

---

**Modulbezeichnung:** Non-equilibrium quantum and classical statistical physics (PW-NonEquStat) **5 ECTS**  
 (Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

Modulverantwortliche/r: Martin Eckstein  
 Lehrende: Martin Eckstein

---

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Non-equilibrium quantum and classical statistical physics (Exercise class) (SS 2021, Übung, 2 SWS, Martin Eckstein)
- Non-equilibrium quantum and classical statistical physics (Lecture) (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Martin Eckstein)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Prerequisite: Quantum mechanics and statistical physics.

---

**Inhalt:**

The study of non-equilibrium phenomena in quantum many-body systems is a very active field of research, with applications from ultra-fast laser-induced dynamics in solids, to quantum simulation on various platforms (cold atoms, ion traps Rydberg atoms) or phase transitions in dissipative driven systems. The lecture will give an overview over the basic theoretical concepts in this field, including classical stochastic systems (Langevin Equation, Fokker-Planck equation), path integral formalism for non-equilibrium systems, the Keldysh formalism, and quantum kinetic theories.

**Lernziele und Kompetenzen:**

- 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] **Materialphysik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Materialphysik (Bachelor of Science) | Module des 3. bis 6. Fachsemesters | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[2] **Materials Physics (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015s | NatFak | Materials Physics (Master of Science) | Gesamtkonto | Materials physics elective course | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[3] **Physics (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015s | NatFak | Physics (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[4] **Physics (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Physics (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[5] **Physik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2007 | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[6] **Physik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Module des 3. bis 6. Fachsemesters | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[7] **Physik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[8] **Physik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2020w | NatFak | Physik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium

quantum and classical statistical physics)

[9] **Physik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Physik (Master of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[10] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2007 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[11] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[12] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[13] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2020w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[14] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)**

(Po-Vers. 2010 | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science) | Gesamtkonto | Physikalische Wahlfächer | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[15] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015s | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

[16] **Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | NatFak | Elitestudiengang Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science) | Gesamtkonto | Physics elective courses | Non-equilibrium quantum and classical statistical physics)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Non-equilibrium quantum and classical statistical physics (Prüfungsnummer: 71361)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

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

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Martin Eckstein

---

**Organisatorisches:**

All further information on StudOn, cf. link below: