

Fach: Theoretische Physik
---------------------------

PrüferIn: Schmalian
---------------------

<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: 28. Juli 2020	Fachsemester: 6
--	----------------------	-----------------

Welche Vorlesungen wurden geprüft?
------------------------------------

Welche Vorlesung der PrüferIn hast Du gehört? Theo Fa und Theo Fb
---

## Zur Vorbereitung

Absprache mit PrüferIn über folgende Themengebiete:
---

Absprache mit PrüferIn über Literatur/Skripte:
--

Verwendete Literatur/Skripte: Theo D : Skript Schmalian + Schwabl QM1 Theo E : Aufschrieb aus der Vorlesung Zeppenfeld + Schwabl QM2 + Münster Theo F : Skript Schmalian + Schwabl Statistische Physik
--

Dauer der Vorbereitung: 4 Wochen
----------------------------------

Art der Vorbereitung: Meiste Zeit alleine, nur zweimal abfragen mit einem Kumpel
--

Allgemeine Tips zur Vorbereitung: Standardrechnungen gut lernen, um sie einfach abrufen zu können. Viel rechnen um Routine zu bekommen.
--

## Zur Prüfung

Wie verlief die Prüfung? Angenehme Atmosphäre, Schalian gibt einem nicht das Gefühl, dass man gerade etwas einfaches nicht weis (auch wenn es eigentlich der Fall ist).
---

Wie reagierte die PrüferIn, wenn Fragen nicht sofort beantwortet wurden? Lies viel Zeit zum Überlegen. Formulierte Frage noch einmal in anderen Worten.
---

Kommentar zur Prüfung: Habe zu Beginn am Rande erwähnt, dass ich meine Bachelorarbeit bereits gemacht habe. Er ging dann direkt auf dieses Thema ein und ließ mich mit dem Hamiltonoperator des Systems etwas rechnen -> Geht spontan auf Prüfling ein.
---

Kommentar zur Benotung: 1.0
-----------------------------

Die Schwierigkeit der Prüfung: Lässt einen oft zu lang überlegen, um die Gedankengänge des Studenten zu beobachten.
---

## Die Fragen

S: Schmalian

I: Ich

S: Bei wem haben sie denn die Vorlesungen gehört?

I: Nierste, Zeppenfeld, Schmalian.

Hat gefragt wie ich mit Corona zurecht kam, kamen auf BA.

S: Wie wird so ein System (aus der BA) quantenmechanisch beschrieben?

I: Mit dem Hamiltonoperator. Hab dann den Hamiltonoperator hingeschrieben.

$H = D * S_z^2 + \vec{B} * \vec{S}$

S: Wie würden sie jz die zeitliche Entwicklung der Operatoren bestimmen?

I: Ehrenfesttheorem hingeschrieben und begonnen den Kommutator von  $S_x$  mit  $H$  zu berechnen. Kann mit den standardmäßigen Kommutatorrelationen berechnet werden.

S:  $S_x$  und  $S_y$  ergeben dann ja zwei gekoppelte Differentialgleichungen. Wissen sie wie die Lösung dieser jeweils aussehen?

I: Hab dann die Spinpräzession im Magnetfeld erwähnt und gemeint, dass sich somit ein sinus bzw cosinus ergibt.

S: Stimmt für  $D=0$ . Was ist jz wenn  $B=0$ ?

I: Hab die Differentialgleichung angeschaut und erkannt, dass die Lösung eine e-Funktion ist mit einem  $i$  im Argument, dies entspricht einer zusätzlichen Oszillation.

S: Wir betrachten nun ein radialsymmetrisches System lassen sie es ein Wasserstoffatom sein und wir setzen es einem zeitlich oszillierenden elektrischen Feld aus. Wie können wir hier etwas berechnen?

I: Mit zeitabhängiger Störungstheorie. Hab erstmal die Gleichung bis zur ersten Ordnung aufgeschrieben und die einzelnen Komponenten erklärt.

S: Wie finden wir nun heraus welche Übergänge möglich sind?

I: Wir betrachten das Matrixelement und schauen wann dieses gleich null ist. Hab daraufhin die Auswahlregeln  $m'=m$  und  $l'=l \pm 1$  hergeleitet. Steht im Schwabl QM 1 auf Seite 270. Bei dieser Art der Herleitung wären aber auch noch Übergänge nach  $l'=l \pm 3$  möglich.

S: Gehen dann auch Übergänge nach  $l'=l \pm 3$  ?

I: Nein.

S: Warum?

I: Wusste ich nicht Schmalian hat mich dann nach dem Aussehen der Kugelflächenfunktionen gefragt. Bin ich aber auch nicht weitergekommen. Hat es dann im Prinzip erklärt -> Integral über  $\phi$  betrachten.

S: Wie kann ich jetzt aber dafür Sorgen, dass andere Übergänge erlaubt sind?

I: Elektrisches Feld nicht in z-Richtung wählen sondern x oder y.

S: Richtig sie haben in ihrer Richtung nämlich noch eine Vorzugsrichtung gewählt. Welche?

I: Habe festgelegt, dass ich  $L_z$  scharf messen kann (diese Aussage hat mir die 1.0 gesichert laut Nachbesp)

S: Können sie mir noch was zur Bose-Einstein Kondensation erzählen?

I: Makroskopische Besetzung eines einzelnen Zustandes.

S: Das überrascht uns ja nicht, es erscheint ja nur logisch, dass für  $T=0$  alle Bosonen in den Grundzustand wollen. Interessant finde ich dabei nur, dass dies bereits für endliche Temperaturen geschieht.

I: Hab das Großkanonische Potential für Bosonen hingeschrieben und davon ausgehend hergeleitet, dass  $T_0 < T$  gilt. Dies steht in seinem Theo F Skript sehr gut. Wichtig ist die Abschätzungen zu verstehen und warum das chemische Potential negativ sein muss (Integral konvergiert sonst nicht).

S: Was passiert jz in 2d?

I: Zustandsdichte ist in 2D konstant und somit divergiert das Integral -> Keine Kondensation in 2D

S: Alles klar ich hab keine Fragen mehr. Würden sie kurz rausgehen?