



---

## Theoretische Physik IV: Fortgeschrittene Quantenmechanik (WiSe 2020/21)

### Informationsblatt

Vorlesung: Di 13-15 (wöchentlich) via Zoom  
Fr 11-13 (wöchentlich) via Zoom  
Prof. Dr. Kurt Busch

---

### Ziele des Moduls

Vertiefung der **theoretischen Konzepte** und der **mathematischen Methoden** der Quantenmechanik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage diese Konzepte und Methoden zu systematisieren und können diese für die Lösung von einschlägigen Fragestellungen zur Anwendung bringen. Dabei werden Kenntnisse der Lehrinhalte der Module P0, P2.1, P2.2 und P2.3 vorausgesetzt.

### Teilnahme an den Modulveranstaltungen

Aufgrund der aktuellen Pandemie-Situation werden die Vorlesungen, die Übungen und das Beratungstutorium zur Theoretischen Physik IV in digitaler Form abgehalten. Zu diesem Zweck wurde ein entsprechender Moodle-Kurs eingerichtet. Das Passwort zur Anmeldung erhalten Sie indem Sie eine entsprechende Anfrage per Email an den Modulverantwortlichen, Prof. Dr. Kurt Busch ([kurt.busch@physik.hu-berlin.de](mailto:kurt.busch@physik.hu-berlin.de)) schicken. Alle Kurs-Materialien sowie die Einladungen zu den Video-Konferenzen werden in diesem Moodle-Kurs hinterlegt. Ebenso werden alle Ankündigungen über Moodle verschickt.

### Übungsbetrieb

Die Vorlesung (4 SWS, synchrones Format) wird durch wöchentliche Übungen (2 SWS, asynchrones Format) begleitet. Ziel dieser Übungen ist, das Material aus der Vorlesung einzuüben und zu vertiefen. Dazu werden wöchentlich (erstmal am 03. November 2020) Übungsblätter ausgegeben.

Lösungshinweise zu den Übungsblättern werden in asynchroner Form, d.h. als Video im entsprechenden Moodle-Kurs, zur Verfügung gestellt. Für darüber hinaus auftretende Nachfragen und Diskussionen bzgl. der Übungsblätter wird zusätzlich eine Online-Fragerunde in synchroner Form (erstmal am 11. November 2020) angeboten:

Mi 16-17 (wöchentlich) via Zoom

Dr. Francesco Intravaia  
Dr. Dan-Nha Huynh  
M.Sc. Bettina Beverungen

Die Zahl der angebotenen Termine kann bei entsprechender Nachfrage ggf. dynamisch angepasst werden. Weiterhin besteht jederzeit die Möglichkeit, Fragen im von Moodle bereitgestellten Forum zu stellen, wobei hier keine bestimmte Antwortgeschwindigkeit garantiert werden kann.

Ergänzend zu den Übungsgruppen wird ein Beratungstutorium für Fragen zum Vorlesungsstoff und weiterführende Fragen angeboten. Der Termin des Beratungstutoriums wird im Laufe der ersten Woche der Vorlesungszeit festgelegt.

## Übungsschein

Zur weiteren Vertiefung des Stoffes und Selbstüberprüfung des Lernfortschrittes wird darüber hinaus wöchentlich ein bewerteter Moodletest bereitgestellt, welcher sich inhaltlich auf das Übungsblatt der vergangenen Woche bezieht. Insgesamt ist eine Woche Bearbeitungszeit vorgesehen, der Test kann während dieser Zeitspanne jederzeit unterbrochen und später fortgesetzt werden. Um den Übungsschein für das Modul zu erhalten, ist es notwendig, im Semestermittel mindestens 50% der Punkte in den Tests zu erlangen.

## Empfohlene Literatur

Die Vorlesung hält sich nicht an ein spezielles Lehrbuch. Allerdings ist die Quantenmechanik in vielen einschlägigen Lehrbüchern sehr gut aufbereitet. Daher lohnt es sich, einige Lehrbücher zu vergleichen – wichtig ist, dass man mit Stil und Niveau der Darstellung zurecht kommt. Einige empfehlenswerte Lehrbücher sind:

- Wolfgang Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik 5/1: Quantenmechanik – Grundlagen*, Springer Spektrum, 8. Aufl. 2013 (18. Mai 2013) **online verfügbar**  
und  
Wolfgang Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik 5/2: Quantenmechanik – Methoden und Anwendungen*, Springer Spektrum, 8. Aufl. 2015 (22. Dezember 2014) **online verfügbar**  
oder die englischen Versionen  
Wolfgang Nolting, *Theoretical Physics 6: Quantum Mechanics – Basics*, Springer, 1st ed. 2017 (27. März 2017)  
und  
Wolfgang Nolting, *Theoretical Physics 7: Quantum Mechanics – Methods and Applications*, Springer, 1st ed. 2017 (5. Oktober 2017)
- Franz Schwabl, *Quantenmechanik: Eine Einführung* Springer, 7. Aufl. (21. September 2007) **online verfügbar**  
und  
Franz Schwabl, *Quantenmechanik für Fortgeschrittene*, Springer, 5., erw. u. aktualisierte Aufl. 2008 Auflage (16. September 2008) **online verfügbar**

- J. J. Sakurai and Jim Napolitano, *Modern Quantum Mechanics*, Cambridge University Press; 2nd ed. (2017)
- Albert Messiah, *Quantum Mechanics* (Volume 1 & 2), Dover Publications, ungekürzte Neuauflage (1999)
- Claude Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloë, *Quantum Mechanics* (Volume 1 & 2, Wiley, 1st ed. (1977)
- Lew D. Landau und Jewgeni M. Lifschitz, *Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd. 3: Quantenmechanik*, Harri Deutsch; 9. ber. Aufl. (1. Dezember 1992)
- Walter Greiner, *Relativistic quantum mechanics*, Springer, 3rd ed. (2000)
- P. John Shepherd, *A Course in Theoretical Physics*, Springer, 1st ed. (2013)  
**online verfügbar**