

# Universität Stuttgart

## Fachbereich Physik

### Studienplan Lehramt (Gymnasium) Physik als Hauptfach

#### Inhaltsverzeichnis

1.	Das Physikstudium.....	1
2.	Studienablauf.....	2
3.	Studienmodelle.....	4
4.	Studieninhalte, Vorlesungsinhalte.....	8
5.	Prüfungen.....	12
6.	Wissenschaftliche Zulassungsarbeit.....	16
7.	Promotion.....	16
8.	Ethisch-philosophisches Grundlagenstudium...	17
9.	Schulpraxissemester.....	17
10.	Informationen, Adressen.....	18

## 1. Das Physikstudium mit Ziel Lehramt am Gymnasium

Die Physik ist als exakte Naturwissenschaft die Lehre von Naturvorgängen, welche in Experimenten oder direkter Beobachtung quantitativ erfasst werden können. Ihre Ergebnisse können in Form allgemein gültiger Gesetze (Naturgesetze) mathematisch dargestellt werden. Die grundlegenden Arbeitsmethoden der Physik sind Experiment, Theorie und zunehmend die mathematisch-numerische Modellbildung (Computational Physics). Die Ergebnisse und grundlegenden Theorien der Physik sind allgemeine Grundlage der Naturerkenntnis und der Technik.

Physiklehrer sollen die Grundlagen und die Erkenntnisse der Physik kompetent weitergeben und bei Schülern wissenschaftliches Interesse für das Fach wecken. Dazu ist als erstes eine sichere Beherrschung der physikalischen Grundgesetze und ein guter Überblick über die Grundlagen der Physik nötig. Dies erfordert eine genügend breite und tiefe Ausbildung in der experimentellen und theoretischen Physik. Da das Lehrangebot an Gymnasien in der Oberstufe eine Heranführung der Schüler an sehr anspruchsvolle Teilgebiete der Physik (z.B. Quantenphysik) fordert, ist darüber hinaus eine wissenschaftlich tiefere Ausbildung in Teilgebieten der Physik wie Quantentheorie, Festkörperphysik oder Atomphysik gefordert.

Da die Physik als grundlegende Wissenschaft für Nachbardisziplinen wie Chemie, Biologie und für die Technik von zentraler Bedeutung ist, sind gute Kenntnisse in diesen Bereichen erforderlich. Die Mathematik ist für die Formulierung der Naturgesetze und für die praktische Arbeit in der Physik von so grundlegender Bedeutung, dass sehr gute Kenntnisse der Mathematik für ein Physikstudium unerlässlich sind.

Direktes Ziel des Lehramtsstudiums ist, die fachwissenschaftlichen Grundlagen für eine erfolgreiche Lehrtätigkeit an Gymnasien bereitzustellen. Zusätzlich sind fachdidaktische und ethisch-philosophische Grundlagen erforderlich.

## 2. Studienablauf

Das allgemeine Ziel des Physikstudiums für das Lehramt ist, die experimentellen und theoretischen Grundlagen der Physik in genügender Breite und Tiefe zu erlernen und die grundlegenden Arbeitsmethoden der Physik sicher zu beherrschen. Sowohl Stoffumfang als auch Vermittlungstiefe gehen dabei weit über das für den Schulunterricht erforderliche Niveau hinaus. Dies ist notwendig, um den fachlichen Anforderungen des Unterrichts am Gymnasium (speziell in der Oberstufe) zu genügen.

Die wissenschaftliche Fachausbildung an der Universität benutzt hauptsächlich folgende verschiedene Arbeitsmethoden:

- i) Im Rahmen von **Vorlesungen** werden die Grundlagen des jeweiligen Gebietes im Überblick dargeboten und Zusammenhänge aufgezeigt. Der Vorlesungsstoff wird mit Hilfe von Lehrbüchern und anderen geeigneten Medien (z.B. Internet basierende Skripte) eigenständig nachbereitet und vertieft.
- ii) In den zugehörigen **Übungen** wird die praktische Anwendung der Arbeitsmethoden eigenständig erprobt.
- iii) In den **Praktika** (Physikalisches Praktikum für Anfänger, Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene) werden vorgegebene Fragestellungen vorbereitet, experimentell bearbeitet und wissenschaftlich ausgearbeitet.
- iv) In **Seminaren** werden wissenschaftliche Teilgebiete durch eigenständiges Studium der Fachliteratur erarbeitet und in Vorträgen den anderen Seminar-Teilnehmern vorgestellt. Hier stehen die Einübung der didaktischen Vortragspraxis und die wissenschaftliche Diskussion im Vordergrund.
- v) In der **Wissenschaftlichen Arbeit** (Zulassungsarbeit) werden vertiefte experimentelle oder theoretische Kenntnisse und Erfahrungen erarbeitet und in einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich niedergelegt. Diese Arbeit wird an einem der Institute unter Anleitung angefertigt und behandelt im Regelfall ein Thema aus der aktuellen Forschung oder der Lehre. Ziel ist, ein gestelltes Thema mit den Methoden und den Hilfsmitteln des Faches wissenschaftlich sachgerecht zu bearbeiten.

Die Physik ist wissenschaftlich ein einheitliches Fachgebiet. Auf Grund unterschiedlicher Arbeitsweisen haben sich jedoch die Experimentalphysik und die Theoretische Physik als Grundpfeiler der Ausbildung herausgearbeitet. Als drittes Standbein bekommt durch die rasanten Fortschritte der Computertechnik der Bereich „Computational Physics“ eine starke, eigenständige Bedeutung.

