

Prüfungsbericht zur Diplomprüfung Theoretische Physik

Prüfer: Pirner

Note: 1,7

Datum: 19.1.2009

Dauer: 60 Min

Also Vorweg, Pirner nimmt alles sehr genau. Damit meine ich aber das was man aufschreibt. Für Konstanten in Formeln interessiert er sich überhaupt nicht. Was aber auf dem Zettel steht muss konsistent sein. So ist es mir z.B. passiert das ich bei Problemen das Problem und dann die Lösung auswendig aufschrieb, dabei aber z.B. einen Faktor 2 unterschlug. Bei sowas (und es fällt ihm garantiert auf) hakt er nach bis man das exakt ausgerechnet hat. Außerdem legt er Wert auf die Basics. Die muss man auch direkt und fehlerfrei können. Wer also zu Pirner geht sollte sich mal ein paar leere Zettel papier nehmen und sachen wie Harmonischer Oszillator, Maxwellgleichungen (in kovarianter Form, auch den Spannungstensor), c_p, c_v für Ideales Gas usw aufschreiben und am besten schauen ob das fehlerfrei klappt. Das hätte ich mal machen sollen. Meine Prüfung handelte zu 90% von Sachen, die ich nicht in der Vorbereitung gelernt hatte, weil ich dachte ich kann das noch von der Vorlesung. Dabei sind dann so dermaßen viele Vorzeichenfehler, unterschlagene Faktoren wie 2, i , \hbar vorgekommen, das wir zum interessanten Teil gar nicht kamen. Auch die Zeit nimmt er sehr genau. Die Prüfung fing an mit: Los gehts, OH NEIN, es ist schon Zehn Null Null und ich habe noch kein Papier da (er eilte dann hastig durchs Zimmer). Auch gab er jedem Teil exakt 20 Minuten, kündigte auch an: Jetzt gehen wir zur Edynamik über. Dann muss man auf die Formatierung achten. Wir haben sicher 3 Minuten diskutiert, weil ich in der gleichen Gleichung einen Laplace Operator und ein x ohne Vektorpfeil hatte. Er meinte da hätte dann $\frac{d^2}{dx^2}$ stehen müssen. Ansonsten kann man aber nicht sagen das er unfaire Fragen stellt. Im Gegenteil ist er sehr hilfsbereit und verzeiht auch kleine Fehler so lange es um anspruchsvollere Fragen geht. Zu mir meinte er am Ende ich hätte zwar alles gewusst, das seien aber zu viele Fehler für eine 1.0 gewesen. Man soll mich jetzt aber nicht so verstehen das ich mich schlecht behandelt fühlte. Ich denke ich würde auch wieder zu Pirner gehen. Schon alleine um es dieses mal richtig zu machen.

So nach diesem langen Anfang noch der ungefähre Hergang der Prüfung, wenn auch teilweise stichwortartig. Zum einstieg präsentierte ich zeitunabhängige Störungstheorie wie im Schwabl. Korrektur 2. Ordnung für den Grundzustand ist ihm sehr wichtig (sie ist negativ!)

- F: Schrödinger Gleichung, *hinschreiben*, Art der Gleichung?
A: partielle DGL 2. Ordnung
F: Wie sieht das bei Harmonischem Oszillator aus? Abstrakt, in Orts und Impulsdarstellung hinschreiben!
Eigenwerte zu Orts und Impulsoperator jeweils beide in beiden Darstellungen?
Wie löst man harmonischen Oszillator?
A: Zuerst Zeit separieren. Aufsteige Absteige Operatoren erklärt. Dann muss man nur deren Kern ausrechnen. Andere Lösungen kann man dann direkt ausrechnen. Energieeigenwerte und Lösung für Grundzustand hingeschrieben.
F: 3-dim Oszillator, wie sieht der aus. Lösung?
Nach welchem anderen vollständigen Orthonormalsystem kann man hier entwickeln ? (Ich hatte erst nach x,y,z getrennt)
A: Kugelsymmetrisch also L^2 und L_z .
F: Wie sehen die aus, wie die Eigenwerte? Termschema hinmalen, je einmal für beide Orthonormalsysteme! Quantenzahlen den Termen zuordnen!
A: (Hier war ich etwas verwirrt da ja Energieeigenwerte mit $n = 0$ losgehen, vom Wasserstoffatom kennt man ja aber $l \leq n$)
F: Kennen Sie einen nicht hermiteschen Hamiltonian ?
Gibt da Beispiele für komplexe Energie in der Optik bei irgendwelchen Streuhamiltonians, glaube aber nicht das er erwartet das man das wissen muss.

- F: Dann kommen wir zur E-Dynamik. Maxwellgleichungen? Wie kann man $\vec{\nabla} \times \vec{E} = \frac{d\vec{B}}{dt}$ noch nennen?
- A: Induktionsgesetz.
- F: Wie schreibt man das sonst? Was ist Induktion überhaupt? Wie berechnet man induzierte Spannung und die Kraft auf Teilchen?
- A: Das ich ich hier eben obige Maxwellgleichung nannte Gefiel ihm Glaube ich nicht, er wollte glaube direkt Lorentzkraft hören.
- F: Was meinen Sie mit Leiterschleife? Ineinander umformen (nur die einfache Richtung: aus MW-GL folgt $U_{ind} = -\frac{d\Phi}{dt}$)
- F: Welche Eichungen gibt es? Wozu? Kovariante Schreibweise? Was sind die 4-Vektoren, 4-Felder, 4-Strom etc.? (musste alle Definitionen genau hinschreiben, sollte man echt parat haben, ich natürlich wieder lange rumgemacht...) Was bringt die Lorentzzeichnung hier jetzt (beim Spannungstensor)?
- F: (Ich Idiot wusste mal wieder nicht auswendig was wegfällt. Wie gesagt solche Basics sollte man wissen! $F^{\mu\nu} = \partial^\mu A^\nu - \partial^\nu A^\mu$) k.A. muss ich ausrechnen. Einer der Terme fällt eben weg, schon wieder vergessen welcher.
- F: Kommen wir zur Statistik. Erklären Sie die Ensemble (hauptsächlich kanonisches). Hauptsätze? Was ist Entropie? Wozu braucht man T? (integrierender Faktor).
- F: Haben Sie eine Vorstellung was schlechte Energie sein könnte im Sinne vom 2. Hauptsatz (Beispiel Schiff auf dem Ozean). Ideales Gas: c_p, c_v , Innere Energie, ausrechnen.
- F: Hohlraumstrahlung? Wie sieht die für kleine ω aus? (ω^2 , der e-Term geht wie $1/\omega$). c_v für Bose Gas (VT^4 und dann ableiten).

So das wars dann auch schon mehr oder weniger. War wie gesagt nicht so viel Stoff da wir sehr viel diskutiert und fast alles sehr ausführlich durchgerechnet haben. Nur gegen Ende hat er direkt Wissen abgefragt, weil er wohl noch etwas Stoff durchnehmen wollte aber auch nicht überziehen wollte. Hat sich dann auch direkt geärgert dass es doch 2 min länger gedauert hat. Er hat mich dann auch direkt als ich die Planck Formel herleiten wollte abgebrochen und gesagt er würde jetzt nur noch wissen abfragen wegen der Zeit.

Noch kurz zur Vorbereitung. Pirner hält sich eben direkt an den Schwabl (bei theo 3/4). Den sollte man dementsprechend auch lesen. Ich hab noch den Tannoudji und den Nolting gelesen. Zumindest Tannoudji ist evtl etwas Overkill aber auch gut. Zumindest habe ich den Schwabl beide male zuletzt gelesen was mir im nachhinein auch gut scheint, denn er geht nicht so chronologisch vor, dafür wird einem dann aber doch noch vieles klar. Für Theo2 nahm ich nur das Schmidt Skript. Ist allerdings recht knapp. Wobei irgendwie sollte man Theo2 dann ja schon können :—. Vorbereitungszeit ca. 4 Wochen, 2 mehr wären besser gewesen.

Dann mal viel Erfolg