

---

**Modulbezeichnung:** **Modern Optics 1: Advanced Optics (PW-MO1)** **5 ECTS**  
(Modern Optics 1: Advanced Optics)

Modulverantwortliche/r: Stephan Götzinger

Lehrende: Nicolas Joly

---

Startsemester: WS 2021/2022

Dauer: 1 Semester

Turnus: unregelmäßig

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Modern Optics 1: Advanced Optics (WS 2021/2022, Vorlesung, 2 SWS, Nicolas Joly et al.)

Modern Optics 1: Advanced Optics (Excercise class) (WS 2021/2022, Übung, 2 SWS, Nicolas Joly et al.)

---

**Inhalt:**

Scalar wave optics: Maxwell equations, solutions to the wave equation, interference effects;

Fourier optics: propagation in free space, through aperture and lenses, Fourier transformation in the far field;

Vectorial wave optics: Maxwell equation and solution of the vectorial fields: Gaussian laser beam (fundamental and higher order modes), focusing of vector fields in free space, vector fields with optical angular momentum;

Optics in waveguides: geometrical approach and Maxwell equation with boundary conditions, transverse modes, cutoff for planar waveguide, optical fibers, tapers, couplers;

Whispering gallery mode resonators: modal description, applications.

**Lernziele und Kompetenzen:**

**Learning goals and competences:**

Students

- explain the relevant topics of the lecture
  - apply the methods to specific examples
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **643#65#H**

(Po-Vers. 2012 | NatFak | Integrated Life Sciences: Biologie, Biomathematik, Biophysik (Master of Science) | Modulgruppen | MG2: Bioimaging und Biophysik | Wahlpflichtmodule der Modulgruppe2 | Modern Optics 1: Advanced Optics)

[2] **Advanced Optical Technologies (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Advanced Optical Technologies (Master of Science) | Gesamtkonto | Major Topics | Optical Metrology | Modern Optics 1: Advanced Optics)

[3] **Advanced Optical Technologies (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Advanced Optical Technologies (Master of Science) | Gesamtkonto | Major Topics | Physics of Light | Modern Optics 1: Advanced Optics)

[4] **Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2010 | TechFak | Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Technisches Anwendungsfach (TAF) | NF Computational Optics | Modern Optics 1: Advanced Optics)

[5] **Integrated Life Sciences: Biology, Biomathematics, Biophysics (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | NatFak | Integrated Life Sciences: Biology, Biomathematics, Biophysics (Master of Science) | Module Groups | MG2: Bioimaging and Biophysics | Mandatory Elective Modules Group 2 | Modern Optics 1: Advanced Optics)

[6] **Integrated Life Sciences: Biology, Biomathematics, Biophysics (Master of Science)**

(Po-Vers. 2019w | NatFak | Integrated Life Sciences: Biology, Biomathematics, Biophysics (Master of Science) | Module Groups | MG2: Bioimaging and Biophysics | Mandatory Elective Modules Group 2 | Modern Optics 1: Advanced Optics)

- [7] **Mathematik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2019w | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | weitere Module der Bachelorprüfung | Module des Nebenfachs | Nebenfach Physik (experimentell) | Vertiefungsmodule | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [8] **Physics (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015s | NatFak | Physics (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [9] **Physics (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | NatFak | Physics (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [10] **Physik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [11] **Physik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Module des 3. bis 6. Fachsemesters | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [12] **Physik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [13] **Physik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2020w | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [14] **Physik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | NatFak | Physik (Master of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [15] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [16] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [17] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [18] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2020w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [19] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [20] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015s | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Modern Optics 1: Advanced Optics)
- [21] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2018w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Modern Optics 1: Advanced Optics)

---

### Studien-/Prüfungsleistungen:

Modern Optics 1: Advanced Optics (Prüfungsnummer: 83111)

(englische Bezeichnung: Modern Optics 1: Advanced Optics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: WS 2021/2022, 1. Wdh.: WS 2021/2022 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Nicolas Joly

**Bemerkungen:**

May be applied to specialisation 'Optical sciences' in the physics master program starting winter term 2018/19.