Die Gliederung des Studiums spiegelt diese Einteilung der Physik wider. Zusätzlich wird das Studium in einen Grundlagenbereich (1. – 4. Semester) und in das Fortgeschrittenenstudium (5. – 8. Semester) gegliedert. Zusammen mit der Wissenschaftlichen Arbeit und dem obligatorischen Schulpraktikum ergibt dies folgenden Ablauf des Studiums:

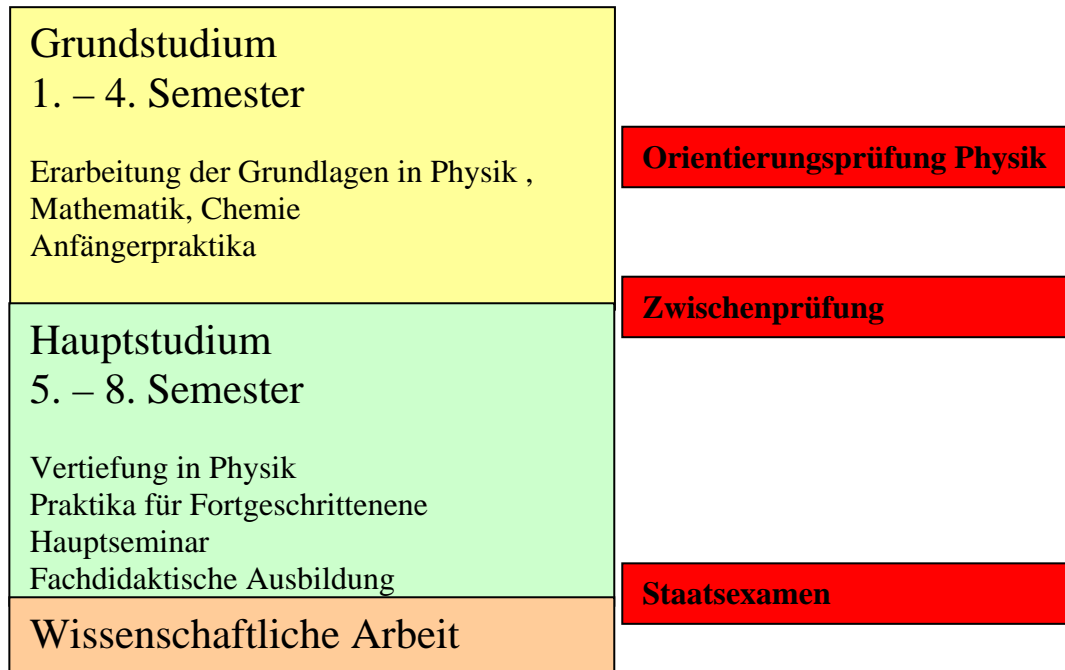


Diagramm 1: Grundsätzliche Strukturierung des Studiums Lehramt für Physik

Der Hauptunterschied eines Lehramtstudiums Physik zum Diplomstudiengang Physik liegt darin, dass die Physik in einem Lehramtstudium immer eines von 2 obligatorischen Hauptfächern (Zwei-Fächer-Verbindung) oder sogar eines von 3 Fächern (Drei-Fächer-Verbindung) ist. Infolgedessen ist sowohl der zeitliche Umfang als auch die Tiefe der Physikausbildung gegenüber dem Diplomstudiengang reduziert.

Die für Gymnasien zugelassenen Fächerverbindungen (für Baden-Württemberg) sind aktuell und verbindlich beim Landesinstitut für Erziehung und Unterricht erhältlich:

[www.leu.bw.schule.de/berat/POrd/GY\\_2001.html](http://www.leu.bw.schule.de/berat/POrd/GY_2001.html)

Der Übersichtlichkeit halber werden im Folgenden nur die drei wichtigen Fälle explizit dargestellt:

- i) Studium der Physik als Hauptfach in einer Zwei-Fach-Verbindung (Zweites Hauptfach nicht Mathematik). (**Studienmodell A**)
- ii) Studium der Physik als Hauptfach in einer Zwei-Fach-Verbindung mit dem zweiten Hauptfach Mathematik (**Studienmodell B**).
- iii) Studium der Physik als Beifach in einer Drei-Fach-Verbindung (**Studienmodell C**).

Die Unterscheidung zwischen i) und ii) ist von großer praktischer Bedeutung: Ein erfolgreiches Studium der Physik ist nur mit gutem mathematischen Grundlagenwissen möglich. Dieses Grundwissen wird üblicherweise in den Vorlesungen Höhere Mathematik 1-3 (HM1-3) vermittelt. In einer Fächerkombination Physik ohne zweites Hauptfach Mathematik (Studienmodell A) sind Mathematik-Kenntnisse im Umfang der HM1-3 durch 2 Übungsscheine nachzuweisen. Die Vorlesungen HM1-3 mit den zugehörigen Übungen sind keine Pflichtveranstaltungen des Physikstudiums im Lehramtsstudiengang. Jedoch wird dieser Bereich als Ergänzungsbereich

Grundlagen empfohlen. Vereinfacht ausgedrückt ist ein Lehramtsstudium Physik in einer Fachkombination ohne Mathematik mit einem erhöhten Aufwand im Grundstudium verknüpft.

Der zeitliche Ablauf eines Studiums ist durch eine Reihe von Faktoren bestimmt:

- i) Die Lehrinhalte bauen zum größten Teil aufeinander auf und sind vorwiegend im Jahresrhythmus organisiert (Studienbeginn ist das Wintersemester).
- ii) Für die vorgeschriebenen Prüfungen müssen die nötigen Vorleistungen (Scheine, Klausuren) erbracht werden.
- iii) Die zeitlichen Ansprüche der unterschiedlichen Fächer (2. Hauptfach oder 3. Fach) müssen aufeinander abgestimmt werden. Zeitlich kollidierende Veranstaltungen sind bei den vielfältigen möglichen Fächerkombinationen nicht auszuschließen.
- iv) Notwendige oder wünschenswerte Auslandsstudienaufenthalte müssen sorgfältig in den Studienablauf eingeplant werden.

Die im folgenden Abschnitt vorgestellten detaillierten **Studienmodelle A-C** stellen deshalb exemplarisch den Regelstudienablauf dar.

Die Regelstudienzeit für das Lehramtsstudium beträgt:

- 4 Semester Grundstudium (2 Jahre).
- 4 Semester Hauptstudium (2 Jahre).
- 1 Semester Wissenschaftliche Arbeit (1/2 Jahr).

Dazu kommt noch 1 Semester Schulpraktikum, welches jedoch in den Ablauf des Studiums integriert wird (Schulpraktikum in 2 Blöcken während der vorlesungsfreien Zeit).

Grundsätzlich gilt, dass sämtliche vorgeschriebenen Prüfungen bei Vorliegen aller Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungsvorausleistungen auch zu früheren Terminen abgelegt werden dürfen.

### Studienmodell A (Hauptfach Physik ohne 2. Hauptfach Mathematik)

Pflichtveranstaltungen:	Grundstudium:	46 SWS
	Hauptstudium:	32 SWS
	Summe:	78 SWS

Dazu kommen noch 2 SWS Ethisch-Philosophisches Grundlagenstudium (die weiteren 2 SWS sind formal im 2. Hauptfach angesiedelt).

