

# Nebenfachvereinbarung für den Bachelor-Studiengang Statistik mit dem Nebenfach Physik

## 1) Studien- und Prüfungsleistungen

Im Nebenfach Physik sind von den Studierenden des Bachelor-Studiengangs Statistik Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von 29 Leistungspunkten zu erbringen. Dabei handelt es sich um Pflicht-Veranstaltungen, die sich aus folgenden Veranstaltungen und Prüfungen zusammensetzen. Einzelheiten regelt das Modulhandbuch zum Nebenfach Physik im Anhang.

### 1. Modul: Physik A2

- Nr. 1: Vorlesung Physik A2 (3 Credits)
  - Nr. 2: Ergänzungen zur Physik A2 (1 Credit)
  - Nr. 3: Übungen zur Physik A2 (3 Credits)
- (Prüfungsform: Klausur)

### 2. Modul: Physik B2

- Nr. 1: Vorlesung Physik B2 (3 Credits)
  - Nr. 2: Ergänzungen zur Physik B2 (1 Credit)
  - Nr. 3: Übungen zur Physik B2 (3 Credits)
- (Prüfungsform: Klausur)

### 3. Modul: Physikalisches Praktikum

- Nr. 1: Physikalisches Praktikum (6 Credits)
- (Prüfungsform: mündliche Prüfung)

### 4. Modul: Theoretische Physik I (Studiengang B.Sc. Medizinphysik)

- Nr. 1: Vorlesung (6 Credits)
  - Nr. 2: Übungen (3 Credits)
- (Prüfungsform: Klausur)

## 2) Sonstiges

Die Bildung der Gesamtnote für das Nebenfach Physik erfolgt durch das Prüfungsamt Statistik auf Basis der erbrachten Leistungen als gewichtetes Mittel. Dabei sind die Gewichte proportional zu den Leistungspunkten.

Für die Zahl der Wiederholungen von Prüfungen und die einzuhaltenden Fristen sind die Regelungen des Bachelor-Studiengangs „Statistik“ maßgebend. Über Prüfungsform, Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungstermine entscheidet die Fakultät Physik.

Die Anmeldung zu Klausuren erfolgt beim Dozenten, bei mündlichen Prüfungen erfolgt Terminabsprache mit dem Prüfer, danach Anmeldung beim Prüfungsamt für den Studiengang Statistik. Für das Praktikum erfolgt die Anmeldung beim Dozenten in der Vorbesprechung. Die Ergebnisse der Prüfungen werden durch die jeweiligen Dozenten an das Prüfungsamt Statistik gemeldet.

### 3) Inkrafttreten

Diese Nebenfachvereinbarung tritt mit Beginn des Wintersemesters 2018/2019 in Kraft.

Dortmund, den 17.07.2018

-----  
Der Dekan der Fakultät Statistik

-----  
Der Dekan der Fakultät Physik

# Nebenfachvereinbarung für den Master-Studiengang Statistik mit dem Nebenfach Physik

## 1) Studien- und Prüfungsleistungen

Im Nebenfach Physik sind von den Studierenden des Master-Studiengangs Statistik Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von 20 Leistungspunkten zu erbringen. Dabei handelt es sich um Pflicht-Veranstaltungen, die sich aus folgenden Veranstaltungen und Prüfungen zusammensetzen. Einzelheiten regelt das Modulhandbuch zum Nebenfach Physik im Anhang.

1. Modul: Theoretische Physik II (Studiengang B.Sc. Medizinphysik; ehemals „Quantenphysik“)

- Nr. 1: Vorlesung (6 Credits)

- Nr. 2: Übungen (4 Credits)

(Prüfungsform: Klausur)

2. Modul: Struktur der Materie (Studiengang B.Sc. Medizinphysik)

- Nr. 1: Vorlesung (6 Credits)

- Nr. 2: Übungen (4 Credits)

(Prüfungsform: Klausur)

## 2) Sonstiges

Die Bildung der Gesamtnote für das Nebenfach „Physik“ erfolgt durch das Prüfungsamt Statistik auf Basis der erbrachten Leistungen als gewichtetes Mittel. Dabei sind die Gewichte proportional zu den Leistungspunkten.

