher: Gernot Münster, Sakurai, Fließbach
Dauer der Vorbereitung: ca. 6 wochen
Art der Vorbereitung: lesen, reden, Protokolle abfragen
Allgemeine Tips zur Vorbereitung: mehr auf verständniss, weniger auf auswendig lernen

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Sehr angenehm. Es wurde hin und wieder mal gelacht und das ganze hat sich eher wie ein Gespräch als eine Prüfung angefühlt. Definitionen fragt er nicht direkt ab. Er hat eher Fragen gestellt die er selbst interessant findet und will dann sehen wie man damit umgeht. Standard Fragen kamen zwischen durch mal um den Prüfling etwas zu beruhigen.
Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Er versucht die Fragen umzuformulieren und gibt auch oft hinweise und Tipps. Wenn man mal nicht sofort die Antwort weiß ist es hier nicht so tragisch.
Kommentar zur Prüfung: Super, nur zu empfehlen
Kommentar zur Benotung: 1.3 etwas überrascht aber zu frieden
Die Schwierigkeit der Prüfung: die Fragen waren teilweise (mit voller absicht) etwas abgespaced...dementsprechend nimmt er es einem nicht übel wenn man auf eine ungewöhnliche antwort keine ordentliche antwort parat hat. Ansonsten sind die Standardfragen machbar, wenn man die kennt.

Die Fragen

Hier trage ich den verkauf der Prüfung grob ein. Keine Garantie für Vollständigkeit und Korrektheit sie wie korrekten Wortlaut von mir oder dem Prüfer.

P - Prüfer

S - Student

P: Bei wem haben sie die VL gehört?

S: (hat nicht Schmalian erwähnt)

P: Was wollen sie dann bei mir??

S: (Entscheidung bei ihm die Prüfung zu machen erklärt, bzw erwähnt das die Protokolle alle recht interessant waren)

P: Ja ich habe schon mitbekommen, dass ich etwas unfreundlicher werden muss, damit mir niemand mehr auf die nerven geht. (beide lachen :D, hat sich dann bedankt dass man hier ist)

P: So also wir werden einfach mal so durchgehen, dabei werde ich ein bisschen springen, damit mir nicht so langweilig wird. Also In der QM verstehe ich ja überhaupt nicht was bei so einer messung eigentlich passiert. Können sie mir das mal bitter erklären?

S: Ja also unser System, bzw unser Experiment, welches wir betrachten hat vor der Messung viele mögliche Zustände und durch die Messung zwingen wir das System quasi dazu sich für einen Zustand zu entscheiden. (habe noch sowas gesagt wie, dass wir unsere Gesamtwellenfunktion auf einen Zustand projizieren).

P: OK gut, jetzt stört mich aber, dass so ein Experiment ja ein Zeitabhängiger Prozess ist...wie würden sie versuchen das Problem zu lösen (habe zuerst das Problem nicht ganz verstanden weswegen er die frage mehrfach umformulieren musste und dabei erwähnt hat dass das gegenstand aktueller Forschung ist und er nur sehen will was ich sage) Wie würden sie unser Problem modellieren um auch die Zeitabhängigkeit des Experimentes zu berücksichtigen? Z.b. beim Stern-gerlach?

S: (erstmal den versuch erklärt, Hamilton genannt) man könnte vielleicht was mit dem Zeitentwicklungs Operator Arbeiten und dann eventuell den Hamilton im Heisenbergbild schreiben.

P: Nein, das ist ja nur hin und her Geschreibe.

S: (kam nicht drauf; Schmalian wollte darauf hinaus, dass im Hamilton einfach nicht das ganze Experiment berücksichtigt wird...Es fehle Information über jede Schraube der Apparatur um dann Aussagen über die vollständige Zeitabhängigkeit zu treffen; Wollte also auf dem Papier sowas sehen wie: $H=s*B + ???$)

P: Ok jetzt mal was, damit sie heute auch mal was rechnen dürfen. Bestimmen sie doch mal das Energiespektrum zu einem Hailonian eines Teilchens im konstanten Magnetfeld mit Spin.

S: Hamilton hingeschrieben. Über Analogie zu einem H0 die Landau niveaus bestimmt (verfahren schon in vielen Protokollen gesehen)

P: So und nun ein Wasserstoffatom im homogenen Magnetfeld.