Der Ergänzungsbereich Grundlagen (Mathematik) ist in der Berechnung der Pflichtveranstaltungen nicht enthalten.

### Studienmodell B (Hauptfach Physik mit 2. Hauptfach Mathematik)

Pflichtveranstaltungen:	Grundstudium:	46 SWS
	Hauptstudium:	32 SWS
	Summe:	78 SWS

Dazu kommen noch 2 SWS Ethisch-Philosophisches Grundlagenstudium (die weiteren 2 SWS sind formal im 2. Hauptfach angesiedelt).

# Studienmodell A

## Physik als Hauptfach (ohne 2. Hauptfach Mathematik):

1. Sem.



2. Sem.

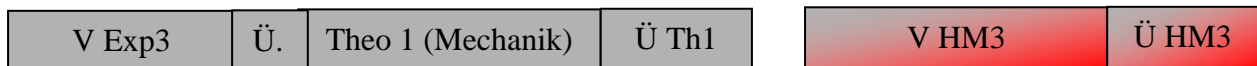


Orientierungsprüfung

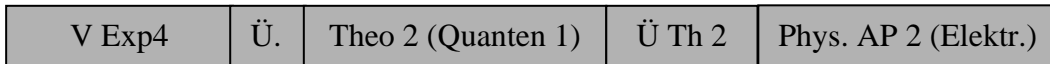
Physikalisches Anfängerpraktikum 1a,b

1a in der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 3. Fachsemesters, 1b im 3. Semester

3. Sem.



4. Sem.



Zwischenprüfung (Vorexamen)

5. Sem.

Schulpraktikum Teil 1 (5 Wochen)

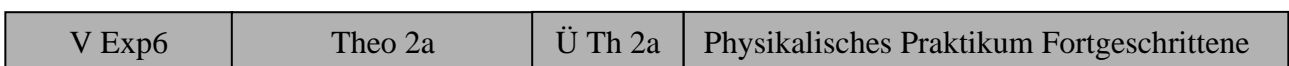
In der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 5. Fachsemesters



Schulpraktikum Teil 2 (8 Wochen)

In der vorlesungsfreien Zeit nach Ende des 5. Fachsemesters

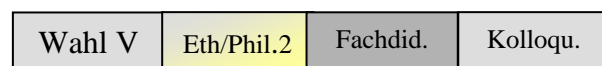
6. Sem.



7. Sem.



8. Sem.



Wissenschaftliche Prüfung (Staatsexamen)

Wissenschaftliche Arbeit (1/2 Jahr)

Pflichtveranstaltung

Ergänzung (empfohlen)

Ethisch-Philosophisch.

Ergänzung Grundlagen

Diagramm 2: **Studienmodell A**, Hauptfach Physik (ohne 2. Hauptfach Mathematik)

# Studienmodell B

## Physik als Hauptfach (mit 2. Hauptfach Mathematik):

1. Sem.

V Exp1	Ü. Exp1	V Ch
--------	---------	------

2. Sem.

V Exp2	Ü. Exp2
--------	---------

Orientierungsprüfung

Physikalisches Anfängerpraktikum 1a,b

1a in der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 3. Fachsemesters,  
1b im 3. Semester

3. Sem.

V Exp3	Ü.	Theo 1 (Mechanik)	Ü Th 1
--------	----	-------------------	--------

4. Sem.

V Exp4	Ü.	Theo 2 (Quanten 1)	Ü Th 2	Phys. AP 2 (Elektr.)
--------	----	--------------------	--------	----------------------

Zwischenprüfung (Vorexamen)

Schulpraktikum Teil 1 (5 Wochen)

In der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 5. Fachsemesters

5. Sem.

V Exp5	Theo Vertiefung
--------	-----------------

Schulpraktikum Teil 2 (8 Wochen)

In der vorlesungsfreien Zeit nach Ende des 5. Fachsemesters

6. Sem.

V Exp6	Theo 2 a	Ü Th 2a	Physikalisches Praktikum Fortgeschrittene
--------	----------	---------	---

7. Sem.

HS	Wahl V	Wahl V	Demonstrationsvers	Eth/Phil.1
----	--------	--------	--------------------	------------

8. Sem.

Wahl V	Eth/Phil.2	Fachdid.	Kolloqu.
--------	------------	----------	----------

Wissenschaftliche Prüfung (Staatsexamen)

Wissenschaftliche Arbeit (1/2 Jahr)

Pflichtveranstaltung

Ergänzung (empfohlen)

Ethisch-Philosophisch.

Diagramm 3: **Studienmodell B**, Hauptfach Physik (mit 2. Hauptfach Mathematik)

# Studienmodell C

## Physik als Beifach :

1. Sem.

V Exp1	Ü. Exp1	V Ch
--------	---------	------

2. Sem.

V Exp2	Ü. Exp2
--------	---------

Physikalisches Anfängerpraktikum 1a,b

1a in der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 3. Fachsemesters,  
1b im 3. Semester

3. Sem.

V Exp3	Ü.	Theo 1a	Ü Th1a
--------	----	---------	--------

4. Sem.

V Exp4	Ü.	Theo 2a	Ü Th1a	Phys. AP 2 (Elektr.)
--------	----	---------	--------	----------------------

Zwischenprüfung (Vorexamen)

5. Sem.

V Exp5
--------

Schulpraktikum Teil 1 (5 Wochen)

In der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 5. Fachsemesters

Schulpraktikum Teil 2 (8 Wochen)

In der vorlesungsfreien Zeit nach Ende des 5. Fachsemesters

6. Sem.

V Exp6
--------

7. Sem.

Wahl V	Wahl V	Eth/Phil.1
--------	--------	------------

8. Sem.

Wahl V	Eth/Phil.2	Fachdid.
--------	------------	----------

Wissenschaftliche Prüfung (Staatsexamen)

Pflichtveranstaltung

Ergänzung (empfohlen)

Ethisch-Philosophisch.

