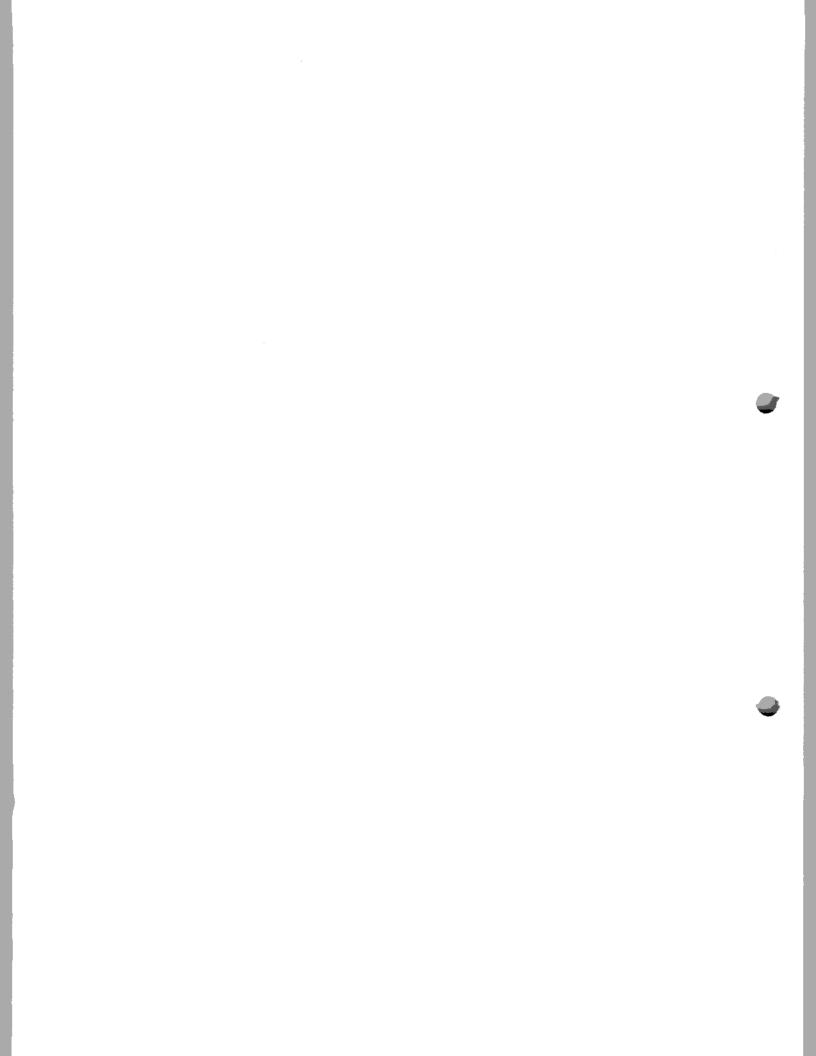
Prifungsprototol/
Experimentalphysik (Diplom)
Prof. tanngieber
Beisiter: Name vergessen
Note: 1,7
Vorbeeihungszeit: 10 Tage, davon 5 intensiver
(Tiel parallel zur Diplomarbeit)

In halte:

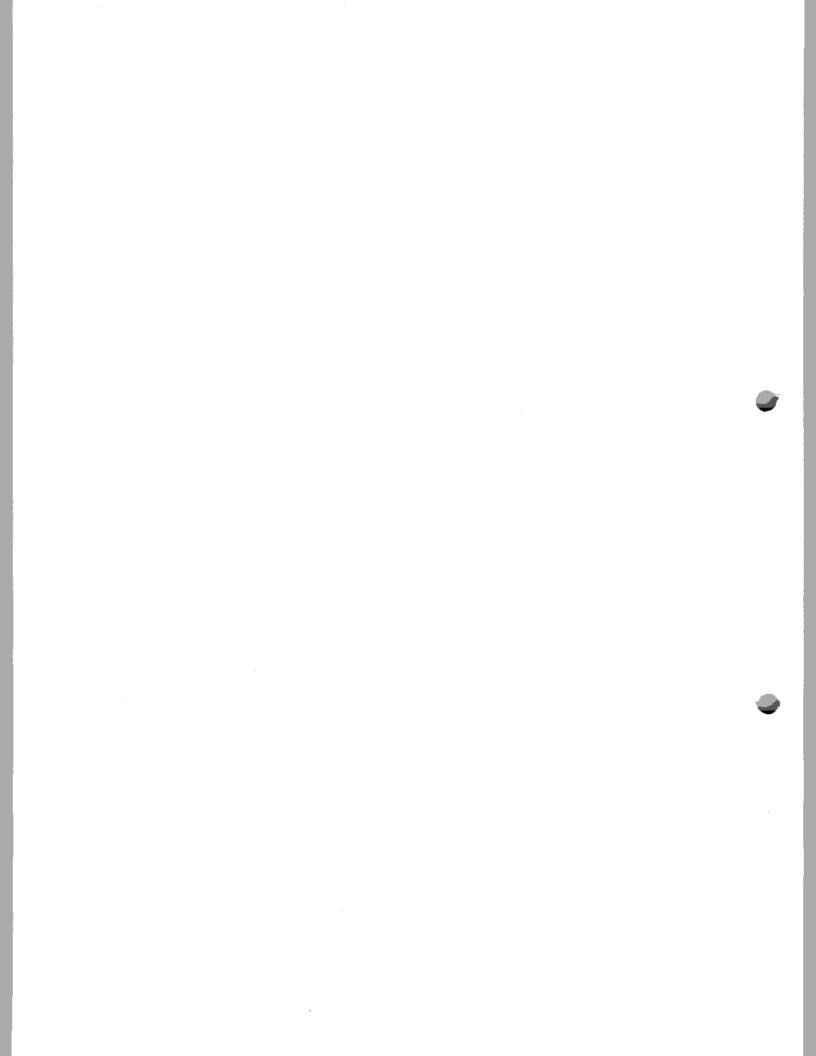
- Rutherford Sheuexperiment (werum Goldfolie and 8.8. ken Gas?)
- ternractius, masse wie bestimmt?
- Holstadte: Wie zeist sich der Einfluss der Protonen und Noutronen im Spelatrum? Sie wollte die kleine Anheburg wissen devor die Masse abfällt.
- Massenspethometer. Allgementes our Auflösung. De-Broghevellenlänge, absolute und relative werte
- was 1st das Problem it der Kemphysik? Ich erwährte das unschaute Kempokenhink und dass man Tostpotenhial benuten muss, um heraus zu finden welches am besten zu den Messergednissen passt. War nichtig!
- Eum Schluss durfk ich erzählen was unt an der Kern physik am besten gelällt und des weren dei ganzen Modelle die entwickelt wurden um die keine zu etale van Zusauwurfassung:

Die Priforgsahnosphère ist sehr augenehm. Sie lösst einen estund erählen idannit die Nerrosität ehran aslällt. Es war meine lekk



sungeriert hate. Das Prototoll ist etwas unvolständig, weilich zu lange mit dem Außschreiben gewertet habe.

2n Detethoren etc. tamen wir nicht mehr. Das hatte Frantannegiefor auch zur bote gesagt. Wenn oste auf eine 1 print,
dann muss man auch wissen welche Detethoren wann, no und
warum zum Etisak bommen. Als Theoretiker war mir das ein
bisschen egal. Destalls ist es "nur" eine 1,7 geworden.
Sie ist sehr lair und auf jedenfall en emplehlen.



Prüfungsprotokoll

Fach: Höhere Experimentalphysik (Kernphysik)

Studiengang: Physik

Prüfer: Dr. Birgit Kanngießer

Datum: 04.08.2008

Prüfungsdauer: 65 Minuten

Beisitzer: Lars Lühl

Note: 1,7

Kandidaten: 1

Vorbereitungszeit: 5 Wochen

Literatur: Skript von Peter Zimmermann als Inhaltsverzeichnis, Bergmann-Schäfer Teilchen

2. Kapitel, Mayer Kuckuck (Kerne), Haken-Wolf, Demtröder (Band 4)

Prüfungsfragen:

Äußere Eigenschaften eines Kerns -> Kernradius, Masse, Dichte (Größenordnungen)

Wie misst man Radius -> Streuexperimente (Rutherford erklärt)

Was ist der differentielle Wirkungsquerschnitt?

Was ist das für eine Größe? ->statistisch

Abschätzung des Kernradius über kritischen Winkel, bei dem Abweichung vom Rutherfordstreuguerschnitt vorliegt.

Was für eine Streuung liegt vor?-> elastische Streuung

Was verändert sich bei inelastischer Streuung?->Energieübertrag an Target.

Was ändert sich bei Hofstädter Experiment?

-> Wellenmechanische Beschreibung des Streuproblems.

Was wird gemessen?-> Ladungsverteilung.

Wie sehen Ladungsverteilungen (Protonverteilung) aus? Wie sieht Neutronverteilung aus?

-> Wood-Saxon Form aufmalen. Bei Protonen mit Anstieg beim Rand des Kerns.

Was ergibt sich für den Wirkungsquerschnitt für ein Bild-> Bild mit Beugungsminima Warum?-> Analogie zur Beugung am Hindernis/Beugung am Einzelspalt.

Welche Energie haben die Elektronen?-> 200MeV

Warum?-> Damit Wellenlänge im fm-Bereich ist.

Wie berechnet man die Wellenlänge? -> de Brouglie: lambda=hquer / omega

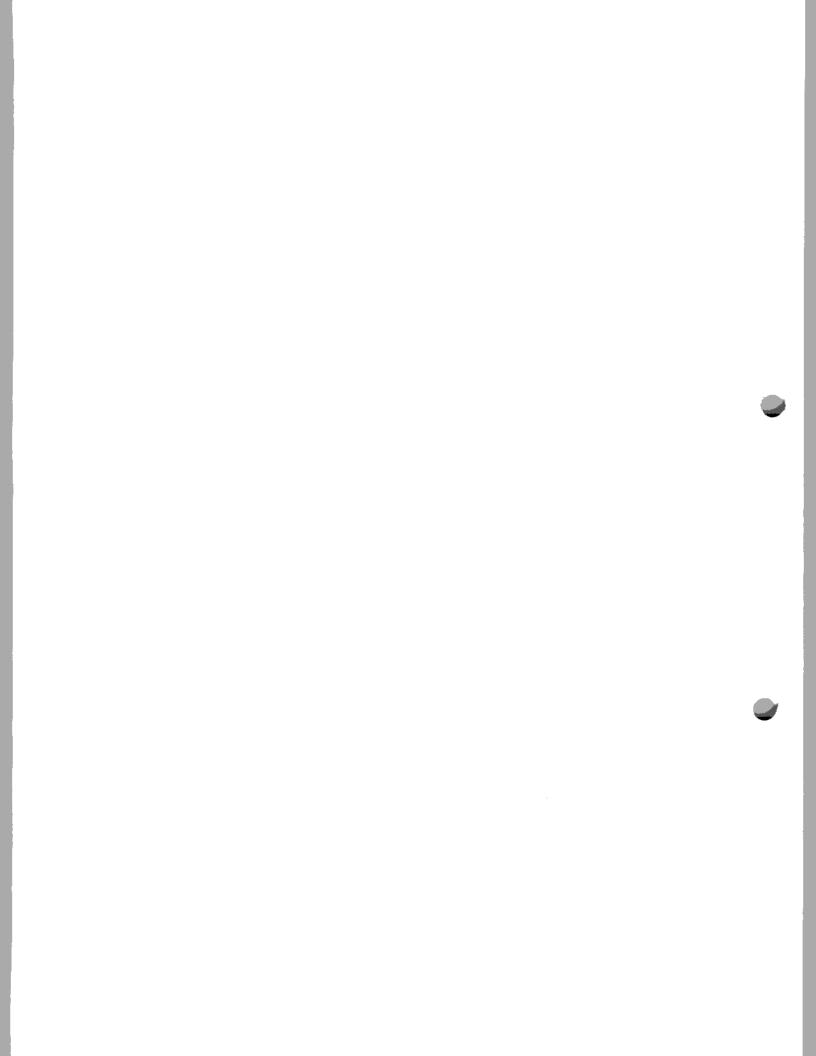
Was für ein Beugungsbild bekommt man?-> Fraunhoferbeugung (Bild aufgemalt)

Wie bekommt man aus Streuwirkungsquerschnitt die Ladungsverteilung?

->Streuwirkungsquerschnitt=Rutherfordquerschnitt mal Formfaktor (Fouriertrafo der Ladungsverteilung)

Warum Formfaktor?

- -> bei Rutherford wurde von Punktladung ausgegangen, hier ausgedehnte Ladungsverteilung.
- -> Vorgehen Potential (Wood-Saxon-Form) raten und anpassen bis ermittelter



Streuquerschnitt über Fouriertrafo der Ladungsverteilung und Rutherfordquerschnitt mit den Messwerten übereinstimmt.

Warum keine "Vorwärtsrechnung" möglich? (Vergleich mit Atomphysik) -> Hier komplizierter, da kein Zentralpotential und Überlagerung verschiedener Kräfte (Coulomb, starke, schwache WW).

Was ist das besondere der starken und schwachen WW?

-> sehr kurze Reichweite

Übergang zur Weizsäcker-Massenformel:

Erklärung der verschiedenen Terme. Wieso proportional zu V?

Oberflächenterm: -> weniger Bindungspartner

Coulombterm: -> Protonenabstoßung (Vergleich mit Ladungsverteilung aus

Streuexperimenten)

Asymmetrieterm:-> Fermiegasherleitung angesprochen

Paarungsterm:->Isobarenregel

Woher kommt das Geraffel am Anfang der Bindungsenergiekurve?->Schalenabschlüsse Schalenmodell: erst nur harmonischer Oszillator dann Spinbahnterm zur Erklärung der magischen Zahlen.

Magnetische Momente und Spin des Kerns.

Rabi -Experiment zur Messung des gyromagnetischen Verhältnisses (ausführlich erklärt).

was ist die Lamorfrequenz, warum präzidiert Drehimpuls-> Heisenbergsche Unschärferelation, keine gleichzeitige scharfe Messung von Iz, Ix und Iy.

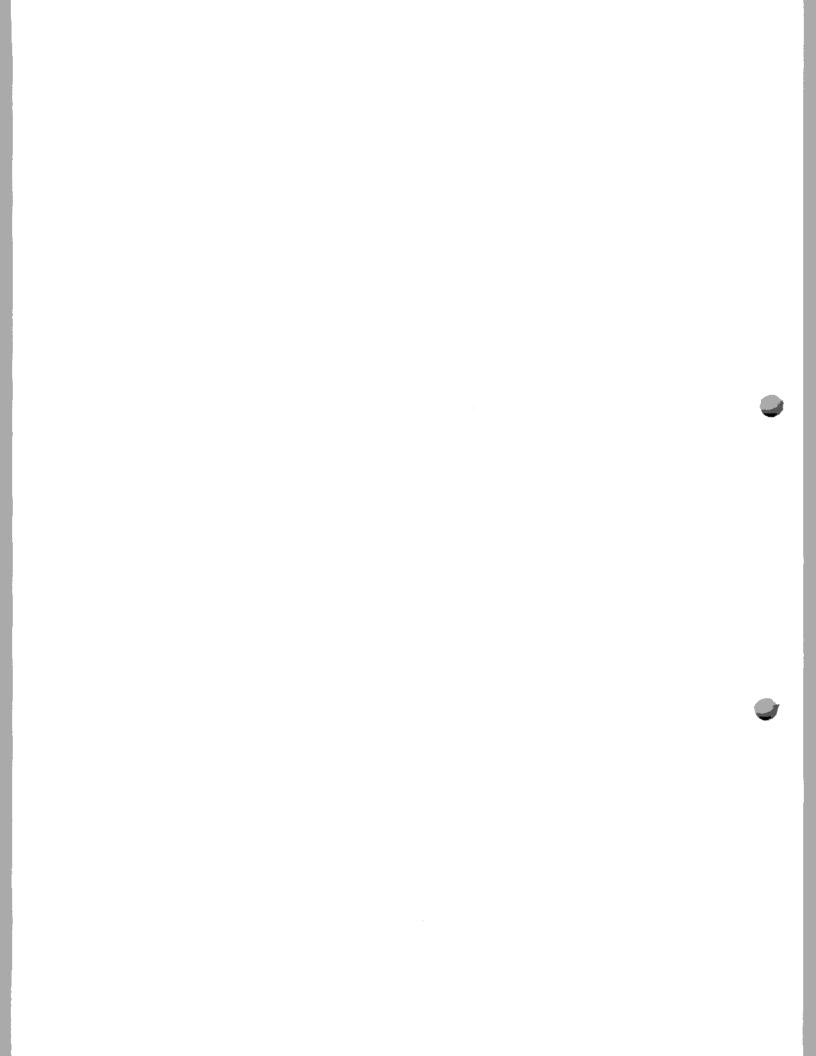
Wie kann man Kernspins messen? -> Laserspektroskopie der HFS

