

Fach: Theoretische Physik		
PrüferIn: Mirlin		
☒ BP ☐ NP ☐ SF ☐ EF ☐ NF ☐ LA	Datum: September 2019	Fachsemester: 6
Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D,E,F		
Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? Theo F a&b		

Zur Vorbereitung

Abprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: Jedes Fach 20min
Abprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: -
Verwendete Literatur/Skripte: -
Dauer der Vorbereitung: -
Art der Vorbereitung: -
Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Dieses Protokoll ist von einem Kumpel, der es mir per pdf geschickt hat, deshalb die Felder hier oben unvollständig, dafür das Gedächtnisprotokoll schön ausführlich :)

Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? -der redet selbst wenig, also lässt dich ausreden und formuliert auch recht kurze fragen -es geht meistens ums formeln besprechen, falls du selbst was umformen musst, sind die vorfaktoren egal, nur der funktionale Zusammenhang relevant (Es sei denn es ist so ne allgemein bekannte Herleitung) -bei umformungen selbst ist er meist auch nachsichtig, hab manchmal bei einfachen Rechnungen dämlich auf dem Schlauch gestanden kurz, war ihm egal -er schaut auf seine uhr und fragt jedes semester gleich lang ab
Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? -er lässt dir Zeit wenn du am überlegen bist, aber er ist nicht der beste hilfesteller, also es kann zu unangenehmer stille kommen, wenn du selbst nicht was sagst
Kommentar zur Prüfung: -
Kommentar zur Benotung: 1.3, alle sind zufrieden ;)
Die Schwierigkeit der Prüfung: sehr gut machbar

Die Fragen

Zu dem was er mich gefragt hat:

- Hatte keine Störungstheorie und Streutheorie also dazu kann ich nix sagen
- während ich am reden war hab ich formeln aufgeschrieben
- Also wenn da sowas wie SO in Großbuchstaben steht, dann hab ich auf meinen Aufschrieb verwiesen
- immer mal wieder hat er kurz gefragt wofür meine Zeichen stehen, weil er sie nicht lesen konnte

oder ich sie nicht erklärt hab. Ist oft passiert, aber rein formal und nichts negatives, also bringt einen

nicht wirklich ausm flow, habs mal im dialog weggelassen

-Manchmal hab ich den exakten Wortlaut noch im Kopf, manchmal erinner ich mich nur grob, also so ähnlich wie da steht iwie^^

I:Ich

M:Merlin

P:Protokollantin

M: Ja die Schrödinger-GL, wie kommt man darauf?

I: Man braucht eine DGL um das Verhalten eines Teilchens/Objekts zu beschreiben, nichtrelativistisch. Klassische Dispersionsrelation als DGL schreiben, die auf eine funktion/vektor im

Hilbertraum wirkt. Wichtig ist das die Zeitentwicklung ab einem Zeitpunkt eindeutig beschrieben sein muss, also ist die Ordnung der Zeit 1. Freies Teilchen als ebene Welle, also stellt man die funktion für ne ebene welle auf, in die klassische dispersionsrelation eingesetzt, man benötigt um den impuls daraus zu erhalten den Impulsoperator, und ja...*hat mich einfach machen lassen*

M: Sehr gut, wie beschreibt man die Messwahrscheinlichkeit in der QM?

I: Kurz was zu Hilbertraum und bracket vektoren gelabert, Wahrscheinlichkeitsinterpretation der WF erklärt, ket der WF mit Bra des Zustandes den man misst...

hat mich dazu noch 1,2 kl. sachen gefragt, war auch nix schweres, hab ich gewusst, aber gar keine ahnung mehr was

M: Betrachten wir jetzt einen Potentialtopf...

I: Also ein Potentialtopf, der sieht dann so aus *zeichne hin*, *beschrifte achsen (fehlerhaft)*

M: Ja aber da stimmt bei den achsen was nicht

I: Oh ja genau, das ist dann -V und nicht +V wenn dort 0 ist

M: Ja genau

I: Okay perfekt, dann sieht die Schrödinger GL so aus in diesen bereichen und so in dem Potentialtopf. Welche Energie besitzt das Teilchen, welches wir betrachten?

M: Das müssen Sie mir sagen *lacht*

I: Alles klar, also wenn die Energie >0 , dann ist es ein ungebundenes Teilchen, was man als ebene Welle schreiben kann außerhalb, die Amplitude nimmt im PT exponentiell ab, und außerhalb geht's als ebene welle weiter, <0 ist es ein gebundener zustand mit diskreten energieniveaus

M: ja betrachten wir diesen fall, wie sieht das dann aus?

I: Außerhalb exponentiell abfallend, innerhalb oszillierend, die amplituden der wellen kann erhalten wenn man stetige randbedingungen wählt plus man legt fest, dass die wellenfunktion normiert ist, die zustände sind diskret, da man 5 Bedingungen für 4 unbekannte Amplituden hat, also überbestimmt

Hab noch en bisschen mit den Amplituden rumgerechnet, aber er wollte hauptsächlich, dass das mit dem VZ beim Potential stimmt, wobei ich mich ein bisschen verhäpelt habe aufm papier

M: Sehr sehr gut, betrachten wir nun einen Harmonischen Oszillator, wie kommt man darauf in der QM?