Diagramm 4: **Studienmodell C**, Beifach Physik (mit einem Hauptfach Mathematik)

Pflichtveranstaltungen:      Grundstudium:      46 SWS  
    Hauptstudium:      10 SWS

Summe:                      56 SWS

### 3. Studieninhalte, Vorlesungsinhalte

#### Schematisierter Studienablauf mit den Lehrveranstaltungen

Anmerkungen in der rechten Spalte und ihre Bedeutung:

B: entfällt für Beifach Physik

M: entfällt, wenn als zweites Hauptfach Mathematik gewählt wurde

#### Grundstudium

1. Semester (WS)	SWS	Anmerk
Experimentalphysik 1	4 V	
Gruppenübungen zur Experimentalphysik 1	2 Ü	
Höhere Mathematik 1 (HM)	5 V	M
Gruppenübungen zur Höheren Mathematik 1	2 Ü	M
Einführung in die Chemie (kein Prüfungsfach, jedoch empfohlen)	2 V	

2. Semester (SS)	SWS	Anmerk
Experimentalphysik 2	4 V	
Gruppenübungen zur Experimentalphysik 2	2 Ü	
Höhere Mathematik 2	5 V	M
Gruppenübungen zur Höheren Mathematik 2	2 Ü	M

#### Orientierungsprüfung

3. Semester (WS)	SWS	Anmerk
Experimentalphysik 3 (Atomphysik)	3V	
Übungen zur Experimentalphysik 3	1Ü	
Theoretische Physik 1 (Mechanik)      B: entfällt, statt dessen Theo Physik 1a	5V	
Übungen zur Theoretischen Physik 1      B: entfällt, statt dessen Ü Theo Physik 1a	2Ü	
Physikalisches Anfängerpraktikum 1a (Blockpraktikum)	4P	
Physikalisches Anfängerpraktikum 1b	4P	
Höhere Mathematik 3	5V	M
Übungen zur Höheren Mathematik 3	2Ü	M

4. Semester (SS)	SWS	Anmerk.
Experimentalphysik 4 (Kernphysik)	3V	
Übungen zur Experimentalphysik 4	1Ü	
Theoretische Physik 2 (Quanten 1)      B: entfällt, statt dessen Theo Phys 2a	5V	
Übungen zur Theoretischen Physik 2      B: entfällt, statt dessen Ü Theo Phys 2a	2Ü	
Physikalisches Anfängerpraktikum 2 (Elektronik)	4P	

#### Zwischenprüfung

#### Hauptstudium

5. Semester (WS)	SWS	Anmerk.
Experimentalphysik 5 (Molekülphysik)	4V	
Theoretische Physik (Vertiefung)	4V	B
Vorlesungen nach freier Wahl (keine Prüfung, jedoch empfohlen)		



<b>6. Semester (SS)</b>	<b>SWS</b>	<b>Anmerk.</b>
Experimentalphysik 6 (Festkörperphysik)	4V	
Theoretische Physik 2a	4V	B
Übungen Theo Phys 2a	2Ü	B
Vorlesungen nach freier Wahl (keine Prüfung, jedoch empfohlen)		
Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	8Ü	B

<b>7. Semester (WS)</b>	<b>SWS</b>	<b>Anmerk.</b>
Theoretische Physik (empfohlen)		
Vorlesung nach freier Wahl (keine Prüfung, jedoch empfohlen)		

<b>8. Semester (SS)</b>	<b>SWS</b>	<b>Anmerk.</b>
Hauptseminar	2S	B
Vorlesungen nach freier Wahl (keine Prüfung, jedoch empfohlen)		
Physikalisches Kolloquium (keine Prüfung, jedoch empfohlen)		

## Zusammenstellung der Vorlesungsinhalte

### Experimentalphysik

#### **Experimentalphysik 1**

Einführungsvorlesung: Mechanik starrer und deformierbarer Körper; mechanische Schwingungen und Wellen, Wärmelehre.

#### **Experimentalphysik 2**

Einführungsvorlesung: Elektrizitätslehre, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Optik, spezielle Relativitätstheorie, Teilchen- und Welleneigenschaften.

#### **Experimentalphysik 3**

Einführungsvorlesung in die Atomphysik mit den Hauptgebieten: Aufbau der Atome, klassisches und quantenmechanisches Atommodell, Spektren, Atome in magnetischen und elektrischen Feldern, Aufbau des periodischen Systems der Elemente.

#### **Experimentalphysik 4**

Einführungsvorlesung in die Kernphysik mit den Hauptgebieten: Kernaufbau und Modelle, Elementarteilchen, Teilchenbeschleuniger und kernphysikalische Messgeräte, radioaktiver Zerfall sowie Kernreaktionen.

#### **Experimentalphysik 5**

(Stoff für ca. 1. Hälfte des 5. Semesters) Molekülphysik mit den Hauptgebieten: allgemeine Moleküleigenschaften, Molekülspektren und chemische Bindung.

#### **Experimentalphysik 6**

(Stoff für 2. Hälfte des 5. Semesters und des ganzen 6. Semesters) Festkörperphysik mit den Hauptgebieten: Kristallstruktur und Bindung, Elektroneneigenschaften, thermische, magnetische, elektrische und optische Eigenschaften der Metalle, Halbleiter und Isolatoren sowie Physik der Kristalldefekte

## **Theoretische Physik**

Wichtiger Hinweis:

Im Hauptfach Physik sind die Vorlesungen Theoretische Physik 1, Theoretische Physik 2 und Theoretische Physik 2a zusammen mit den zugehörigen Übungen obligatorisch.

Im Beifach sind obligatorisch: Theoretische Physik 1a und 2a mit den zugehörigen Übungen.

Die Prüfungsordnung sieht im Hauptfach zwei Vertiefungsfächer vor, deren Inhalte Prüfungsgegenstände der mündlichen Prüfung der Abschlussprüfung sind. Die Wahl der Vertiefungsfächer steht den Studierenden frei. Zur Auswahl stehen alle Vorlesungen der Theoretischen Physik aus dem Zyklus Theoretische Physik 1-6.

### **Pflicht-Kursvorlesungen**

#### **Theoretische Physik 1 (Mechanik)**

Newtonsche Mechanik der Punktsysteme. Der starre Körper. Lagrangesche und Hamiltonsche Formulierung der Höheren Mechanik.

#### **Theoretische Physik 2 (Quantentheorie 1)**

Grundlagen des quantentheoretischen Formalismus im Schrödinger-, Wechselwirkungs- und Heisenberg-Bild. Lösungsmethoden der Schrödingergleichung, z.B. zeitabhängige und zeitunabhängige Störungstheorie. Anwendungen auf Einteilchenprobleme.

#### **Theoretische Physik 2a**

Einführung in die Kontinuumsphysik (Elemente der Elektrodynamik und der Hydrodynamik). Einführung in die Thermodynamik und Statistische Physik.

### **Vertiefungs-Kursvorlesungen**

#### **Theoretische Physik 1 (Mechanik)**

Newtonsche Mechanik der Punktsysteme. Der starre Körper. Lagrangesche und Hamiltonsche Formulierung der Höheren Mechanik.

#### **Theoretische Physik 2 (Quantentheorie 1)**

Grundlagen des quantentheoretischen Formalismus im Schrödinger-, Wechselwirkungs- und Heisenberg-Bild. Lösungsmethoden der Schrödingergleichung, z.B. zeitabhängige und zeitunabhängige Störungstheorie. Anwendungen auf Einteilchenprobleme.

#### **Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik)**

Die Maxwellschen Gleichungen der Elektrodynamik, ihre Folgerungen und Lösungen. Einführung in die spezielle Relativitätstheorie. Einführung in die Wechselwirkung des elektromagnetischen Feldes mit Materie.

#### **Theoretische Physik 4 (Quantentheorie 2)**

Einführung in die relativistische Quantentheorie (Diracgleichung). Dichtematrixformalismus. Das Vielteilchenproblem. Hartree-Fock-Theorie. Zweite Quantisierung für Bose- und Fermi-Teilchen.

#### **Theoretische Physik 5 (Kontinuumsmechanik)**

Grundgleichungen der Elastomechanik. Der Eulerschen und Navier-Stokesschen Gleichungen der

Hydrodynamik. Spezielle Lösungen und Anwendungen.

### **Theoretische Physik 6 (Thermostatistik)**

Hauptsätze der Thermodynamik; Grundzüge der irreversiblen Thermodynamik. Klassische Statistik und Quantenstatistik des Gleichgewichts mit den wichtigsten Anwendungen.

### **Chemie**

Einführung in die Chemie, Grundlagen der allgemeinen Chemie: Aufbau von Atomen, Elektronenhüllen, chemische Bindung, Reaktionstypen und Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Theorie, elektrochemische Spannungsreihe, Chemie der Hauptgruppenelemente.

## Bereich Ergänzung Grundlagen

### **Mathematik**

#### **Höhere Mathematik 1:**

Komplexe Zahlen, Gruppen und Körper, Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, lineare Abbildungen, Matrizen, Eigenwerttheorie, euklidische Geometrie, Folgen und Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differentiation, Mittelwertsatz, Satz von Taylor.

#### **Höhere Mathematik 2:**

Stammfunktion, bestimmtes Integral, uneigentliche Integrale, Fourier-Reihen, Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Differentiation, Extrema, differenzierbare Vektorfelder, Kurven im n-dimensionalen Raum, Kurvenintegrale.

#### **Höhere Mathematik 3:**

Volumenintegrale, Oberflächenintegrale, Integralsätze von Gauss und Stokes, Funktionen einer komplexen Veränderlichen, lineare Differentialgleichungssysteme, nichtlineare Differentialgleichungssysteme, Fourier- und Laplace-Transformation.

### **Vorlesungen nach Wahl**

Nach Ablegung der Zwischenprüfung wird empfohlen, neben Kurs- und Pflichtveranstaltungen auch Vorlesungen nach eigener Wahl zu hören. Dies entspricht dem Charakter eines Universitätsstudiums und dient der Erlangung einer größeren Übersicht und der weiteren Vertiefung. Im Bereich der Physik können z.B. weitere Kursvorlesungen oder auch Wahlfach- bzw. Spezialvorlesungen, im Rahmen des Diplomphysikstudienplans besucht werden. Das Gesamtangebot an Kurs-, Wahlfach- und Spezialvorlesungen im Fach Physik geht aus den Vorlesungsankündigungen sowie aus dem Studienplan für Diplomphysiker hervor.

### **Physikalisches Anfängerpraktikum**

Das Anfängerpraktikum hat — neben dem Verarbeiten und Vertiefen des Stoffes der Anfängervorlesung — das Lehrziel, den Studierenden an Hand ausgesuchter Beispiele die Physik „begreiflich“ zu machen und sie an praktisches experimentelles Arbeiten heranzuführen.

Physikstudierende haben für das Praktikum 1a,b 20 Versuche zu bearbeiten. Zehn Versuche werden derzeit im Rahmen eines zweiwöchigen Blockpraktikums während der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn des 3. Semesters und zehn Versuche während der Vorlesungszeit des 3. Semesters durchgeführt.

Das Anfängerpraktikum 2 (Elektronik) umfasst elf Versuche zu den Grundlagen der Analog- und Digitaltechnik mit einer Einführung in die Simulation elektronischer Schaltungen und in die computergestützte Messtechnik. Es findet nur im Sommersemester statt (im Regelfall im 4. Semester). Anmeldung ist erforderlich.

**Anmeldungen** zu den Anfängerpraktika erfolgen im Physikalischen Institut, Anfängerpraktikum, NWZ 2, 1. OG. Termine siehe Aushang oder im Internet.

### **Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene**

Im Praktikum für Fortgeschrittene werden Versuche aus verschiedenen Themenkreisen der Experimentalphysik behandelt, vor allem aus dem Gebiet der Festkörperphysik, der Atom-, Molekül- und Kernphysik, der Optik und der Laser- und Plasmaphysik.

Dieses Praktikum ist eine Pflichtveranstaltung für **Lehramtskandidaten mit Hauptfach Physik**. Es stellt als experimentelle Lehrveranstaltung für die angehenden Gymnasiallehrer eine notwendige Ergänzung zu den Vorlesungen dar und dient zugleich der Vorbereitung auf die wissenschaftliche Arbeit für das Staatsexamen. Lehramtskandidaten mit Hauptfach Physik führen an zehn Tagen während der Vorlesungszeit ca. 5-7 ein- oder zweitägige Versuche durch. Formal sind dies 8 SWS.

Eine Zulassung zum Fortgeschrittenenpraktikum kann erst nach bestandener Zwischenprüfung erfolgen.

**Anmeldung** erfolgt im Physikalischen Institut, Fortgeschrittenenpraktikum, NWZ 2, 1. OG. Termine siehe Aushang oder im Internet.

### **Hauptseminar**

Im Physikalischen Hauptseminar wird ein geschlossenes Teilgebiet der Physik durch Vorträge der Studierenden erarbeitet. Ein Hauptanliegen der Veranstaltungen ist das Erlernen der für die klare Darstellung physikalischer Zusammenhänge erforderlichen Vortragspraxis.

Das Physikalische Hauptseminar sollte in der Regel erst nach Abschluss des Fortgeschrittenenpraktikums absolviert werden.

**Anmeldung** und nähere Informationen: Anschläge im 1. O.G. des NWZ 2 oder im Internet [www.physik.uni-stuttgart.de](http://www.physik.uni-stuttgart.de) .

### **Physikalisches Kolloquium**

Das Physikalische Kolloquium (8. Semester) kann und sollte bereits früher besucht werden (ab 5. Semester). Durch Vorträge anerkannter Wissenschaftler erhalten die Hörer die Möglichkeit, sich mit Fragen der aktuellen Forschung vertraut zu machen. Die Vortragenden sind um eine auch für Studierende (nach der Zwischenprüfung) verständliche Darstellung bemüht.

## 4. Prüfungen

Prüfungen sind vorgeschriebene und notwendige Bestandteile eines jeden Hochschulstudiums. In den Prüfungen soll nachgewiesen werden, dass in den Studienfächern fachwissenschaftliche, fachdidaktische, erziehungswissenschaftliche und ethisch-philosophische Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, die für einen erfolgreichen Unterricht am Gymnasium erforderlich sind. Im Einzelnen regelt die gültige Prüfungsordnung alle mit den Prüfungen zusammenhängende Fragen verbindlich (**Wissenschaftliche Prüfungsordnung**).

(Verordnung des Kultusministeriums über die Wissenschaftliche Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien). Die jeweils gültige Form findet sich unter:

[www.leu.bw.schule.de/berat/POrd/GY\\_2001.html](http://www.leu.bw.schule.de/berat/POrd/GY_2001.html)

Im Wesentlichen sind folgende Prüfungen vorgeschrieben (Hauptfach, Modelle A oder B):

### 4.1 Orientierungsprüfung:

Nach dem 2. Fachsemester ist für alle Studierenden eine Orientierungsprüfung in ihrem Hauptstudienfach vorgeschrieben. Bei einem Lehramtsstudiengang ist jeweils eine Orientierungsprüfung in jedem der beiden Hauptfächer vorgeschrieben. Im Hauptfach Physik erstreckt sich die Orientierungsprüfung über den Stoff der Vorlesungen Experimentalphysik 1 und 2 (mit Übungen). Die Prüfung ist in der Form einer drei-stündigen schriftlichen Klausur (zusammen mit der Orientierungsprüfung im Studiengang Diplom-Physik).

Es wird empfohlen, die Orientierungsprüfung direkt in der vorlesungsfreien Zeit am Ende des 2. Fachsemesters abzulegen. Die Orientierungsprüfung kann bei Nichtbestehen einmal wiederholt werden. Wer diese Prüfung nicht spätestens bis zum Beginn der Vorlesungszeit des vierten Semesters bestanden hat, verliert den Prüfungsanspruch, es sei denn, er hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

### 4.2 Zwischenprüfung

Die Zwischenprüfung im Studiengang Lehramt ist eine Akademische Prüfung, d.h. die Prüfung wird von der Universität Stuttgart abgewickelt und die Prüfungsordnung liegt in der Verantwortung der Universität.

In der Akademischen Zwischenprüfung werden Kenntnisse aus dem Grundstudium (Fachsemester 1-4) verlangt und im Rahmen von Prüfungen bewertet. Die Zwischenprüfung soll bis zum Ende des 4. Fachsemesters abgelegt werden. Die Zwischenprüfung muss bis zum Beginn des 7. Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen bestanden sein, sonst verliert man den Prüfungsanspruch. Verbindlich ist die Wissenschaftliche Prüfungsordnung (siehe §7).

Man unterscheidet zwischen Prüfungsvorleistungen und Prüfungsleistungen. Prüfungsvorleistungen sind im wesentlichen Übungsscheine zu Hauptvorlesungen und Nachweise über die erfolgreiche Teilnahme an vorgeschriebenen Praktika.

Prüfungsvorleistungen:

Experimentalphysik

1 Übungsschein aus Experimentalphysik 1 **und** 1 Übungsschein aus Experimentalphysik 2 (zählen zusammen als **ein** Schein).

1 Übungsschein aus den Vorlesungen Experimentalphysik 3 **oder** 4.

2 Praktikumsscheine AP1a,b und AP2. Diese Scheine müssen jedoch erst zur Ausstellung des Zwischenprüfungszeugnisses vorliegen. Die Praktika können also zum Teil auch nach der mündlichen Prüfung absolviert werden.

## Theoretische Physik

Es sind keine Prüfungsvorleistungen für die Zwischenprüfung erforderlich.

Die zwei Übungsscheine zur Theoretischen Physik 1 und 2 sind erst zur Anmeldung zum Staatsexamen beim Oberschulamt erforderlich. Es wird jedoch dringend empfohlen, diese Übungsscheine vor der Zwischenprüfung zu erwerben.

## Mathematik (Ergänzung Grundlagen)

1 Übungsschein aus HM 1 **und** 1 Übungsschein aus HM 2 (zählen zusammen als **ein** Schein) und 1 Übungsschein aus HM 3. Man beachte, dass diese Scheine benotete Scheine sind, welche in der Regel die Teilnahme an Klausuren voraussetzen. Näheres hierzu regelt der Fachbereich Mathematik.

## Prüfungsleistungen:

Experimentalphysik: Mündliche Prüfung, 30 min.  
Gegenstand der Prüfung: Experimentalphysik 1 bis 4 und Anfängerpraktikum 1a,1b.

Theoretische Physik: Keine Teilprüfung.

Mathematik: Keine Teilprüfung

## Anmeldung zur Zwischenprüfung

Frau Schier, Technische Verwaltung, NWZ 2, 2. OG, Zimmer 2.155 Tel: 685-5275.

Vorlage der Übungsscheine zur Anmeldung. Termine werden durch Aushang bekannt gegeben.

Über die bestandene Zwischenprüfung wird durch den Fachbereich Physik ein Zeugnis ausgestellt. (Frau Nagel, Dekanat, NWZ 2, 2. OG, 2.159 Tel: 685-4818).

## **Wissenschaftliche Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen)**

Das Staatsexamen und die Wissenschaftliche Arbeit sind Staatsprüfungen, welche die Universität Stuttgart für das Land Baden-Württemberg abwickelt. Es gelten die Bestimmungen der Prüfungsordnung des Kultusministeriums in der jeweiligen aktuellen Fassung

Verordnung des Kultusministeriums über die Wissenschaftliche Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien vom 13. März 2001 einschließlich der Änderungen vom 22. Juli 2002.

[www.leu.bw.schule.de/berat/POrd/GY\\_2001.html](http://www.leu.bw.schule.de/berat/POrd/GY_2001.html)

### Prüfungsvorleistungen:

- i) Das Zwischenprüfungszeugnis über die bestandene Zwischenprüfung sowie **sämtliche bereits zur Zwischenprüfung** erforderlichen Übungs- und Praktikumsscheine.
- ii) **Ein** Fortgeschrittenenpraktikums-Schein.  
**Ein** Übungsschein zur Theoretischen Physik 1 **und** ein Übungsschein zur Theoretischen Physik 2 (zählt zusammen als **ein** Übungsschein).  
**Ein** Übungsschein zur Theoretischen Physik 2a.  
**Ein** Hauptseminarschein  
Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme am Kurs zur Durchführung von Demonstrationsversuchen (Umfang 4 SWS).  
Nachweis über fachdidaktische Übung (2SWS).
- iii) Nachweis über ein erfolgreich absolviertes Schulpraxissemester.
- iv) Nachweis über den erfolgreichen Abschluss der Pädagogischen Studien im Ethisch-Philosophischen Grundlagenstudium (siehe Anlage B und C der Prüfungsordnung).

### Prüfungsleistungen

Die Anforderungen in der Prüfung sind in der Anlage A der Prüfungsordnung unter Ziffer 2 benannt:

- 2.1 Kenntnisse der grundlegenden Tatsachen, Gesetze und Arbeitsmethoden der Physik und Einblick in ihre wichtigsten Anwendungen.
- 2.2 Stoff der Experimentellen Physik 1-6 und vertiefte Kenntnisse in **2 Prüfungsgebieten der experimentellen Physik**, die mit Zustimmung der Prüfer gewählt werden (z.B. Atomphysik, Festkörperphysik). Vertiefungen können nur aus den Vorlesungen Experimentalphysik 3 – 6 gewählt werden.
- 2.3 Stoff der Theoretischen Physik 1,2 und 2a und vertiefte Kenntnisse in **2 Prüfungsgebieten der theoretischen Physik**, die mit Zustimmung der Prüfer gewählt werden (z.B. Elektrodynamik, Quantenmechanik). Vertiefungen können nur aus den Vorlesungen Theoretische Physik 1-6 gewählt werden.
- 2.4 Kenntnisse aus einem weiteren Prüfungsgebiet, das mit Zustimmung der Prüfer gewählt wird (z.B. Astrophysik, Umweltphysik oder andere Teilgebiete der Physik).
- 2.5 Die Fähigkeit zum Gebrauch der wichtigsten wissenschaftlichen Hilfsmittel einschließlich der elektronischen Medien sowie des Internet wird vorausgesetzt.

Die mündliche Prüfung dauert **etwa 60 min** und wird gemeinsam von zwei Prüfern abgenommen (Experimentalphysik und Theoretische Physik). Auf die vier unter 2.2 und 2.3 beschriebenen Prüfungsgebiete entfallen ca. 50 min (2x 25 min), auf die anderen Anforderungen etwa 10 min.

Als Prüfer kommen nur die vom Prüfungsamt zugelassenen Prüfer in Frage, in der Regel sind dies alle Professoren und Privatdozenten des Fachbereichs Physik (siehe §3.2 der Prüfungsordnung). Eine aktuelle Liste wird der Fakultät jährlich vom Prüfungsamt des Oberschulamtes zugestellt und findet sich im Dekanat.

In der Experimentalphysik ist der Stoff der Vorlesungen Experimentalphysik 1-6, das Anfängerpraktikum und das Fortgeschrittenenpraktikum Gegenstand der Prüfung. Die vertieften Kenntnisse (2.2) können nur aus den Vorlesungen Experimental Physik 3-6 gewählt werden.

In der Theoretischen Physik ist der Stoff der Theoretischen Physik 1, 2 und 2a und der Stoff der ausgewählten Schwerpunkte (2.3) Gegenstand der Prüfung. Die vertieften Kenntnisse (2.3) können nur aus den Vorlesungen Theoretische Physik 1-6 (Mechanik, Quantentheorie 1, Thermostatistik, Elektrodynamik, Quantentheorie 2, Theorie kontinuierlicher Medien) gewählt werden.

Die wissenschaftliche Arbeit wird in der Physik in der Regel nach der mündlichen Prüfung angefertigt. Falls die wissenschaftliche Arbeit in der Physik und vor der Prüfung angefertigt wird, bleibt der Gegenstand und das nähere Umfeld der wissenschaftlichen Arbeit bei der mündlichen Prüfung außer Betracht.

Die Prüfung wird zweimal jährlich abgenommen, übliche Termine sind Oktober/November und April/Mai. Die jeweiligen Anmeldetermine werden festgesetzt und liegen ca.  $\frac{1}{2}$  Jahr vor dem jeweiligen Prüfungstermin. Zuständig ist die Außenstelle des Prüfungsamtes, für die Universität Stuttgart das Prüfungsamt beim Oberschulamts Stuttgart.

## Freiversuch

Die Möglichkeit eines Freiversuches soll Studierende ermuntern, ihr Studium und die Prüfungen zügig abzuschließen. Unter bestimmten Voraussetzungen kann man eine Prüfung in einem Hauptfach noch einmal durchführen:

- i) Falls die Prüfung beim ersten Male nicht bestanden wurde.
- ii) Oder falls man die in der ersten Prüfung erzielte Note verbessern will.

Voraussetzungen sind das Einhalten von Fristen für die Prüfungen in den beiden Hauptfächern und für die wissenschaftliche Arbeit. Die Regelungen finden sich in §21 und §22 der Prüfungsordnung.

## Wissenschaftliche Arbeit

In der Wissenschaftlichen Arbeit wird nachgewiesen, dass ein Thema mit den Methoden und Hilfsmitteln dieses Faches wissenschaftlich sachgerecht bearbeitet werden kann. Die Wissenschaftliche Arbeit kann in einem der gewählten Hauptfächer angefertigt werden. Die wissenschaftliche Arbeit im Fach Physik dauert **6 Monate** und wird in der Regel nach den mündlichen Prüfungen angefertigt. Sie muss innerhalb von vier Wochen nach der letzten mündlichen Prüfung begonnen werden. Die Themen werden von den zugelassenen Prüfern vergeben.

Die Bewertung der Wissenschaftlichen Arbeit erfolgt durch den Betreuer der Arbeit, welcher zugelassener Prüfer sein muss. Die Prüfungsordnung bestimmt in §12 die näheren Einzelheiten.



Nach erfolgreicher Beendigung und Bewertung der Wissenschaftlichen Arbeit ist das Staatsexamen im Bereich Physik abgeschlossen.

## Promotion

Für erfolgreiche Absolventen eines Lehramtsstudienganges kommt eine Promotion in Frage. Voraussetzung für eine Promotion zum Dr. rer. nat. ist ein Studium mit Hauptfach Physik. Die Anfertigung der wissenschaftlichen Arbeit aus dem Gebiet der Physik wird bei einer Promotionsabsicht in Physik dringend empfohlen. Eine Promotion erfordert in der Regel eine mehrjährige wissenschaftliche Arbeit an einem der wissenschaftlichen Institute des Fachbereichs Physik, die Anfertigung der Dissertation und das Bestehen der Doktorprüfung. Näheres regelt die Promotionsordnung. Da sich durch die mehrjährige Tätigkeit die Aufnahme des Vorbereitungsdienstes zur 2. Staatsprüfung verschiebt, wird auf die entsprechenden Vorschriften in der Verordnung des Ministeriums für Kultus und Sport hingewiesen.

## Ethisch-Philosophisches Grundlagenstudium

Der erfolgreiche Abschluss des Ethisch-Philosophischen Grundlagenstudiums ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung (§ 8 Abs. 1 Nr. 5).

Das Ethisch-Philosophische Grundlagenstudium wird von universitären Einrichtungen, die im Bereich der Ethik forschen und lehren angeboten.

Es wird die erfolgreiche Teilnahme an 2 Lehrveranstaltungen (jeweils 2 SWS) gefordert:

- i) eine interdisziplinär ausgerichtete Lehrveranstaltung zu ethisch-philosophischen Grundfragen.
- ii) Einer Lehrveranstaltung zu fach- bzw. berufsethischen Fragen.

Näheres führt die Anlage C der Prüfungsordnung aus.

## Schulpraxissemester

Für alle Lehramts-Studierende mit Studienbeginn ab Wintersemester 2000/2001 ist als verpflichtende Zulassungsvoraussetzung zur Wissenschaftlichen Prüfung ein Praxissemester an einer Schule vorgeschrieben.

In einem Physikstudium wird aus Gründen der Vorlesungsorganisation dieses Semester in zwei Teile aufgeteilt und modular absolviert. Der erste Abschnitt wird von Schuljahresbeginn im September bis zum Beginn der Vorlesungszeit im WS (ca. 5 Wochen) absolviert. Der zweite Abschnitt schließt sich dann von Mitte Februar bis etwa Mitte April an (ca. 8 Wochen).

Die Anmeldung zum Praxissemester hat im Zeitraum 15.02. bis 15.05 des Jahres für den Beginn im September zu erfolgen. Die Anmeldung erfolgt **online** (siehe untenstehende Adresse). Die Verwaltungsvorschrift vom 18. Juli 2001 des Kultusministeriums Baden-Württemberg gibt Detailauskünfte. Näheres unter

<http://www.lehrer.uni-karlsruhe.de/~za242/PS/>

## Informationsmöglichkeiten

[www.physik.uni-stuttgart.de](http://www.physik.uni-stuttgart.de)

Allgemeine Ausbildungs- und Berufsfragen

Prüfungsamt für das Lehramt an Gymnasien beim Oberschulamt Stuttgart,  
Herr Dr. Ankersdorfer, Breitscheidstr. 42, 70176 Stuttgart, Tel.-Nr. 6670-480.

Beratungsstelle für Lehramtskandidaten

Prof. Dr. M. Dressel 1. Physikalisches Institut, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart, Tel.-Nr. 685-4946

oder

Dr. W. Wölfel, 4. Physikalisches Institut, Pfaffenwaldring 57 70569 Stuttgart, Tel.: 685-4812.

[dressel@pi1.physik.uni-stuttgart.de](mailto:dressel@pi1.physik.uni-stuttgart.de)

[w.woelfel@physik.uni-stuttgart.de](mailto:w.woelfel@physik.uni-stuttgart.de)

Fachschaft Physik der Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart, Tel.-Nr. 685-4821. [www.fachschaft-physik.de](http://www.fachschaft-physik.de)

Fakultät für Mathematik und Physik der Universität Stuttgart, Fachbereich Physik,  
Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart, Frau Nagel, Tel.-Nr. 685-4818.

[dekanat@physik.uni-stuttgart.de](mailto:dekanat@physik.uni-stuttgart.de)

Zentrale Studienberatung der Universität Stuttgart, Geschwister-Scholl-Str. 24C, 70174  
Stuttgart, Tel.-Nr. 121-2169 (Frau Eicken). [studienberatung@uni-stuttgart.de](mailto:studienberatung@uni-stuttgart.de)

Studienberater für Diplomgewerbelehrer:

Herr Mann, Elektrotechnik, Tel. 121-3862;

Herr Dr. Rometsch, Bauingenieurwesen, Tel.121-3862;

Herr Betzler und Frau Ziegler, Maschinenwesen, Tel. 121-2323.

Besucheranschrift: Seidenstr. 36, 2. Stock, Raum 2/47 und 2/49, 70174 Stuttgart.

Institut für Berufspädagogik, Prof. Dr. Sommer (für Gewerbelehrer) Keplerstr. 17, 70174  
Stuttgart, Tel.-Nr. 121-3182.

Empfehlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zur Struktur des Physikstudiums an  
den Deutschen Hochschulen, Fassung 1978.

Personal- und Vorlesungsverzeichnis der Universität Stuttgart.