

# Theoretische Physik III für Lehramt

Jan Martin Pawłowski, Sommersemester 2011

Dienstag & Donnerstag, 11:15-13:00, INF 227 - SR 1.403/1.404 [LSF]

- Inhalt
- Lehrbücher
- Übungen & Bonusmaterial
- Skript

Voraussetzungen: Theoretische Physik I & II für Lehrer

## LINKS

Institute for  
Theoretical Physics

ExtreMe Matter  
Institute EMMI

DFG research  
group FOR 723

Research Training  
Group  
Simulational  
methods in Physics

Department of  
Physics  
and Astronomy

Graduate School of  
Fundamental  
Physics

Graduate Academy

---

## Inhalt der Vorlesung



### Inhaltsangabe in Stichworten

- **Teil 1: Elektrodynamik**
  - **Einführung und mathematische Grundbegriffe**
  - **Elektrostatik & Magnetostatik**  
Grundprinzipien der Elektrostatik, Randwertproblem der Elektrostatik, Magnetostatik,
  - **Maxwellsche Theorie**  
Maxwellsche Gleichungen, Relativitätsprinzip
  - **Elektromagnetische Wellen und Ausstrahlungsprobleme**  
Ebene Wellen im Vakuum, Polarisation und Kohärenz, Integration der Maxwell'schen Gleichungen, Feld einer bewegten Punktladung
- **Teil 2: Quantenmechanik**
  - **Materiewellen in der Quantenmechanik**

Freie Teilchen und Wellenpakete, Schrödinger-Gleichung, Wellenmechanik, Operatoren und Heisenbergsche Unschärferelation

- **Eindimensionale Probleme der QM**  
Teilchen in einem unendlich tiefen Potentialtopf, Stückweise konstante Potentiale, harmonischer Oszillator
  - **Dreidimensionale Probleme der QM**  
Drehimpulsoperator, 3d-Schrödinger-Gleichung mit Zentralpotential, Mehrteilchensysteme
  - **Interpretation und Abschluss der QM**  
Paradoxa der Quantenmechanik, Messprozess, Dekohärenz
- 

## Literatur (Exzerpt)

Pirner, Hans-Jürgen	Theoretische Physik III für Lehrer	Skript
------------------------	---------------------------------------	--------

### • *Lehrbücher Elektrodynamik*

Fließbach	Elektrodynamik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik II	Spektrum Akademischer Verlag
Feynman	Lectures on Physics II	Addison-Wesley
Jackson	Classical Electrodynamics	John Wiley & Sons (Deutsche Ausgabe: de Gruyter)
Nolting	Grundkurs: Theoretische Physik 3	Springer

### • *Lehrbücher Quantenmechanik*

Cohen- Tannoudji, Diu, Laloë	Quantenmechanik	De Gruyter
Fließbach	Quantenmechanik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik III	Spektrum Akademischer Verlag
Feynman	Lectures on Physics III	Addison-Wesley
Fick	Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie	Aula

Nolting	Grundkurs: Theoretische Physik 4	Springer
Sakurai	Modern Quantum Mechanics	Addison-Wesley

• **Schulbücher**

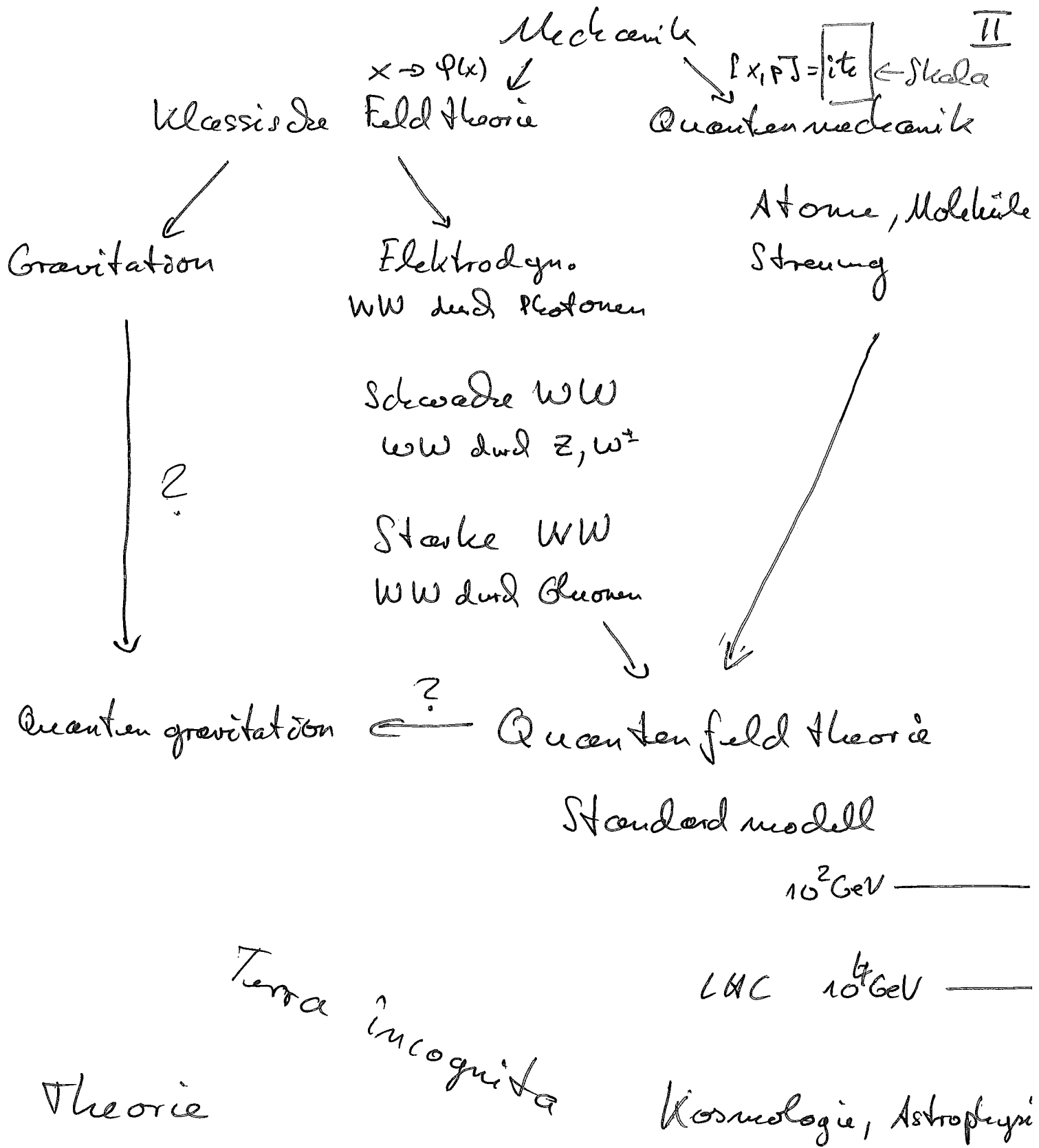
Dorn-Bader	Physik Gymnasium (G8) 11/12	Schroedel
------------	--------------------------------	-----------

# Einführung

Die klassische Elektrodynamik kam zusammen mit der Allgemeinen Relativitätstheorie (Grav.) als Abschluß der klass. Physik betrachtet werden (siehe auch Statistik).

Die Quantenmechanik führt mit der Unschärferel.  $[x, p] = i\hbar$  ein fundamental neues Konzept in die Physik ein, es ist zwingend notwendig zur Erklärung der Stabilität von Atomen, etc, z.B. von  $H, e^- p^+$ .

Die Kombination, Quantenfeldtheorien, bilden die Basis des heute gültigen 'Standardmodells' der Elementarteilchenphysik (fundamentale WW).



Elektromagnetismus:

Elektrizität: (von griechische Bernstein  
ηλεκτρον)

schon im Altertum durch elektrostatische Phänomene  
bekannt.

Magnetismus: (griechische  $\mu \kappa \gamma \nu \eta \sigma$   
ev. von Thessalischem Magnetit)  
(Magnesia)

Maxwell: Vereinheitlichung der elektrischen  
und magnetischen WW in einer  
Feldtheorie:

Teilchen wechselwirken durch das  
von ihnen erzeugte elektromagnetische  
Feld; in der Quantentheorie sind  
die Feldquanten (Photonen) Austausch-  
teilchen der Kraft.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Feldes ist durch die Lichtgeschwindigkeit begrenzt (keine "Fernwechselwirkung").

### Quantenmechanik:

Erklärung der Atomstruktur (Stabilität)

Streuexperimente

Weiter siehe Teil II QM