Für die Zahl der Wiederholungen von Prüfungen und die einzuhaltenden Fristen sind die Regelungen des Bachelor-Studiengangs „Statistik“ maßgebend. Über Prüfungsform, Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungstermine entscheidet die Fakultät Physik.

Zu den mündlichen Prüfungen erfolgt Terminabsprache mit dem Prüfer, danach Anmeldung beim Prüfungsamt für den Studiengang Statistik. Die Ergebnisse der Prüfungen werden durch die jeweiligen Dozenten an das Prüfungsamt Statistik gemeldet.

## 3) Inkrafttreten

Diese Nebenfachvereinbarung tritt mit Beginn des Wintersemesters 2018/2019 in Kraft.

Dortmund, den 17.07.2018

---

Der Dekan der Fakultät Statistik

Der Dekan der Fakultät Physik



Anhang zu den Nebenfachvereinbarungen zum Nebenfach Physik für  
Statistiker:  
Modulhandbuch

Inhalt:	Seite
Module zum Bachelorstudiengang:	
Physik A2	2
Physik B2	3
Physikalisches Praktikum	4
Theoretische Physik I	5
Module zum Masterstudiengang:	
Theoretische Physik II	6
Struktur der Materie	7

<b>Modul:</b> Physik A2				
<b>Studiengang:</b> B.Sc. Statistik				
<b>Turnus:</b> jährlich zum WS	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 1. Semester	<b>Credits</b> 7	<b>Aufwand</b> 210 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Physik A2	V	3	2
	2	Ergänzungen zur Physik A2	V	1	1
	3	Übungen zur Physik A2	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Einleitung: wissenschaftliche Methodik; Größen, Maßeinheiten, Messfehler Mechanik: Kinematik; Dynamik von Massenpunkten; Arbeit und Energie; Stoßprozesse; Dynamik der Drehbewegung; Mechanik in bewegten Bezugssystemen; Hydrostatik und Hydrodynamik Elektro- und Magnetostatik: Ladung und elektrisches Feld; Stationäre Ströme; Magnetfelder; bewegte Ladungen im Magnetfeld; Materie in Feldern				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den in den Lehrinhalten genannten behandelten Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Physik vertraut sein und können diese anwenden. Sie können die wissenschaftliche Methodik der Physik anwenden und Probleme aus dem Themenkreis der Physik auf lösbare physikalisch-mathematische Modelle zu reduzieren. Sie kennen Modellvorstellungen und grundlegende Konzepte der Physik, können diese gegeneinander abwägen und auf physikalische Problemstellungen anzuwenden.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen:</b> Schriftliche Modulprüfung				
<b>6</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine				
<b>7</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Studiengang B.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan Physik		<b>Zuständige Fakultät</b> Physik		

<b>Modul:</b> Physik B2				
<b>Studiengang:</b> B.Sc. Statistik				
<b>Turnus:</b> jährlich zum SS	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 2. Semester	<b>Credits</b> 7	<b>Aufwand</b> 210 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Physik B2	V	3	2
	2	Ergänzungen zur Physik B2	V	1	1
	3	Übungen zur Physik B2	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Elektrodynamik: Maxwell'sche Gleichungen; Schwingungen und Wellen in Mechanik und Elektrodynamik Optik: Geometrische Optik; Wellenoptik Atom- und Kernphysik: Versagen der klassischen Physik; Unschärferelation; Wasserstoffatom; Bahn- und Spinmagnetismus; Zeeman- und Starkeffekt; Aufbau der Atome und des Periodensystems; Aufbau der Kerne; Kernreaktionen; Strahlenarten; Anwendungen radioaktiver Stoffe				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den in den Lehrinhalten genannten behandelten Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Physik vertraut sein und können diese anwenden. Sie können die wissenschaftliche Methodik der Physik anwenden und Probleme aus dem Themenkreis der Physik auf lösbare physikalisch-mathematische Modelle zu reduzieren. Sie kennen Modellvorstellungen und grundlegende Konzepte der Physik, können diese gegeneinander abwägen und auf physikalische Problemstellungen anzuwenden.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen:</b> Schriftliche Modulprüfung				
<b>6</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine				
<b>7</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Studiengang B.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan Physik		<b>Zuständige Fakultät</b> Physik		

