



WESTFÄLISCHE  
WILHELMS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER

Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Wintersemester 2016/17

# Physik I – Dynamik der Teilchen und Teilchensysteme

Peter Krüger, Alexander Kappes

[http://www.uni-muenster.de/Physik.FT/Studium/  
aktuellessemester/physik1-116116.html](http://www.uni-muenster.de/Physik.FT/Studium/aktuellessemester/physik1-116116.html)

# Personen

## *Dozenten*

Peter Krüger            Institut für Festkörpertheorie, Raum 714, Tel. 39042  
email: [kruger@uni-muenster.de](mailto:kruger@uni-muenster.de)

Alexander Kappes    Institut für Kernphysik, Raum 224, Tel. 34996  
email: [alexander.kappes@uni-muenster.de](mailto:alexander.kappes@uni-muenster.de)

## *Übungsorganisation / Zusatzveranstaltungen*

Karol Kovarik            Institut für Theoretische Physik, Raum 320, Tel. 34920  
email: [karol.kovarik@uni-muenster.de](mailto:karol.kovarik@uni-muenster.de)

# Einordnung ins Studium (Bachelor Physik)

| Semester | Module   |   |  |  |
|----------|--|---|--|--|
| 1. (WS)  | M. 1<br>Physik I<br>14 LP (PM)                   |   | M. 3<br>Mathematische Grundlagen<br>16 LP (PM) | M. 15-24   |
| 2. (SS)  | M. 2<br>Physik II<br>14 LP (PM)                  |   |  | Fachübergreifende Studien<br>18 LP (WPM*)                  |
| 3. (WS)  | M. 4<br>Physik III<br>14 LP (PM)                 | M. 6<br>Experimentelle Übungen I<br>13 LP (PM)      | M. 5<br>Integrations-<br>theorie<br>8 LP (PM)  |  |
| 4. (SS)  | M. 7<br>Atom- und<br>Quantenphysik<br>10 LP (PM) |   | M. 9<br>Computational<br>Physics<br>9 LP (PM)  | M. 8<br>Messtechnik und<br>Signalverarbeitung<br>8 LP (PM) |
| 5. (WS)  | M. 10<br>Struktur der<br>Materie<br>14 LP (PM)   | M. 11<br>Experimentelle<br>Übungen II<br>13 LP (PM) |  | M. 13, 14  |
| 6. (SS)  | M. 12<br>Examensmodul<br>13 LP (PM)              |   |  | Berufsfeld-<br>Differenzierung<br>16 LP (WPM**)            |

PM: Pflichtmodul

WPM: Wahlpflichtmodul

\* Nicht-Physikalisches Modul, das in einer sinnvollen Beziehung zum Studium der Physik steht oder einer speziellen Berufsbefähigung dient.

\*\* Wahl je nach Studienrichtung:

Studiengang Physik (erforderlich für direkten Einstieg in den Master)  
Modul: Quantentheorie und Statistische Physik

Studiengang Physik mit Studienrichtung Scientific Instrumentation:  
Modul: Physikalische Instrumente und Messmethoden

# Termine und allgemeine Dinge

- Integrierter Kurs: Theoretische und experimentelle Themen/Methoden miteinander verflochten
- Vorlesung 3× pro Woche (43 insgesamt), HS1
  - Di 10:30—12:00
  - Mi 8:15—9:45
  - Fr 10:30—12:00
- Übungen 2× pro Woche
  - Mo/Di + Do/Fr (verschiedene Uhrzeiten)
  - Materialien/Informationen zur Vorlesung (Mitschrift, Folien, Übungszettel etc.) werden zeitnah auf der Vorlesungs-Webseite zur Verfügung stehen

# Vorlesungsinhalte

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**Physik 1 – Dynamik der Teilchen und Teilchensysteme**

Wintersemester 2016/17

Peter Krüger, Alexander Kappes

Di 10:30–12:00, IG1 HS 1

Mi 8:15–9:45, IG1 HS 1

Fr 10:30–12:00, IG1 HS 1

**Achtung!** Diese Gliederung inklusive der angegebenen Doppelstundenzahlen ist nur vorläufig und kann sich im Verlauf der Vorlesung noch ändern.

