

Fach: Theoretische Physik		
PrüferIn: Shnirman		
<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: 08. Juni 2016	Fachsemester: 10
Welche Vorlesungen wurden geprüft? Theo D E F		
Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? keine		

## Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete: Quantenmechanik 1 Quantenmechanik 2 Statistische Mechanik
Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte: keine
Verwendete Literatur/Skripte: Griffith Quantenmechanik Merzacher Quantenmechanik Skrip von Patrik Hlobil für telativistische QM Nolting 6
Dauer der Vorbereitung: 8 Wochen
Art der Vorbereitung: 6 WÖchen in Lerngruppe 2 Wochen alleine
Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Auf Verständnis lernen ist wichtiger als die Formeln fehlerfrei hingeschrieben zu bekommen. In der Lerngruppe gegenseitig nach alten Protokollen abfragen und als Leitfaden verwenden, da nicht alle Gebiete gleich wichtig sind.

## Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Nach anfänglicher Nervosität lief es gut. Habe öfters mal gehangen und nicht recht zu antworten gewusst, da ich die Frage nicht richtig verstanden hatte
Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Er gibt Hilfestellung und fängt an die verlangte Rechnung aufzuschreiben
Kommentar zur Prüfung: harmonisch, Prüfer wirkte leicht genervt wenn man nicht schnell rechnet
Kommentar zur Benotung: 2,7 (meinte er hatte das Gefühl ich kenne viel Auswendig, habe es aber nicht richtig verstanden)
Die Schwierigkeit der Prüfung: Verstehen auf was dee Prüfer Hinaus will. War unzufrieden, wenn die Rechnungen nicht schnell darstehen.

## Die Fragen

#Schrödingergleichung mit zeitabhängigkeit?

-aufgeschrieben

#Was ist Psi?

-Die Wellenfunktion, sie beschreibt den Zustand des Systems

#In welchem Raum befindet sich die Wellenfunktion?

-Hilbertraum

#Was ist ein Hilbertraum  
 -Ein mathematischer Raum mit den Eigenschaften Vollständigkeit und einer Norm, die über das Skalarprodukt definiert wird  
 (Wolle hier Vektorraum hören)

#Was ist H  
 -Der Hamilton Operator

#Welche Eigenschaften hat der Operator?  
 -linear und ...hermitesch

#Was bedeutet hermitesch?  
 -H ist gleich  $H^\dagger$

#Was bedeutet  $H^\dagger$   
 -transponiert und komplex konjugiert

#Können Sie mir zeigen, dass auch der Impuls ein solcher Operator ist?  
 -Vorgerechnet mittels partieller Integration

#Schreiben Sie die stationäre Schrödingergleichung auf  
 -gemacht

#Welche ist die allgemeinere Form?  
 -Die zeitabhängige Schrödingergleichung

#Wie komme ich von der allgemeinen Form auf die stationäre?  
 -Anfangen über den Separationsansatz zu reden und argumentiert, dass man daraus die standardzeitabhängige  $\exp(i/\hbar E t)$  erhält. (Wollte hier aber die vollständige Rechnung ohne große Argumentation sehen)

#Wie entwickle ich eine allgemeine Wellenfunktion nach der Zeit?  
 -Entwicklung nach eigenzuständen. Durch die Vollständigkeitsbedingung geht das.  
 Mit dem Zeitentwicklungsoperator multiplizieren

#Das Wasserstoffatom in relativkoordinaten  
 -Anfangen den Hamilton aufzuschreiben und darüber zu rechnen, dass es ein neues effektives Potential gibt

#Abgebrochen. Das ist mit zu kompliziert. Schreiben Sie den Hamilton in kartesischen Koordinaten auf.  
 -gemacht

#Wie sieht das Spektrum aus?  
 - $E \propto 1/n^2$

#Welche Größen sind erhalten  
 - $L^2$ ,  $L_z$  und  $H$ , es ist jedoch immer nur eine Komponente von  $L$  erhalten (das hat ihm gar nicht gefallen)

#Wie bestimme ich eine Erhaltungsgröße  
 -Habe die Kommutatoren für die unterschiedlichen Komponenten des Drehimpulses mit dem Hamilton aufgeschrieben und die Kommutatorrelation  $[L_a, L_b]$  können somit kein  $v_{Sk0}$ .

#Was ist ein  $v_{Sk0}$ ?  
 -Eine Menge an Messgrößen die den Zustand genau bestimmen.

#Wieso brauche ich bei Wasserstoff drei und beim harmonischen Oszillator nur eine?  
 -Wegen der Energieentartung reicht bei Wasserstoff eine Obersavle alleine nicht

#Schreiben Sie die Diracgleichung auf.  
 -gemacht

#Wie transformiert sich ein Vektor  
 -habe nicht recht zu antworten gewusst. Lorentztransformation wollte er wohl hören. hab ich leider nicht gesagt

#Wie transformiert sich ein Spinor  
 -Anders als ein Vektor (Das war nicht genug)

#Was sind die Vektoren in der Diracgleichung  
 -Wusste nicht recht zu antworten. War von den vorherigen Fragen etwas in Panik gekommen. ( $D_\mu$  ist ein Vektor)

#Welche ähnliche Gleichung gilt für den nicht relativistischen Fall  
 -Pauligleichung

#Schreiben Sie die Pauligleichung auf  
 -gemacht, wusste die konstanten jedoch nicht genau und habe abgekürzt (war so wohl auch in Ordnung)

#Gilt die Gleichung auch für andere Teilchen  
 -Man kann sie auch für Antimaterie herleiten (Durch Raten, die Gleichung richtig transformiert)

#Zeichnen Sie das Energiespektrum für die Diracgleichung und die Pauligleichung auf.  
 -Habe ich noch nie gesehen. Habe dann die Energie für relativistisch aufgeschrieben und daraus abgeleitet wie das Spektrum aussehen muss. In den gleichen Plot habe ich für  $E=mc^2$  für Pauli eingezeichnet?

#Gilt die Pauligleichung dort wo der Plot linear ist?  
 -Nein, da die Näherung zu stark abweicht. In dem Bereich dominiert bereits der Beitrag durch die Kinetik

#Zustandssumme kanonische Ensemble  
 -Erst habe ich die allgemeine Form aufgeschrieben und dann die kanonische Zustandssumme.

#was ist das  $P_i$  in der allgemeinen Form

-Die Wahrscheinlichkeit für den Zustand

#Was ist das in der kanonischen Zustandssumme?

-  $1/Z_k$  (falsch)

#was ist n?

-Die idizierung für die Systemzustände

#Sind das Ein oder Mehrteilchenzustände?

-Es müssen Mehrteilchenzustände sein, sonst macht das keinen Sinn.

#Großkanonische Zustandssumme

-Aufgeschrieben

#Wie erhalte ich nun eine thermodynamische Größe wie den Druck im kanonischen.

-Habe angefangen über die Thermodyn Potentiale zu reden und gezeigt wie man aus F den Druck bekommt.

#Wie hängt F mit  $Z_k$  zusammen?

-Das wusste ich nicht.

#Besetzungszahl ?

-Die Besetzungszahl gibt an wie viele Zustände im Mittel einen bestimmten Zustand besetzen.

#Großkanonische Zustandssumme für Bosonen

-aufgeschrieben

#Welche ist die mittlere Besetzungszahl?

-Wollen Sie hier auf die Bose-Einstein-Statistik hinaus?

#Nein

-Habe nach einer Minute dann doch die Bose-Einsteinstatistik aufgeschrieben (was dann doch richtig war)

-

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...