S: Hier ist der Hamilton ähnlich zu vorhin. Er hat dann noch ne Frage gestellt an die ich mich grad nicht mehr erinnere aber ich sollte den $(p-e/c*A)^2$ mal ausmultiplizieren. Ich wusste zwar dass da dann iwas proportional zum Drehimpuls rauskommen muss, hab mich aber bei der rechnung echt dumm angestellt. Alledings hat er mir dabei geholfen.

P: so nun zurück zu den Landau niveaus. wie sind denn da die Engergien entartet?

S: unendlich.

P: Richtig. Aber wie könnte man denn trotzdem eine aussage darüber treffe, wie sehr das entartet ist?

S: man könnte sich auf einen Bereich einschränken und abschätzen.

P: Sehr gut, dann machen sie mal.

S: (Wusste hier was zu tun war, steht im skript und wurde in seinen Übungsblättern behandelt, habs aber nicht hinbekommen hier allein (mit hilfe dann schon) auf die richtigen Abschätzungen für Impuls und längen intervale zu kommen.)

P: Was fällt ihnen den zu Zeitabhängigen Periodischen Störpotentialen ein ?

S: Fermis goldene Regel. Habe diese für die fälle unendliche und endliche Zeiten hingeschrieben und gesagt dass man darüber dann Übergangsraten beschreiben kann.

P: Ok. In der Physik gibt es ja keine unendlichkeiten. Im vergleich zu was muss denn dann die Zeit Groß sein, damit wir die Gleichung für unendliche Zeiten verwenden dürfen.

S: (Auch hier hab ich mich echt doof angestellt. lief dann darauf hinaus dass man sich die Formel für endliche zeiten anschauen musste um sich dann eine dimensionslose Größe zu definieren die man dann gegen unendlich laufen lassen können. Man kann dann den Vergleich anhand dieser Größe sehen.)

P: Ok jetzt schauen wir und mal ein Wasserstoffatom in einem Elektrischen Feld an.

S: Hier hätten wir dann ein Störpotential $V=eEz$ (er meinte es sei hier nicht ganz der Starkeffekt, habe aber nicht verstanden warum nicht) und man könnte jetzt davon die Matricelemente ausrechnen um dann zu bestimmen was für Übergänge (also für welche Quantenzahlen) erlaubt sind. Kam dann raus, dass $l=l'+1$ und $m=m'$, weil ansonsten die matricelemente verschwinden.

P: Gut. Und was müsste jetzt ein Experimentalphysiker ändern um sich doch Übergänge mit $m \neq m'$ anzuschauen?

S: man müsste wohl irgendwie m beeinflussen (hat wohl nicht ganz gestimmt)

P: Schauen sie doch mal was sie da für das E-feld angenommen haben.

S: Achso ja man könnte das E feld z.b. auch in x-richtung legen.

P: Wäre das nicht einfach nur eine Koordinaten umdefinition?

S: (ich hoffe ich gebe das hier jetzt richtig wieder) Nein, weil die Quantenzahl m ja zu L_z gehört und wir ja nur das E Feld anders legen aber nicht zwingend die Bewegung unseres Atoms.

P: (Schien damit recht zufrieden, hat noch bisschen ergänzt, kann mich aber nicht mehr ganz erinnern)

P: Jetzt sagen sie mir doch noch was zur Bose-Einstein-kondensation.

S: Makroskopische Besetzung des Einteilchengrundzustandes.

P: Das ist absolut richtig, jetzt will ich noch, dass sie das in einer Mathematischen (un)gleichung ausdrücken.

S: (Habe das nicht hinbekommen; Lösung war $N_0/N > 0$ für N gegen unendlich)

P: Wie bestimmt man die Kritische Temperatur?

S: N als integral für 3D besrechnet und dann nach T umgestellt. Dabei sollte man bechten dass man kein N_0 dazuaddieren muss da das erst bei kondensation passiert und wir suchen hier ja nach der temperatur beim Übergang zur kondesation.

P: und wie seihst es in 1D und 2D aus.

S: nochmal kurz die rechnung modifiziert und gesagt, hier gibt es keine kondensation weil einem sonst das integral explodiert.