## 1. Einführung [2]

[n]: Zahl der Doppelstunden

- 1.1. Was ist Physik?
- 1.2. Physikalische Größen, Einheiten und Maßsysteme
- 1.3. Messgenauigkeiten

## 2. Mechanik des Massenpunktes [13]

- 2.1. Mathematische Hilfsmittel: Vektorrechnung, Differentiation, Integration, Differentialgleichungen, Koordinatensysteme
- 2.2. Kinematik
- 2.3. Grundgleichungen der Mechanik
- 2.4. Energiesatz
- 2.5. Reibung
- 2.6. Drehimpuls und Drehmoment
- 2.7. Gravitation und Planetenbewegung

## 3. Bewegte Bezugssysteme und spezielle Relativitätstheorie [7]

- 3.1. Koordinatensysteme
- 3.2. Inertialsysteme und Galilei-Transformation
- 3.3. Beschleunigte Bezugssysteme
- 3.4. Lorentz-Transformation und spezielle Relativitätstheorie, Bezugssysteme

# Vorlesungsinhalte

## 4. Dynamik von Mehrteilchensystemen [9]

- 4.1. Stoßprozesse
- 4.2. Mathematische Hilfsmittel: Volumenintegrale
- 4.3. Starre Körper
- 4.4. Kreisel
- 4.5. Verformung von starren Körpern

## 5. Schwingungen [7]

- 5.1. Harmonischer Oszillator
- 5.2. Mathematische Hilfsmittel: Komplexe Zahlen
- 5.3. Gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanzen
- 5.4. Gekoppelte Schwingungen
- 5.5. Harmische Analyse: Fourier-Reihen

## 6. Physik der Flüssigkeiten und Gase [5]

- 6.1. Hydrostatik
- 6.2. Grenzflächeneffekte
- 6.3. Strömungen und Flüssigkeiten
- 6.4. Makroskopische Betrachtung von Gasen
- 6.5. Kinetische Gastheorie

# Literatur

## **Experimentalphysik**

1. W. Demtröder, Experimentalphysik I , Springer Spektrum (Berlin 2015)
2. P. Tipler, Physik, Springer Spektrum (Berlin 2014 )
3. D. Giancoli, Physik , Pearson (2006)
4. D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, Physik, Wiley-VCH (2003)
5. D. Meschede Gerthsen Physik , Springer Spektrum (Berlin 2015)
6. M. Alonso, E. Finn, Fundamental University Physics, Addison-Wesley (Reading, Massachusetts 1966)

## **Theoretische Physik**

1. W. Nolting, Grundkurs: Theoretische Physik, 1 Klassische Mechanik, 2 Analytische Mechanik, Springer (Berlin 2012)
2. W. Greiner, Mechanik Bd. 1 und Bd. 2 , Harri Deutsch Verlag, (Thun 2008)
3. E. Rebhan, Theoretische Physik: Mechanik Springer Spektrum (Berlin 2015)
4. M. Bartelmann et al., Theoretische Physik , Springer Spektrum ( Berlin 2015)

# Literatur

## “Klassiker”

1. R.P. Feynman, The Feynman Lectures on Physics, Vol. 1, Addison Wesley , New York (1963)
2. W. Macke, Mechanik der Teilchen, Systeme und Kontinua, Akademische Verlagsgesellschaft (Leipzig 1964)
3. A. Sommerfeld, Vorlesungen über Theoretische Physik, Band I, Mechanik, Nachdruck der 8. Auflage, Verlag Harri Deutsch (Frankfurt 1977)
4. L.D. Landau, E.M.Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band I, Mechanik, 10. Auflage, Akademie Verlag (Berlin 1981)

## Mathematische Hilfsmittel

1. S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Springer Spektrum (Berlin 2012)
2. T. Arens et al., Mathematik Springer Spektrum (Berlin 2015)
3. I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch (jetzt Europa-Lehrmittel) (Haan-Gruiten 2016) und Springer Vieweg (Berlin 2012)



# Übungstermine

- 2× pro Woche (Mo/Di + Do/Fr)
- Mögliche Termine (mehrere parallele Gruppen):
  - Mo 8—10 + Do 8—10
  - Mo 12—14 + Do 12—14
  - Mo 12—14 + Do 10—12
  - Di 12—14 + Fr 13—15
  - Di 14—16 + Fr 13—15
- **Achtung:** Studierende **Bachelor Physik** nur **Mo/Do 8—10** !  
(andere Termine werden für andere Studiengänge benötigt)
- Einteilung im Anschluss an Vorlesung

