

# Studienplan

## für das Diplomstudium Lehramtsstudium

### an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik der TU Graz

der Unterrichtsfächer Physik  
(gemeinsam mit der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz)  
und Darstellende Geometrie

**§1 QUALIFIKATIONSPROFIL** der Absolventinnen und Absolventen des Lehramtsstudiums Darstellende Geometrie und Physik an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik der Technischen Universität Graz (Physik: gemeinsam mit der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz).

Ziel des wissenschaftlichen Lehramts-Studiums ist die Berufsvorbildung zur Lehrerin und zum Lehrer an Höheren Schulen für das gewählte Unterrichtsfach. Für die grundsätzliche Aufgabenstellung von Lehramtsstudien wird auf Anlage 1 Z 3.1 UniStG verwiesen. Die Absolventinnen und Absolventen des Lehramtsstudiums sollen auch für andere Berufsfelder qualifiziert sein, beispielsweise für die allgemeine und berufliche Weiterbildung (auch im nichtschulischen Bereich). Das Studium schließt mit der Verleihung des Titels „Magistra der Naturwissenschaften“ (Mag.<sup>a</sup> rer.nat.) bzw. „Magister der Naturwissenschaften“ (Mag. rer.nat.)“ ab (siehe UniStG § 66 und UniStG Anlage 1 Z 3.7b). Ferner bereitet das Studium auf ein weiterführendes Doktoratsstudium vor.

Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer an den Höheren Schulen ist die Vermittlung von allgemeiner und beruflicher Bildung durch die Anregung und Unterstützung der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler. Die von den Schülerinnen und Schülern erworbenen Kenntnisse und Erkenntnisse sollen über das Fach hinaus zu eigenverantwortlicher Urteils-, Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit führen. Die Lehrerinnen und Lehrer haben eine professionelle pädagogische Dienstleistung zu erbringen. Ihre Aufgaben gemäß Schulunterrichtsgesetz umfassen neben dem Unterricht und der Beurteilung auch die Beratung von Schülerinnen, Schülern und Eltern sowie die Mitwirkung bei der Entwicklung der Schule. Die Lehrerinnen und Lehrer sollen bereit und fähig sein, schulpädagogisches Geschehen wahrzunehmen und zu gestalten. Dabei sollen sie sich auf ein gutes Theorie- und Erfahrungswissen stützen.

Diese Qualifikationen können im Rahmen des Studiums nur grundgelegt werden und bedürfen einer Weiterentwicklung im Unterrichtspraktikum und selbstständiger berufsbegleitender Fortbildung.

Der folgende Teil des Qualifikationsprofils beschreibt jene Fähigkeiten, die während des Studiums erworben werden sollen. Es sind dies:

## **Fachdidaktische Fähigkeiten**

Für die Berufsvorbildung zur Lehrerin und zum Lehrer an einer Höheren Schule ist die Fachdidaktik eine wissenschaftliche Schlüsseldisziplin.

Zur Fachdidaktik gehören folgende Fähigkeiten:

- Verständnis für die Stellung des Faches im Fächerkanon zu erwecken und dabei die multidisziplinären wissenschaftlichen Grundlagen des Faches darzustellen
- Planung und Gestaltung des Fachunterrichtes unter Beachtung des Lehrplanes sowie Unterstützung bei Fachbereichsarbeiten
- Einbeziehung geschlechtersensitiver Gesichtspunkte
- Planung und Durchführung der dem Unterrichtsfach entsprechenden Formen der Leistungsbeurteilung
- Fächerübergreifende Kooperation
- Durchführung von Unterrichtsprojekten.

## **Fachwissenschaftliche Fähigkeiten**

Die Gestaltung des Unterrichts erfordert gute Kenntnisse in den für die Unterrichtsfächer relevanten Wissenschaften, insbesondere:

- Grundlegende Kenntnisse über Forschungsmethoden, Forschungsergebnisse und Systematik der Disziplinen
- Die Fähigkeit zur selbstständigen wissenschaftlichen Behandlung von einschlägigen Problemen und Themen
- Vertieftes Wissen und Verständnis in den lehrplanrelevanten Bereichen der wissenschaftlichen Disziplinen
- Verständnis für die historische Entwicklung der wissenschaftlichen Disziplinen und ihrer Forschungsprobleme und Forschungsergebnisse
- Die Bereitschaft und Fähigkeit, die kontinuierlichen Veränderungen der Wissenschaften mit- bzw. nachzuvollziehen.