I: Also man betrachten folgendes Potential in der Schrödinger GL, die lösung davon sieht SO aus: Zeitteil, Hermite polynome und dann noch gaußfunktion. Um die energie zu bekommen nimmt man die klassische Lösung, ersetzt die konstanten der Integration durch Operatoren und kommt SO auf diese Form, diese beiden Operatoren haben folgenden Kommutator und deshalb sieht das dann SO am ende für die energie SO aus, diese operatoren heißen vernichtungs und erzeugungsoperator und dann erklärt wie die auf die wellenfunktion wirken....

M: Genau, dann schauen wir uns jetzt ein radialpotential an

I: Ja beim Radialpotential kann man die Wellenfunktion umschreiben, der kinetische energie term spaltet sich in Drehimpuls und radialimpuls auf, etc. (ohne große Bemerkungen von M)...M: Ah der Drehimpuls wie funktioniert der?

Übergang zu Theo E

I: *erkläre Definition, Quantisierung vom Drehimpuls, Leiteroperatoren, hab auch noch versucht Clebsch Gordon Koeffs ins spiel zu bringen aber das wollte er dann nicht mehr hören*

M: Okay, jetzt haben wir dies alles nichtrelativistisch betrachtet, was ist denn wenn wir das jetzt relativistisch betrachten wollen?

I: Da muss man sich eine andere DGL herholen, nämlich die Dirac GL, die lässt sich aus der relativistischen Dispersionsrelation herleiten *ich leite her und erkläre (ohne große kommentare von M)*

M: Ja genau, wie nähert man diese gleichung denn klassisch an, also was passiert im nichtrelativistischen fall?

I: Wie meinen Sie das?

M: Nähern sie diese gleichung für den nichtrelativistischen fall an

I: Ich weiß grad nicht wie das geht

M: Was bekommt man denn raus?

I: Schrödinger GL?

M: Nein nicht die Schrödinger GL, man bekommt noch etwas was nicht in der Schrödinger GL ist?

I: Äh...

M: Dann kommt man auf die Pauli GL

I: Kenn ich jetzt nicht...

M: Wie sieht denn die WF in der Dirac GL aus?

I: *die WF in der Dirac GL erklärt, er hat mich bei der Erwähnung des Wortes „Spin“ unterbrochen*

M: Spin, genau, hieraus bekommt man den Spin, wie äußert sich dieser in der nichtrelativistischen WF?

I: Also die WF ist dann ein Produkt aus OrtsWF und SpinWF, also den Spinoren

M: *unterbricht* Spinoren, genau das sind Spinoren! Gibt es da eine Kopplung nichtrelativistisch?

I: Ja es gibt halt eine Kopplung des Spins ans Magnetfeld im Hamilton Operator der SO aussieht

M: Ja genau s*B!

Theo F Territorium ab hier (vllt wurd bei Theo E noch was gefragt, aber wenn ja will es mir auf garkeinsten einfallen)

M: Okay dann machen wir jetzt statistische Physik, die großkanonische Zustandssumme, wie kommt man darauf?

I: *Herleitung runtergebetet (konnte ich im Schlaf, keine kommentare von M)*

M: Sehr gut, wie sieht denn die GK-Zustandssumme für quantenmechanische Gase aus? M: *Bose-Einstein-Statistik und Fermi Dirac Statistik hergeleitet*

M: Gut, jetzt haben wir Bosonen, da gibt's das Bose-Einstein-Kondensat, was können sie mir darüber sagen

I: *Hier fällt's mir grad schwer wiederzugeben was ich gesagt hab, da ich inhaltlich kp mehr von EB-Kondensat mehr hab auf jeden fall iwas mit: Zustandssumme hat zwei teile, einmal DER, einmal ein konstanter Anteil* Bei dem einen muss man darauf achten, dass die Zustandsdichte bei 0 auch 0 ist, damit das Integral konvergiert

M: Wie ist denn die Zustandsdichte in 3D?

I: Weiß ich nicht auswendig, könnte ich aber kurz rechnen, aber das würde kurz zeit kosten

M: Wir haben noch Zeit, sie können es ruhig ausrechnen

I: *Zustandssumme für 3D berechnen, hab komplett unnötig die Delta fkt richtig erklärt aber mich zweimal bei der ausführung dieser simplen rechnung vertan, P hat mir dann mit dem finger die super obvious lösung in der formel gezeigt, weil ich glaub die wussten das ich das kann, nur durch die Prüfung den wald vor lauter bäumen nicht gesehen hab*

M: So ja dann..... Landau-Theorie! Erzählen Sie mir dazu etwas

I: Ja das ist eine phänomenologische Theorie, also mathematisches modell zur beschreibung und nicht aus der Physik hergeleitet, man betrachtet das *hier das richtige Potential einsetzen*, welches einen Knick hat und beschreibt das durch SO und SO *Das war mehr stur alles aus meinem Gedächtnis abrufen was ich so da gesehn und weniger Verständnis*

M: Wie sieht die Temperatur aus?

I: *Kp mehr wie die aussah aber habs holprig erklärt, wieder hat P mir bei der kritischen Temperatur geholfen. Hab mich planlos gefühlt bei Landau Theorie aber sie haben iwie zufrieden gewirkt*

M: Gut perfekt, dann bitte ich Sie kurz rauszugehen

I: *sichtbare Erleichterung und hörbares Schnaufen*

Bin rausgegangen, hat aber keine Minute gebraucht bis er mich wieder reingerufen hat

M: Die Prüfung war allgemein gesehen „Sehr Gut“, also wir waren sehr zufrieden mit ihrer Leistung, also 1,3

I: Damit bin ich zufrieden

M: Gut dann sind wir alle zufrieden

I: *Gehe glücklich raus*