# Übungsbetrieb

- Die Übungen beginnen am Do der ersten Vorlesungswoche (20.10.2016).
- Das erste Übungsblatt wird am 18.10.2016 in der Vorlesung ausgegeben und enthält Aufgaben für die ersten beiden Semesterwochen. Bei diesem Blatt sind Bonuspunkte zu erreichen.
- Alle weiteren Übungsblätter werden jeweils Di am Ende der Vorlesung ausgegeben.
- Jedes Blatt enthält schriftliche und mündliche Aufgaben.
- Die **Lösungen der schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben** sind in **handschriftlicher Form** am darauffolgenden Mo in den Übungen abzugeben
- **Maximal zwei Studierende** können eine **gemeinsame Lösung** der Aufgaben abgeben.
- Die mündlich zu bearbeitenden Aufgaben werden Mo/Di, die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben Do/Fr besprochen.

# Anforderungen zur Erlangung der Leistungspunkte in den Übungen

Bachelor-Studiengänge Physik, Geophysik , Mathematik, Informatik und Lehramtsstudiengang 2-Fach-Bachelor Physik (8 LP)

- Teilnahme an den Übungen am Mo/Di und Do/Fr in jeder Woche
- Erreichen von 50% der erreichbaren Punkte in den schriftlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben (20 Pkt pro Zettel)
- Erreichen von 50% der erreichbaren Punkte in den mündlich zu bearbeitenden Übungsaufgaben (Votierverfahren, 20 Pkt pro Zettel)

## Votierverfahren:

Zu Beginn der Übungsstunde liegt ein Blatt aus, auf dem die Studierenden durch Ankreuzen vermerken, welche Aufgaben sie soweit bearbeitet haben, dass sie diese vorrechnen können. Die zugehörigen Punkte der Aufgaben werden ihnen angerechnet. Die Übungsgruppenleiter/innen kontrollieren diese Angaben stichprobenartig, indem sie die Studierenden zum Vorrechnen der entsprechenden Aufgaben an die Tafel bitten.

# Modulabschlussprüfung

- Klausurtermin: 14.02.2017, 9—12 Uhr
  - Dauer: 3 Stunden
  - Ort: HS1 + HS2 + HS3
- Zulassung zur Klausur erfordert das Erreichen der entsprechenden Leistungspunkte in den Übungen
- Achtung: Nur eine Teilnahme an dieser Klausur ermöglicht eine Notenverbesserung in einer weiteren Klausur im SS 2017!  
(Klausurtermin im SS 2017: April 2017)
- Erlaubte Hilfsmittel:
  - Stift, (leeres) Papier
  - nicht programmierbarer Taschenrechner

# Wertung des Moduls (ECTS-Punkte / Note)

- **14 ECTS-Punkte** bei bestandener Modulabschlussprüfung (Klausur)  
(15 ECTS-Punkte für Bachelor Informatik)
- **Modulnote:** ergibt sich aus erreichten Punkten in der Klausur
  - Punkte aus Übungen sind nicht relevant
  - Noteneinteilung für Klausur wird später festgelegt
- **Achtung:** nur die 2 besten Noten aus Physik 1–3 zählen für Bachelornote, es müssen aber **alle Modulabschlussprüfungen bestanden** werden

# QISPOS

System zur Anmeldung von Studien- und Prüfungsleistungen  
(<https://studium.uni-muenster.de/qisserver>)

Für diese Vorlesung **zwei Anmeldungen** erforderlich

- Anmeldung zur Vorlesung (wird demnächst frei geschaltet)
- Anmeldung zur Klausur (wird gegen Ende des Semesters frei geschaltet)

## **Achtung:**

- Anmeldung zur Klausur muss bis 1 Wochen vor Klausur erfolgen (bis dahin auch Rücktritt jederzeit möglich)
- Danach nur noch mit ärztlichem Attest

Wir werden an Termine in der Vorlesung und auf den Übungsblättern erinnern.

# Zusatzveranstaltungen (Karol Kovarik)

- Tutorium: Mittwoch 12-14 Uhr KP 404
  - eine Möglichkeit alle Fragen zu Physik 1 (Vorlesung oder Übung) zu stellen
- Mathe-Repetitorium: Dienstag 12-14 Uhr KP 304  
Mittwoch 16-18 Uhr KP 304
  - selbständiges Rechnen um Mathe-Grundlagen zu vertiefen und neue in Physik 1 gebrauchte Konzepte ausführlich zu üben.
- Übungsklausur im Januar