<b>Modul:</b> Physikalisches Praktikum				
<b>Studiengang:</b> B.Sc. Statistik				
<b>Turnus:</b> jährlich im SS, vorlesungsfreie Zeit	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 2. Semester	<b>Credits</b> 6	<b>Aufwand</b> 180 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Physikalisches Praktikum	P	6	4
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Es werden 9 grundlegende physikalische Experimente durchgeführt, wobei methodische Gesichtspunkte im Vordergrund stehen. Das Praktikum orientiert sich an den Standardversuchen der Experimentalphysik aus den Bereichen: Mechanik, Elektrizitätslehre, Schwingungen, Optik und spezielle Physik (z.B. Atomphysik, Radioaktivität). Die grundlegenden Versuche werden durch einfache, aktuelle Versuche ergänzt, um moderne Arbeitstechniken zu erlernen.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, einfache physikalische Versuchsaapparaturen nach Anleitung aufzubauen und in Betrieb zu setzen. Sie können Messdaten (computerunterstützt) erfassen und auswerten. Sie können bei Experimenten beobachtete Phänomene mittels Modellvorstellungen aus der Physik deuten und interpretieren. Sie sind in der Lage, Messunsicherheiten der erhaltenen physikalischen Messgrößen durch Fehlerrechnung quantitativ abzuschätzen und die aus den Daten erhaltenen Ergebnisse kritisch zu hinterfragen. Methodenkompetenzen: Nutzung von theoretischem Wissen zur Entwicklung von Lösungsstrategien für die Bearbeitung von praktischen Problemstellungen; Projekt- und Zeitmanagement Sozialkompetenzen: Teamfähigkeit; verantwortungsbewusstes Handeln unter Berücksichtigung gesetzlicher Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen:</b> Mündliche Abschlussprüfung; Zulassungsvoraussetzung: 9 testierte Praktikumsversuche				
<b>6</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Ein bestandenes Modul Physik A2 oder B2				
<b>7</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Studiengang B.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan Physik		<b>Zuständige Fakultät</b> Physik		



<b>Modul:</b> Theoretische Physik I				
<b>Studiengang:</b> B.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>Turnus:</b> jährlich zum WS	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 3. Semester	<b>Credits:</b> 9	<b>Aufwand:</b> 270 h

<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Vorlesung	V	6	4
	2	Übungen	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte:</b> <b>Mechanik:</b> Klassische Newton-Mechanik, D'Alembert'sches Prinzip, Hamilton-Lagrange Formalismus, nichtlineare dynamische Systeme: deterministisches Chaos, Kontinuumsmechanik (Elastizitätstheorie) und Fluidodynamik  <b>Elektrodynamik:</b> Elektrostatik, Kontinuitätsgleichung, bewegte Ladungen, Magnetostatik, Induktion, Maxwellgleichungen, Feldenergie, Potentiale, Wellengleichung, retardierte Potentiale, Dipolstrahlung  <b>Spezielle Relativitätstheorie:</b> Michelson-Morley-Experiment, Relativitätsprinzip, Lorentztransformation und Konsequenzen daraus, Lorentzinvarianz der Maxwellgleichungen, Raum-Zeit-Kontinuum, relativistische Mechanik				
<b>4</b>	<b>Literatur:</b> Goldstein, Theoretische Mechanik (Wiley) Jackson, Classical Electrodynamics (Wiley)				
<b>5</b>	<b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind mit den in den Lehrinhalten genannten Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der klassischen Theoretischen Physik vertraut und können diese anwenden, d.h. sie können Erscheinungen der Physik in den Rahmen abstrakter Modelle einordnen und Zusammenhänge auf gehobenem mathematischem Niveau herstellen.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen:</b> Schriftliche Modulprüfung. Als Zulassungsvoraussetzung ist folgende Studienleistung zu erbringen: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen				
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Mathematische Vorkenntnisse, z.B. im Umfang der Höheren Mathematik I und II sind notwendig				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtmodul im Studiengang B.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dekan/in Physik		<b>Zuständige Fakultät:</b> Physik		

<b>Modul:</b> Theoretische Physik II (Quantenphysik)				
<b>Studiengang:</b> M.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>Turnus:</b> jährlich zum SS	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 1.-2.. Semester	<b>Credits:</b> 10	<b>Aufwand:</b> 300 h

