

# Modulbeschreibung 28-M-EM4 Erweiterungsmodul Physik für den Master Chemie 4 (Atom- und Molekülphysik I)

Fakultät für Physik

*Version vom 14.01.2026*

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

<https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/31595561>

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

## 28-M-EM4 Erweiterungsmodul Physik für den Master Chemie 4 (Atom- und Molekülphysik I)

---

### Fakultät

---

Fakultät für Physik

### Modulverantwortliche\*r

---

Prof. Dr. Walter Pfeiffer

### Turnus (Beginn)

---

Jedes Wintersemester

### Leistungspunkte

---

10 Leistungspunkte

### Kompetenzen

---

Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der Quantenmechanik in der Atom- und Molekülphysik einsetzen. Neben einer Veranschaulichung der abstrakten quantenmechanischen Konzepte besitzen sie ein Verständnis der fundamentalen Eigenschaften von Atomen und Molekülen und der Grundlagen der Licht-Materie-Wechselwirkung. Das erlernte Wissen wird mit der Diskussion grundlegender Experimente, Phänomene und moderner technischer und wissenschaftlicher Anwendungen vertieft. Die Studierenden sind in der Lage, Aufgaben aus diesem Bereich selbstständig zu lösen.

### Lehrinhalte

---

Phänomenologie der Quantennatur der Materie  
Quantenmechanische Grundlagen (Wellenmechanik, Drehimpuls)  
Quantenmechanik des Wasserstoffatoms (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, QED-Effekte)  
Atome in äußeren Feldern (Störungsrechnung)  
Grundlagen der Licht-Materie-Wechselwirkung (zeitabhängige Störungsrechnung, Dipolnäherung)  
Mehrelektronensysteme (Wasserstoffatom, Periodensystem)  
Moleküle und ihre Anregungen (Born-Oppenheimer-Näherung, Franck-Condon-Prinzip)  
Methoden der Molekülspektroskopie  
Vertiefungsthema aus dem Bereich der aktuellen Atom- und Molekülphysik

### Empfohlene Vorkenntnisse

---

Theoretische Physik II

### Notwendige Voraussetzungen

---

—

## Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr<sup>1</sup>

## Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus <sup>5</sup>	Workload	LP <sup>2</sup>
Atom- und Molekülphysik I	Vorlesung	WiSe	150 h (60 + 90)	5 [Pr]
Übungen zu Atom- und Molekülphysik I	Übung	WiSe	90 h (30 + 60)	3 [SL]

## Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	Workload	LP <sup>2</sup>
<p>Lehrende der Veranstaltung <b>Übungen zu Atom- und Molekülphysik I (Übung)</b></p> <p><i>Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben (i.d.R. 50%), jeweils mit erkennbarem und zielführendem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen (in Betracht kommen insbesondere: Präsentation der eigenen Lösungen oder Lösungsansätze, Stellen von fachlichen Fragen und kritische Diskussion der physikalischen Problemstellungen, Bearbeiten von Präsenzübungen).</i></p> <p><i>Die zu bearbeitenden Übungsaufgaben werden jeweils eine Woche vorher ausgegeben. Die/Der Dozent*in legt die genauen Kriterien zu Veranstaltungsbeginn fest und gibt diese bekannt.</i></p>	siehe oben	siehe oben

## Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP <sup>2</sup>
<p>Lehrende der Veranstaltung <b>Atom- und Molekülphysik I (Vorlesung)</b></p> <p><i>Klausur (ca. 2-3 Stunden)</i></p> <p><i>Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)</i></p> <p><i>Die Modulprüfung erstreckt sich über Vorlesung und Übung.</i></p>	Klausur o. mündliche Prüfung	1	60h	2

## Legende

---

- 1 Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
  - 2 LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
  - 3 Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
  - 4 Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genauereres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
  - 5 Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
- SoSe** Sommersemester
- WiSe** Wintersemester
- SL** Studienleistung
- Pr** Prüfung
- bPr** Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
- uPr** Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen