



Universität Ulm

Master of Science Physik (PO 2019)

---

## Application NMR/MRI

**Code** 8812877004

---

**ECTS-Punkte** 6

---

**Präsenzzeit** 5

---

**Unterrichtssprache** Englisch

---

**Dauer** 1

---

**Turnus** jedes Sommersemester

---

**Modulkoordinator** Studiendekan Physik

---

**Dozent(en)** Prof. Dr. Volker Rasche, Dr. Raiker Witter

---

**Einordnung in die Studiengänge** Physik B.Sc., Wahlmodul  
Physics M.Sc., Wahlmodul

---

**Vorkenntnisse** -

---

**Lernziele** Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- haben die Grundlagen von NMR (Nuclear Magnetic Resonance) und MRI (Magnetic Resonance Imaging) verstanden.
- kennen mehrere biomedizinische Anwendungen.
- können verschiedene Methoden der NMR und MRI praktisch anwenden.

---

**Inhalt** In der Vorlesung werden die Grundlagen für NMR (Nuclear Magnetic Resonance) und MRI (Magnetic Resonance Imaging) vermittelt. Beide Methoden werden praxisnah anhand biomedizinischer Anwendungen und am Beispiel neurodegenerativer Erkrankungen vorgestellt und die jeweiligen Besonderheiten herausgearbeitet. Es werden fünf Übungsblätter (NMR I/II, MRI I/II und Applikation) ausgegeben, die von den Studierenden gelöst und in den Seminaren durchgearbeitet werden. Darüber hinaus wird den Studierenden die

Möglichkeit gegeben, Vorträge zu halten. Die Vorlesung wird mit einem Praktikum abgerundet.

Themen:

- Spin-Konzept und B-Feld
- Quantenmechanik von Spinsystemen, Magnetisierung
- Vektorbild und Bloch-Gleichungen
- Experimenteller Aufbau (Anregung, Detektion, Zeitsignal und Spektrum), Relaxation
- Bildrekonstruktion, Auflösung, Rauschen, Artefakte
- Biomedizinische NMR und MRI
- Neurodegenerative Erkrankungen

---

**Literatur**

-

---

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung (4 SWS)  
Übung/Praktikum (1 SWS)

---

**Arbeitsaufwand**

60 h Vorlesung (Anwesenheit)  
15 h Übung/Praktikum (Anwesenheit)  
105 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung  
insgesamt 180 h

---

**Bewertungsmethode**

Die Modulprüfung besteht aus einer benoteten schriftlichen oder mündlichen Prüfung, abhängig von der Teilnehmerzahl. Die Teilnahme an der Prüfung setzt eine unbenotete Vorleistung voraus. Wenn eine vorgegebene Studienleistung erbracht wird, wird ein Notenbonus gemäß §17 (3a) der Allgemeinen Prüfungsordnung bei der unmittelbar folgenden Prüfung vergeben. Die Prüfungsnote wird um eine Notenstufe verbessert, jedoch nicht besser als 1,0. Eine Notenverbesserung von 5,0 auf 4,0 ist nicht möglich. Art, Inhalt und Umfang der Vorleistung werden rechtzeitig in der Kursinformation und im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben. Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Durchführung der Prüfung bekannt gegeben - mindestens 4 Wochen vor dem Prüfungsdatum.

---

**Notenbildung**

Die Modulnote ist gleich der Prüfungsnote.

---

**Grundlage für**

Forschung im Bereich der kondensierten Materie

---