<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Vorlesung	V	6	4
	2	Übungen	Ü	4	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte:</b>  <b>Grenzen der klassischen Physik:</b> Strahlungsgesetze, Photoeffekt  <b>Experimente zur Quantenmechanik:</b> Licht als Teilchen, Materiewellen, Doppelspaltversuch und Unschärfe, die „alte“ Quantentheorie: das Bohr'sche Atommodell  <b>Die Schrödingergleichung:</b> Wellenpakete, Unschärferelation, Grundprinzipien der Quantenmechanik, Ehrenfest'scher Satz, eindimensionale Probleme: Kastenpotential, Potentialstufe, Tunneleffekt, Alpha-Zerfall, harmonischer Oszillator  <b>Mathematische Konzepte der Quantenmechanik:</b> Operatoren, Eigenvektoren, Hilbertraum, Darstellungen; Drehimpuls: Bahndrehimpuls, Spin, „normaler“ Zeemaneffekt  <b>Das Wasserstoffatom</b>  <b>Zeitunabhängige Störungstheorie</b>  <b>Feinstruktur des Wasserstoffs und äußere Felder:</b> Spin-Bahn Kopplung, Hyperfeinstruktur, anomaler Zeemaneffekt, Stark-Effekt  <b>Atome mit mehreren Elektronen:</b> identische Teilchen, Pauli-Prinzip, Heliumatom, Periodensystem der Elemente, Atomaufbau</p>				
<b>4</b>	<p><b>Literatur:</b>  Gasiorowicz, Quantum Mechanics (Wiley)</p>				
<b>5</b>	<p><b>Kompetenzen:</b>  Die Studierenden sind mit den in den Lehrinhalten genannten Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Quantenphysik vertraut und können diese anwenden, d.h. sie können Erscheinungen der Mikrophysik in den Rahmen abstrakter Modelle einordnen und Zusammenhänge zu Vektor- und Funktionenräumen sowie anderen Konzepten der Mathematik herstellen.</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und –leistungen:</b>  Schriftliche Modulprüfung. Als Zulassungsvoraussetzung ist folgende Studienleistung zu erbringen: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen.</p>				
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtmodul im Studiengang M.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dekan/in Physik		<b>Zuständige Fakultät:</b> Physik		

<b>Modul:</b> Struktur der Materie für den Studiengang Statistik				
<b>Studiengang:</b> M.Sc. Statistik				
<b>Turnus:</b> jährlich zum WS	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt:</b> 5. Semester	<b>Credits</b> 10	<b>Aufwand</b> 300 h

<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Credits</b>	<b>SWS</b>
	1	Vorlesung	V	6	4
	2	Übungen	Ü	4	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Veranstaltung gliedert sich in 2 Teile: <b>Teil A:</b> Grundlegende Bereiche der Festkörperphysik, die aus heutiger Sicht relevant für die Medizinphysik sind oder werden können. Kristalle. Isolatoren, Halbleiter, Metalle. Supraleitung und Magnetismus (phänomenologisch). Keramische Materialien. Knochen. Weiche Materie. <b>Teil B:</b> Grundlegende Bereiche der Kern- und Elementarteilchenphysik, die aus heutiger Sicht relevant für die Medizinphysik sind oder werden können. Ausgewählte Aspekte der Molekülphysik: Zerfallsarten. Positronen, Paarvernichtung, PET. Tröpfchenmodell des Atomkerns. Wechselwirkung von Strahlung und Materie. Detektoren.				
<b>4</b>	<b>Literatur</b> - Charles Kittel: Einführung in die Festkörperphysik - Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper - Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik 4: Kern-, Teilchen- und Astrophysik - Skripte der Physik-Fakultät				
<b>5</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den in den Lehrinhalten genannten Phänomenen und Gesetzmäßigkeiten der Physik vertraut und können diese anwenden, d.h. sie können Erscheinungen der Physik einordnen und Zusammenhänge zwischen diesen herstellen.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> Schriftliche Modulprüfung. Als Zulassungsvoraussetzung ist folgende Studienleistung zu erbringen: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen.				
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine				
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Studiengang M.Sc. Statistik mit Nebenfach Physik				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan/in Physik		<b>Zuständige Fakultät</b> Physik		