Welche Größenordnung hat HFS? -> MHz- Ghz

Wie noch?-> Kernspinresonanzmethode-> Bestimmung der Lamorfrequenz Wie kommt man da auf den Spin?-> Differenzmessung der Lamorfrequenzen, dadurch fallen konstante Faktoren raus. (Wusste ich nicht)

Fazit:

Die Atmosphäre in der Prüfung ist sehr angenehm. Ich habe mich etwas zu theoretisch auf die Prüfung vorbereitet. Frau Kanngießer legt viel Wert auf qualitatives Verständnis und weniger auf formale Herleitungen. Man kann sich ein Lieblingsexperiment aussuchen, welches sie dann am Ende der Prüfung abfragt (Bei mir Rabi-Experiment).



Prüfungsprotokoll: Experimentalphysik

Prüfer: Frau Dr. Kanngießer

Beisitzer: ??(habe den Namen vergessen)

Dauer: ca. 70min **Datum:** 9.3.2007

Note: 1,0

Literatur:

Mayer-Kuckuk: Kernphysik

- Bergmann-Schaefer Teilchen

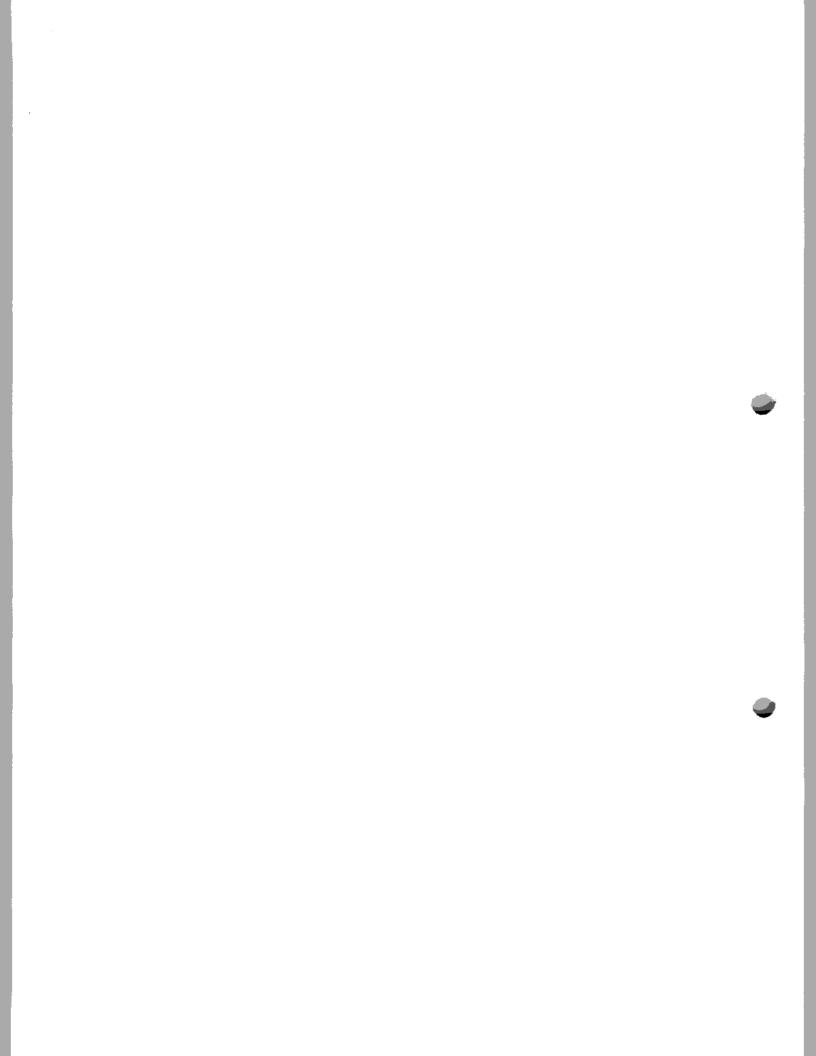
 http://timms.uni-tuebingen.de (Vorlesungen online als Stream vorhanden, Physik IV und Experimentalphysik VII sind zu empfehlen)

Themen:

- "äußere" Eigenschaften von Kernen (Masse, Dichte, Größe, Randschärfe (vgl. Mit Atomhülle))
- Kernradienmessung
 - Rutherford -> Hofstädter (Formfaktor nur mit Leptonenstreuung, Mottstreuung erwähnt)
 - Myonisches Atom (nur erwähnt)
- Wie misst man die Neutronenverteilung, da ja vorherige Beispiele nur die Ladungsverteilung liefern? -> Streuung mit Hadronen wegen schwerer WW (z.B. α-Teilchen)
- Massenspektrometer (hier etwas genauer, mit Skizze und Funktionsweise. Was ist der Hauptanteil der relativ kleinen Fehler? -> inhomogenitäten an den Rändern der Felder)
- Fermigasmodell (nicht detailliert, Gibt Aufschluss über Asymmetrieenergie)
- Tröpfchenmodell (B/A Graph, Weizsäckerformel)
- Spaltung/Fusion wo möglich?
- Warum keine spontane Fusion/Spaltung? (Bei Fusion wegen Coulombwall, bei Spaltung wegen Oberflächenenergieterm aus Tröpfchenmodell (Potential als Funktion der Deformation aufmalen))
- α-Zerfall (Gamow-Faktor mit Abhängikeiten)
- Schalenmodell (Wood-Saxon-Potential, Spin-Bahn-Kopplung(Goeppert Mayer, vgl. Atomhülle), Magische Zahlen bis 28 aufmalen können)
 - Grenzen des Modells (Valenznukleonen, uu-Kerne werden schlecht beschrieben)
 - Kollektive anregungen
 - Deformationen des Kerns -> Quadrupolterme (Energieaufspaltung messbar mit dE/dx)
 - Nielssonmodell (Aufhebung der m-Entartung, ansonsten nichts genaueres)
- Heutige Experimente und Theorien der Kerne (hier wollte sie, glaube ich, die Verbindung zwischen Streuexperimenten und theoretischen Modellentwicklungen wissen)
- Analogie QCD -> π , QED -> γ (Quarks als Grundbaustein der Hadronen mit Gluonen als Austauschteilchen und Pionen als Austauschteilchen der Hadronen im Atomkern (Yukawa Potential), nur erwähnt, Quarks und Leptonen (speziell Elektronen) sind Punkteilchen)
- Neutrinoexperimente (habe alle relevanten Experimente aus dem Mayer-Kuckuk aufgezählt)
- Experiment von Reines und Cowan n\u00e4her erkl\u00e4ren (Reaktionen aufmalen, Warum Zeitdifferenz? ->Abbremszeit der Neutronen; Warum NaJ als γ-Detektor? -> wegen ben\u00f6tigter Detektorgr\u00f6\u00dfe (wusste ich nicht))

Beurteilung:

Ich war wirklich sehr nervös und habe viele Fragen falsch verstanden, daher habe ich mich in die meisten der komplizierteren Themen selber "reingeredet". Trotzdem kann ich die Prüfung nur empfehlen, denn Frau Kanngießer ist eine sehr angenehme und freundliche Prüferin die auch den einen oder anderen Fehler nicht allzu sehr ins Gewicht nimmt.



PHYSIK-HAUPTDIPLOM: x Exp O Theo O Wahlpflicht:....

Prüfer: Dr. Kanngießer

Datum:19.09.06

Beisitzer:nett

Note:1,0

Anzahl der Kandidaten: 1 Dauer (pro Person):60 min

Vorbereitungszeit: ca. 2 Wo (mit Vorkenntnissen + spez. Interesse an Kernphysik)

Bücher: Theo Mayer-Kuckuk "Kernphysik"

Demtröder Bd. 4

Skripte von B. Kanngießer; P. Zimmermann; und

http://www.ikf.physik.uni-frankfurt.de/IKF-HTML/Elze/kernphysik.pdf

Fragen:

1. Äußere Eigenschaften von Kernen

Radien: Definition, Experimente zur Bestimmung -> Streuung von geladenen / ungeladenen Teilchen (Rutherford, Hofst.)

Massen, magnetische Momente (phänomenolog.), el. Ladung und Multipolmomente (erwähnt)

-> empirische Befunde -> Modell inkopressibler Kernmaterie

2. Worin liegen die wesentlichen Unterschiede zwischen Atom- und Kernphysik i.S. von Schwierigkeiten von Kernmodellen?

Atom: Zentralpotential, Elektronen "weit weg" -> läßt sich gut mit Schrödinger beschreiben + Störungstheorie für "kleinere" Effekte (FS+HFS usw.)

Kern: 2 WW: Coulomb + Kernkraft; Problem hier: Kernkraft nur phänomenologisches Potential (Yukawa); "saubere" Erklärung aus Rest-WW der Farbladung der Quarks bisher nicht möglich; kurze Reichweite der Kernkraft dennoch Ansatz Zentralfeld

- 3. Fermigasmodell -> gundlegende Idee + Notwenigkeit 2 getrennte Potentialtöpfe für n und p
- 4. Drehimpulse + magnet. Momente von Kernen; was ist das + wie misst man das Modellvorstellung gg ,gu/ug, uu Experiment: Rabi Anwendung -> MRI
- 5. β Übergänge: Prinzipielle Reaktionsgleichung + Bethe-Weizsäcker -> Massenparabeln-> 1 (beta) stabiles Isobar für A gerade bis zu 3 bei A ungerade -> eingezeichnet wo die liegen + mögliche doppelte β Zerfälle -> aktuelle Frage: neutrinolos möglich?
- 6. Neutrinos: Was ist das wozu braucht man die (beim β Zerfall)?

Problem Energie + Impulserhaltung + Spin -> Erklärung es ex. ungeladenes Fermion

7. Nachweis?

Direkt: Ar->Cl Rückstoß messen (Mit Skizze + ausführlicher Erklärung) Indirekt: induzierter Protonzerfall, e+e-Annihilation; Koinzidenz verzögert Cd-Neutronnachweis

- 8. Was misst man jeweils Neutrino/Antineutrino; Wo bekommt man sie her Sonne/Kernreaktor warum? -> Neutronenüberschuß der Spaltprodukte
- 9. Besonderheit beim β Zerfall?

Paritätsverletzung -> postuliert von Lee+Yang -> Exp. von Wu erklärt; experimentelle Probleme: notwendige Ausrichtung der K.Spins; Magnetfeld + tiefe Temperatur -> adiabatische Entmagnetisierung im He-Kryostat

- 10. Übergangsraten aus Fermis goldener Regel ("grobe" Herleitung)
- 11. Fermi- und GT-Übergänge
- 12. Womit muß man den Zerfall des freien Neutrons beschreiben? -> Fermi und GT Beurteilung der Prüfung und der Prüfer:

Die Prüfungsatmosphäre ist sehr angenehm. Im wesentlichen werden dieselben Themen wie in der Prüfung bei P. Zimmermann behandelt.

