

## **Fragen zum Vordiplom exp. Physik**

Hinweise und exemplarische Beispiele  
mit besonderer Betonung auf Physik III

F. Eisele, 10.2.99

**Allgemeine Bemerkungen:** Bei einer Prüfung wird selten punktuell gefragt, häufiger ist die Entwicklung eines physikalischen Themas von der klass. Physik bis zur Quantenmechanik ... sie sollten also die Zusammenhänge herausarbeiten können. Wichtig ist ebenfalls, dass Sie eine Vorstellung von Größenordnungen haben und von Messmethoden ; insbesondere wird erwartet, dass Sie Messmethoden die im Praktikum genutzt werden kennen. Also z.B. wie messe ich Wellenlängen in der Optik bzw. von Röntgenstrahlen, wie sieht der exp. Aufbau aus.

Wichtige Formeln sollten Sie kennen, allerdings lohnt es sich nicht alle Vorfaktoren sich zu merken .. die wissen die Prüfer oft auch nicht. Es kommt an auf die Struktur der Gleichung und deren physikalische Interpretation. Alle Begriffe und Größen, die in Gleichungen auftreten sollten sauber definiert werden können - nichts regt Prüfer mehr auf, als wenn Sie physikalische Größen unsauber handhaben. Rechnungen sind nur in sehr geringem Umfang möglich. Sie sollten aber darauf vorbereitet sein, dass Sie in der Lage sind z.B. Bewegungsgleichungen für einfache Systeme aufzustellen und Lösungsansätze zu diskutieren. Allgemeine Lösungen für häufig genutzte Systeme müssen bekannt sein wie z.B. Schwingungslösungen, Wellen, ..

Es kommt nicht nur darauf an, dass Sie glauben Sie haben etwas verstanden .. ein Gefühl, das sich nach dem Lesen eines Buches leicht einstellt- Sie müssen auch in der Lage sein, das dem Prüfer zu erklären. Am Besten übt man das, indem mans einem Kollegen erklärt. Häufig werden Sie dann feststellen, dass sie doch nicht verstanden haben.

Wenn eine Prüfung schief läuft und es liegt nicht daran, dass der Stoff einfach zu schwierig für Sie ist, dann liegt es häufig an falscher Vorbereitung: eine Prüfung fängt immer mit Fragen zum Grundwissen an.. nicht mit Einserfragen. Falls Sie da Schwierigkeiten haben, werden schwierige Fragen nie gestellt werden. Investieren Sie also den Großteil der Vorbereitung in das Grundwissen, nicht in Fragen die schwierig sind und anspruchsvoll ... aber vielleicht nie gestellt werden. Sollten Sie nicht wissen , was zum unverzichtbaren Grundwissen gehört, dann sind Sie vermutlich noch nicht für die Prüfung vorbere-

itet, weil Sie dann noch keinen hinreichenden Überblick haben.

**Exemplarische Beispiele.** (—> deutet auf naheliegende Fragegebiete hin, zu denen sich die Prüfung hin entwickeln könnte.)

1. **Energie:** -Energiesatz der klassischen Mechanik, konservative und nichtkonservative Kräfte, was ändert sich in der Relativitätstheorie?  
- 1. und 2. Hauptsatz der Wärmelehre, Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Wärme in Arbeit —> *Carnotprozess, Fusion, Kernenergie*
2. **Freiheitsgrade und spezifische Wärme:** - klassisches System zweier gekoppelter Massen, welche Freiheitsgrade hat es? Wie trennt man Schwerpunkts- und Relativbewegung, Aufstellen der Schwingungsgleichung oder Beschreibung der Rotationsenergie  
- Beispiel 2-atomiges Molekül, Potential, harmonische Näherung, Quantelung der Rotations- und Schwingungsfreiheitsgrade —> *harmonischer Oszillator*  
- Spezifische Molwärme, Definition der Temperatur, Energie pro Freiheitsgrad, Verlauf von  $c_V(T)$ , Einfrieren von Freiheitsgraden —> *Unterschied von idealem und realem Gas —> van der Waals Gleichung, Verflüssigung.*
3. **Energie- und Impulssatz :** -linearer Impuls und Drehimpuls. Wann gilt Impuls- und Drehimpulserhaltung, Anwendung z.B. auf Zentralkraft , relativistischer Impuls- und Energiesatz Bsp: Comptoneffekt ..( Aufstellung von Energie und Impulssatz, NICHT Ausrechnen der Comptonbeziehung).
4. **Licht (el. magn. Spektrum):** -Erzeugung von Licht, Strahlung des Schwarzen Körpers (—> *Plancksches Strahlungsgesetz* ), Anregung von Atomen und Molekülen - Linienspektren —> *Spektroskopie*  
- Beschreibung einer klassischen Lichtwelle: E, B Vektoren, Polarisation, Energiedichte, Lichtgeschwindigkeit makroskopisch —> *Dielektrizitätskonstante und Verlauf mit Frequenz, Dispersion*  
- Hertzscher Oszillator: warum strahlt er, Intensität und Winkelabhängigkeit, Fernfeld, warum  $1/r$ ?? - stehende Welle in einem Resonator —>

*Randbedingungen auf einem Leiter* → *Induktion, Wirbelströme*

-Dispersion: Phasen und Gruppengeschwindigkeit, max. Signalgeschwindigkeit, Brechungsindex → *Fouriertransformation, Unschärferelation*

- Lichtquanten: Relation zwischen klass. Welle und Lichtquanten? Wie beschreiben wir Lichtquanten??

#### 5. **Quanteneffekte:**

- Woher kennen wir Existenz von Lichtquanten ( Photoeffekt, Compton-...)

- Materiewellen, Debye Scherrerverfahren,..Interferenzeffekte mit Materiewellen (Beispiele)

- Gleichverteilungssatz: wo machen sich Quanteneffekte bemerkbar?

→ *Strahlung schwarzer Körper, spez. Wärme von Festkörpern und Gasen*

#### 6. **Wellenfunktion :**

- Physikalische Interpretation, Aufenthaltswahrscheinlichkeit

- Messung und Voraussage für Observable

- Bedeutung der Phase, Interferenzeffekte?

- Wellenfunktionen an Beispiele (z.B. harm. Oszillator)

#### 7. **Unschärferelation:**

- Aussage der Unschärferelation ( auch mathematisch: )

-Illustration an Beispielen

- Warum ist H- Atom stabil, warum gibt es Nullpunktsschwingung..

- wann ist der Effekt vernachlässigbar, Übergang zur klassischen Mechanik

#### 8. **Spektrum der Röntgenröhre** - Aufbau, Energie der Elektronen, Energiebilanz → *Wärme, spez. Wärme von Festkörpern*

- Verlauf des Röntgenspektrums, kurzwellige Grenze und charakteristische Strahlung

- Messung der Wellenlängen und Zählung von Röntgenquanten

- Absorption von Röntgenstrahlung

#### 9. **Kernphysik:**

-Lage der stabilen Nuklide, Verlauf der Bindungsenergie, wie messen wir Kernmassen

natürliche radioaktivität: Zerfallsgesetz –j Altersbestimmung , Zerfall-  
sarten, Zerfallsreihen

- Beispiele zum Tunneleffekt z.B. thermische Fusion
- wie kann man Strahlung messen —> *Geiger Müllerzählrohr, HL Zähler*

#### 10. **Atombau**

- Rutherfordstreuung, Wirkungsquerschnitt, wie gross sind Atome und Kerne?
- Verlauf von Atomvolumen und Ionisationsenergie..