Für die beiden Unterrichtsfächer bedeutet dies:

### **Darstellende Geometrie:**

Basiskonzepte in Anwendungsbereichen in der Naturwissenschaft, der Technik und der Kunst sowie den Grundlagen der Informatik

Grundlegende Kenntnisse:

- Erfassen der Geometrie als mathematische Disziplin
- Beherrschung der mathematischen Denk-, Ausdrucks- und Argumentationsweise - Modellbildung
- Konstruktive und analytische Methoden der Geometrie
- Einblicke in Entwicklungen, Methoden und Ergebnisse geometrischer Forschung
- Sicherer Umgang mit professionellen Paketen des Computer Aided Design und des Computer Aided Drawing (CAD)
- Formulierung von Problemen aus Anwendungsbereichen und Bereitstellung von geometrischen Lösungsstrategien.

## **Physik:**

Basiskonntnisse von fachverwandten Gebieten Astronomie, Astrophysik, Meteorologie und Geophysik, Biologie, Chemie, physikalischen Medizin, sowie der elementaren Analysis, Vektoralgebra und Vektoranalysis und von Differentialgleichungen

Grundlegende Kenntnisse der

- Arbeitsmethoden und Denkweise der Physik und ihrer historischen Entstehung und Auswirkungen auf die Gesellschaft
- praktischen Anwendungen von physikalischen Erkenntnissen bezüglich eines Einsatzes von Technologien und das Erkennen deren eventueller Problematik
- Teilgebiete Mechanik, Elektrizitätslehre, Magnetismus, Optik, Thermodynamik, Atom-, Molekül- und Festkörperphysik
- mathematischen Formulierung physikalischer Zusammenhänge
- elementaren Mathematik für Physik mit Hauptgewicht auf der Verdeutlichung von Techniken zur Lösung konkreter Probleme

Praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten: Experimentiertechniken auf breiter Basis.

## **Erziehungswissenschaftliche Fähigkeiten**

In der pädagogisch-wissenschaftlichen Berufsvorbildung sind die erziehungswissenschaftlichen Grundlagen der Handlungskompetenz der Lehrerin und des Lehrers zu vermitteln. Diese umfassen die

- **PERSONALE KOMPETENZ:** Die pädagogische und didaktische Wirkung der Lehrerin und des Lehrers hängt wesentlich von ihrer und seiner Persönlichkeit ab. Das schulpädagogische Handeln lässt sich nicht auf technologische Anwendung wissenschaftlicher Befunde reduzieren.  
Bedeutsam ist daher der Erwerb von Fähigkeiten
  - zu einem vom Berufsethos getragenen Urteilen, Entscheiden und Handeln;
  - zur realistischen Einschätzung der eigenen besonderen Fähigkeiten und Schwächen;
  - zu einem von wechselseitiger Wertschätzung geleiteten Umgang mit Schülerinnen, Schülern und Eltern;
  - zur Kooperation mit Kolleginnen, Kollegen und Vorgesetzten;
  - zur Nutzung persönlichkeitsstabilisierender Methoden (Entlastungstechniken) und Institutionen (Supervision);
  - zur Erweiterung der eigenen Kompetenzen durch kontinuierliche Weiterbildung.
- **PÄDAGOGISCHE KOMPETENZ:** Die Schule hat an der Entwicklung der Weltanschauung und Wertordnung der Schülerinnen und Schüler mitzuwirken, wobei das primäre Erziehungsrecht der Eltern zu achten ist. Die Schule hat weiters die Schülerinnen und Schüler zu Bürgerinnen und Bürgern einer demokratisch verfassten Gesellschaft zu erziehen. Die von den Lehrerinnen und Lehrern geforderte pädagogische Kompetenz umfasst die Fähigkeiten
  - zur Gestaltung des pädagogischen Verhältnisses als einer Relation zwischen Subjekten;

- zur Entwicklung einer wirksamen erzieherischen Interaktion im Sinne eines demokratischen Führungsstils;
  - zur Förderung positiver sozialer Beziehungen;
  - zur Aufklärung der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihrer Rechte und Pflichten in der Schule;
  - zur Herstellung und Sicherung eines Ordnungsrahmens für die Durchführung des Unterrichts;
  - zum wirkungsvollen Einsatz der gesetzlich verfügbaren Erziehungsmittel;
  - zur Wahrnehmung und Abwendung von Gefährdungen für Schülerinnen und Schüler.
- **PSYCHOLOGISCHE KOMPETENZ:** Die Kenntnis von Gesetzmäßigkeiten der menschlichen Entwicklung und des Sozialverhaltens stellt eine wesentliche Grundlage für die Planung und Durchführung wirksamen schulpädagogischen Handelns dar. Erforderlich für den Lehrberuf sind daher die Fähigkeiten
    - zur Untersuchung und Erklärung pädagogischer Phänomene und Probleme unter Anwendung entwicklungs-, sozial- und lernpsychologischer Theorien;
    - zur Berücksichtigung phasenspezifischer Erscheinungsformen und Entwicklungsaufgaben der späten Kindheit, des Jugendalters und der Adoleszenz bei der Planung und Durchführung von Erziehung und Unterricht;
    - zur richtigen Einschätzung der Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler und zur Vermeidung von Über- und Unterforderung;
    - zur Anwendung angemessener Interaktionsformen in sozialen Konfliktfeldern;
    - zur Vermeidung repressiver, angsterzeugender Interaktionsformen;
    - zur Beratung von Schülerinnen, Schülern und Eltern über notwendige psycho- und sozialtherapeutische Maßnahmen.
- **SCHULORGANISATORISCHE KOMPETENZ:** Die Schule als gesellschaftliche Dienstleistungsinstitution entwickelt sich mit veränderten gesellschaftlichen Erwartungen und neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Lehrerinnen und Lehrer haben daher die Aufgabe, an der Weiterentwicklung der Schule mitzuwirken. Besondere Anforderungen entstehen aus der den Schulen heute gewährten größeren Eigenständigkeit (Autonomie). Für Lehrerinnen und Lehrer ergibt sich daraus die Bedeutung der Fähigkeiten
    - zur Beurteilung der Stellung der Schule im demokratischen Rechtsstaat;
    - zur Gestaltung der pädagogischen Arbeit im Spannungsfeld zwischen pädagogischer Freiheit und Weisungsgebundenheit;
    - zur Mitarbeit in den Gremien der Schulpartnerschaft;
    - zur Mitgestaltung der Lehrpläne auf Schulebene;
    - zur produktiven Kommunikation mit vorgesetzten Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern und außerschulischen Interessensvertreterinnen und Interessensvertretern;
    - zur Durchführung qualitätsfördernder Innovationen und deren Evaluation;
    - zur Mitwirkung an der Organisationsentwicklung der Schule im Hinblick auf Schulprogramme und Schulprofile.
- **DIDAKTISCHE KOMPETENZ:** Die Schule als spezifische Lernformation stellt eine entscheidende institutionelle Rahmenbedingung für das Unterrichten als Anregung, Unterstützung und Sicherung der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler dar. Von der Lehrerin und vom Lehrer erfordert dies Fähigkeiten
    - zur Herstellung eines positiven Lernklimas;

- zur Motivation der Schülerinnen und Schüler;
- zur Strukturierung des Lehr-/Lern-Prozesses nach lern- und motivationstheoretischen Grundsätzen,
- zur Organisation des Lernens der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers im Rahmen des Lernkollektivs der Schulklasse,
- zur Beachtung der individuellen Lernvoraussetzungen und Lernbefähigungen durch Differenzierung und Individualisierung des Lehrens;
- zur klaren Darstellung der Lehrinhalte in mündlicher und schriftlicher Form;
- zur Bewertung und zum Einsatz von medialen Lehr- und Lernhilfen;
- zur Gestaltung von notwendigen Rückmeldungen über das Erreichen oder Nichterreichen von Lernzielen;
- zur Planung und Durchführung der Leistungsbeurteilung unter Beachtung der Kriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität.

## **§ 2 Übergreifende Bildungsprinzipien**

Das Lehramtsstudium implementiert folgende übergreifende Bildungsziele:

- (1) Den Erwerb genereller Schlüsselqualifikationen für die Ausübung des Lehramtes an Mittleren und Höheren Schulen.
- (2) Die kritische Auseinandersetzung mit dem Bildungswesen.
- (3) Die Befähigung zur Erfüllung der in den Lehrplänen festgelegten Bildungsaufgaben.
- (4) Die Hinführung zum eigenständigen Wissenserwerb und zur eigenständigen Weiterbildung.
- (5) Die Hinführung zur Nutzung der Angebote der Fortbildung, zu Möglichkeiten des Fernstudiums und zur effizienten Nutzung der Informationstechnologien zur Kommunikation und Informationsbeschaffung im weltweiten Angebot.
- (6) Anleitung zur Förderung von Teamarbeit und Selbstmanagement.
- (7) Vermittlung fachspezifischer Zugänge zur Wahrnehmung und Behandlung gesellschaftlicher Probleme
- (8) Vermittlung von Problembewußtsein für Folgen des Technikeinsatzes sowie für Fragen der Sicherheit am Arbeitsplatz.

## **§ 3 Allgemeine Bestimmungen**

- (1) Den Studierenden wird empfohlen, von Angeboten anerkannter ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen Gebrauch zu machen.
- (2) Die Anerkennung von Lehrveranstaltungen erfolgt im Sinne des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System – ECTS) gem. § 13 (4) UniStG auf Antrag der Studierenden an die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden der Studienkommission. Fernstudieneinheiten und Lehrveranstaltungen anderer Universitäten werden gem. ECTS anerkannt. Wenn keine Bezeichnung gem. ECTS vorliegt, wird auf § 59 Abs.1 UniStG verwiesen.
- (3) Diplomprüfungen, die nach Inhalt und Regelstudierendauer gleichwertige Bestandteile von Lehramtsstudien anderer Universitäten sind, werden auf Antrag von der Studienkommissionsvorsitzenden bzw. dem Studienkommissionsvorsitzenden anerkannt.
- (4) Lehrveranstaltungen sollen nach Möglichkeit in einer Fremdsprache abgehalten werden.

## **§ 4 Dauer und Gliederung des Studiums in Abschnitte**

- (1) Das Lehramtsstudium an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik der TU Graz (Physik gemeinsam mit der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz) dauert 9 Semester und umfasst 92 bzw. 100 Semesterstunden sowie das Schulpraktikum im Ausmaß von 12 Wochen. (§ 13 Abs. 1 sowie Anlage 1 Z 3.4 und Anlage 1 Z 3.6 UniStG).
- (2) Das Studium gliedert sich in zwei Studienabschnitte (§ 13 Abs. 2 UniStG). Der erste Studienabschnitt hat die Aufgabe, in das Studium einzuführen. Er umfasst 4 Semester. Der zweite Studienabschnitt dient der Vertiefung und der wissenschaftlichen Berufsvorbildung. Er umfasst 5 Semester.
- (3) Die Studierenden können Lehrveranstaltungen des 2. Studienabschnittes im ersten Studienabschnitt absolvieren. Lehrveranstaltungen, die besonders gekennzeichnet sind, sind davon ausgenommen.
- (4) Aus einem der beiden gewählten Unterrichtsfächer ist eine Diplomarbeit zu verfassen. Das Verfassen der Diplomarbeit entspricht 28 ECTS Punkten, die zu gleichen Teilen auf die beiden Unterrichtsfächer aufzuteilen und von der Gesamt-ECTS-Punktezahl des jeweiligen Unterrichtsfaches abzuziehen sind.

## **§ 5 Freies Wahlfach**

- (1) Die freien Wahlfächer können sowohl im ersten als auch im zweiten Studienabschnitt abgelegt werden und umfassen 9 bzw. 10 Semesterstunden (UniStG § 13 Abs. 4 Z 6). Sie können frei aus dem Lehrangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.
- (2) Folgende freie Wahlfächer werden empfohlen:
  1. Für alle Unterrichtsfächer: Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Philosophie und Ethik, Pädagogik, Psychologie, Soziologie, Gender Studies (Frauen- und Geschlechterforschung), Wissenschaftstheorie, Kulturwissenschaften, Soziale Kompetenz, Fremdsprachen, Ökonomie.
  2. Für das Unterrichtsfach Physik (sofern diese Lehrveranstaltungen nicht bereits als Pflichtfach gewählt wurden): Vertiefende Vorlesungen aus dem Lehrangebot der physikalischen Institute, grundlegende Vorlesungen aus Astronomie, Meteorologie und Geophysik, Chemie, Vorlesungen aus Elektronik, Biophysik, Physik in Technik und Umwelt, Geschichte der Physik.
  3. Für das Unterrichtsfach Darstellende Geometrie: Vertiefende Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der Institute für Geometrie sowie Mathematik und der Informatik.

Eine Lehrveranstaltungsstunde der freien Wahlfächer ist mit jeweils 1 ECTS zu veranschlagen.

## **§ 6 Pädagogik, Fachdidaktik und Schulpraktikum**

- (1) Die pädagogische und fachdidaktische Ausbildung umfasst 19 bzw. 23 Semesterstunden, davon sind 12 bzw. 16 Semesterstunden Fachdidaktik und 7 Semesterstunden „Allgemeine pädagogische Ausbildung“ pro Unterrichtsfach zu

absolvieren. Bezüglich der Lehrziele und Lehrinhalte der pädagogischen wissenschaftlichen Berufsvorbildung wird auf die Anlage 1 zu diesem Studienplan verwiesen. Die pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung wird vom Institut für Erziehungs- und Bildungswissenschaften der geisteswissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz durchgeführt. Die Fachdidaktik wird im § 7 bei den einzelnen Unterrichtsfächern behandelt. Im ersten Studienabschnitt sind 4 Stunden (6 ECTS), im 2. Studienabschnitt 3 Stunden (4.5 ECTS) „Allgemeine pädagogische Ausbildung“ pro Unterrichtsfach zu absolvieren.

- (2) Die Studierenden haben eine schulpraktische Ausbildung zu absolvieren. Sie umfasst 12 Wochen (insgesamt 12 ECTS) für beide Unterrichtsfächer (Anlage 1 Z 3.6 UniStG). Bezüglich der Ziele und Inhalte wird auf die Anlage 2 zu diesem Studienplan verwiesen. Für die Durchführung der „schulpraktischen Ausbildung“ ist das Lehrinstitut für das Schulpraktikum an der Karl-Franzens-Universität Graz zuständig. Der Nachweis über diese schulpraktische Ausbildung ist vor der Absolvierung des 2. Teiles der zweiten Diplomprüfung zu erbringen.
- (3) Falls die Lehramtsstudien dieses Studienplanes als Kombination mit anderen Universitäten durchgeführt werden, kann die pädagogische Ausbildung auch an diesen Universitäten absolviert werden.

## **§ 7 Lehrveranstaltungen in den einzelnen Unterrichtsfächern**

### **(1) Unterrichtsfach Darstellende Geometrie:**

Gemäß UniStG, Anlage 1 Z 3.5 lit a, darf das Unterrichtsfach „Darstellende Geometrie“ nur mit dem Unterrichtsfach „Mathematik“ oder „Informatik und Informatikmanagement“ verbunden werden.

Die Gesamtstundenanzahl beträgt 92 Semesterstunden, davon entfallen auf die Allgemeine pädagogische Ausbildung 7 Stunden, auf die Fachdidaktik 12, die Fachausbildung 53, auf die Wahlfächer und die freien Wahlfächer jeweils 10 Stunden.

Prüfungen zu den Vorlesungen sind mündlich abzulegen, bei jenen durch (PA) gekennzeichneten Lehrveranstaltungen besteht die Prüfung aus einem schriftlichen (Prüfungsarbeit) und mündlichen Teil.

Die folgenden Lehrveranstaltungen finden an der TU Graz statt. Ausnahmen bilden die Lehrveranstaltungen der Pädagogisch-wissenschaftlichen Berufsvorbildung und die schulpraktische Ausbildung. Sie werden an der Karl-Franzens-Universität Graz angeboten.

### **1. Studienabschnitt:**

Der erste Studienabschnitt enthält folgende vier Pflichtfächer für die 1. Diplomprüfung

- „Konstruktive Geometrie (KG)“,
- „Projektive Geometrie (PG)“,
- „Pädagogische Ausbildung (PÄD)“ und
- „Fachdidaktik (FD)“,

denen folgende Pflichtlehrveranstaltungen zugeordnet sind:

Pflichtlehrveranstaltung	Prüfungsfach				ECTS
Proseminar Geometrie	KG	2 PS	-	(EO)	2
Konstruktive Geometrie I	KG	3 VO + 2 UE	(PA)	(EO)	4.5+2
Konstruktive Geometrie II	KG	3 VO + 3 UE	(PA)	-	4.5+3
Seminar aus Konstruktiver Geometrie	KG	2 SE	-	-	3
Professionelle CAD - Pakete	KG	2 PS	-	-	2
Projektive Geometrie I	PG	5 VO + 2 UE	-	-	7.5+2
Projektive Geometrie II	PG	5 VO + 3 UE	-	-	7.5+3
Pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung	PÄD	4 (lt. Anlage 1)	-	davon 2 (EO)	6
Methodisch - didaktisches Seminar I	FD	2 SE	-	-	3
Einführung in die Computergeometrie	FD	2 PS	-	(EO)	2
Summe		40			49

Davon sind die durch (EO) gekennzeichneten Lehrveranstaltungen der Eingangs- und Orientierungsphase des Studiums zuzurechnen. Die Zulassung zum „Seminar aus Konstruktiver Geometrie“ setzt den positiven Abschluss der Lehrveranstaltungen „Konstruktive Geometrie I“ (3 VO + 2 UE) sowie der Übungen aus „Projektive Geometrie I“ voraus.

Die im 2. Studienabschnitt vorgeschriebenen Pflicht- und Wahlfächer können bis auf das „Seminar aus Höherer Geometrie“ bereits im 1. Studienabschnitt absolviert werden.

## **2. Studienabschnitt:**

Der zweite Studienabschnitt enthält Pflicht- und Wahlfächer, die den folgenden vier Prüfungsfächern für die 2. Diplomprüfung

- „Konstruktive Abbildungsmethoden (KA)“,
- „Höhere Geometrie (HG)“,
- „Pädagogische Ausbildung (PÄD)“ und
- „Fachdidaktik (FD)“

zuzurechnen sind sowie Freifächer, die im Ausmaß von mindestens 10 Semesterstunden (besonders empfohlen werden dazu die noch nicht gewählten Fächer des Wahlfachkatalogs) zu absolvieren sind.

Die folgenden Pflichtlehrveranstaltungen sind jedenfalls zu absolvieren:

Pflichtlehrveranstaltung	Prüfungsfach			ECTS
Lineare Abbildungsmethoden der Konstruktiven Geometrie	KA	3 VO + 2 UE	(PA)	4.5+2
Nichtlineare Abbildungsmethoden der Konstruktiven Geometrie	KA	2 VO + 1 UE	(PA)	3+1
Kinematische Geometrie	KA	3 VO + 2 UE	(PA)	4.5+2



Differentialgeometrie	HG	4 VO + 2 UE	-	6+2
Seminar aus Höherer Geometrie	HG	2 SE	-	3
Pädagogisch - wissenschaftliche Berufsvorbildung	PÄD	3 (lt. Anlage 1)	-	4.5
Methodisch - didaktisches Seminar II	FD	2 SE	-	3
Besondere Unterrichtslehre	FD	2 VO	-	3
Schulgeometrie	FD	2 PS	-	2
Fachdidaktik CAD	FD	2 PS	-	2
Summe:		32		42.5

Die Pflichtlehrveranstaltungen des 2. Studienabschnittes werden bis auf das „Seminar aus Höherer Geometrie“ und die Lehrveranstaltungen der Pädagogisch – wissenschaftlichen Berufsvorbildung jedes zweite Studienjahr angeboten.

Weiters sind aus dem folgenden Wahlfachkatalog Lehrveranstaltungen im Gesamtstundenausmaß von mindestens 10 Semesterstunden zu absolvieren:

Lehrveranstaltungen des Wahlfachkataloges:	Prüfungsfach			ECTS
Diskrete Differentialgeometrie	HG	2 VO	-	3
Nichteuklidische Geometrie	HG	3 VO + 2 UE	-	4.5+2
Diskrete Geometrie	HG	2 VO + 1 UE	-	3+1
Liniengeometrie	HG	2 VO + 1 UE	-	3+1
Einführung in die strukturierte Programmierung	KA	1 VO + 1 UE	-	1.5+1
CAD - Vertiefung	KA	1 VO + 2 UE	-	1.5+2
Freiformkurven/Freiformflächen	HG	2 VO + 2 UE	-	3+2
Geometrische Algorithmen	HG	2 VO + 1 UE	-	3+1
AK Höhere Geometrie	HG	1-3 VO	-	1.5-4.5
AK Höhere Geometrie	HG	1-2 UE	-	1-2
Höhere Geometrie (Privatissimum 1)	HG	2 PV	-	3
Höhere Geometrie (Privatissimum 2)	HG	2 PV	-	3
Grundlagen der Geometrie	HG	2 VO	-	3
Geschichte der Geometrie	HG	2 PS	-	2
Geometrisches Praktikum	FD	2 PS	-	2

## (2) Unterrichtsfach Physik:

Bis auf die gesondert gekennzeichneten Lehrveranstaltungen finden alle an der Karl-Franzens-Universität Graz statt.

Gesamtstunden: 100

Davon entfallen auf:

Allgemeine pädagogische Ausbildung 7 Stunden

Fachdidaktik 16 h

Wahlfach 10 h

Fach 67 h

Wenn das Zweitfach Mathematik ist, können die Vorlesungen und Übungen aus Mathematik durch entsprechende Lehrveranstaltungen des Mathematik Lehramtes ersetzt werden.

**ECTS:**

1. Abschnitt	55,5
2. Abschnitt	39
Freies Wahlfach	10
Schulpraktikum	6
Diplomarbeit	14
Allgemeine pädagogische Ausbildung	10,5

**1. Studienabschnitt:**

Prüfungsfächer	Stunden	ECTS	Beschr.(*)
Mathematik für Physik (LA)	10	12	
Experimentalphysik 1	26	34	
Theoretische Physik 1	6	7	
Fachdidaktik aus Physik	2	2.5	
<b>Summe</b>	<b>44</b>	<b>55.5</b>	

Die mit (EO) gekennzeichneten Lehrveranstaltungen sind der Studieneingangsphase Par. 38 Abs. 1 UniStG zuzurechnen.

(\*) ... Anzahl der teilnehmenden Studierenden beschränkt auf die angegebene Zahl.

Mathematik für Physik (LA)	Stunden	ECTS	Beschr.(*)	
Mathematische Methoden Ia	3 VO	4	-	(EO)
Übungen Mathematische Methoden Ia	2 UE	2	-	-
Mathematische Methoden IIa	3 VO	4	-	-
Übungen Mathematische Methoden IIa	2 UE	2	-	-
<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>12</b>		

Ist das zweite Studienfach Mathematik, können diese Lehrveranstaltungen ersetzt werden durch Analysis I (VO), Analysis I (PS), Analysis II (VO), Übungen zu Analysis II (PS).

Experimentalphysik 1	Stunden	ECTS	Beschr.(*)	
Experimentalphysik I	5 VO	7	-	(EO)
Experimentalphysik II	5 VO	7	-	-
Experimentalphysik III	5 VO	7	-	-
Experimentalphysik IV	5 VO	7	-	-
Physikalische Laborübungen I	3 UE	3	12	-
Physikalische Laborübungen II	3 UE	3	12	-
<b>Summe</b>	<b>26</b>	<b>34</b>		

<b>Theoretische Physik 1</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>	
Theoretische Physik	5 VO	6	-	-
Übungen aus Theoretische Physik	1 UE	1	-	-
<b>Summe</b>	6	7		

<b>Fachdidaktik aus Physik 1</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>	
Schulpraktisches Seminar I	2 SE	2.5	-	-
<b>Summe</b>	2	2.5		

## 2. Studienabschnitt:

<b>Prüfungsfächer</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>
Experimentalphysik 2	8	8	
Theoretische Physik 2	9	9	
Physikalische Schwerpunkte	8	8	
Fachdidaktik aus Physik 2	14	14	
<b>Summe</b>	39	39	

<b>Experimentalphysik 2</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>
Physikalische Laborübungen III	3 UE	3	12
Physikalische Laborübungen IV	3 UE	3	12
Festkörperphysik	2 VO	2	-
<b>Summe</b>	8	8	

<b>Theoretische Physik 2</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>
Elektrodynamik für LAK	3 VO	3	-
Quantenmechanik für LAK	3 VO	3	-
Kern- und Teilchenphysik für LAK	2 VO	2	-
Atom-, Molekül- und Festkörperphysik für LAK	1 VO	1	-
<b>Summe</b>	9	9	

### **Physikalische Schwerpunkte**

Aus folgenden Gebieten sind Prüfungen über 5 Stunden zu absolvieren, wobei mindestens zwei Gebiete aufzunehmen sind: Grundlegende Vorlesungen aus Astronomie, Meteorologie und Geophysik, Chemie; Vorlesungen aus Elektronik; Biophysik; Physik in Technik und Umwelt, Geschichte der Physik (wird an der Technischen Universität Graz abgehalten); Wissenschaftstheorie

<b>Physikalische Schwerpunkte</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>
Insgesamt	5	5	
Privatissimum (Wenn die Diplomarbeit aus Physik	3 PV	3	-

verfasst wird; sonst müssen 3 Stunden aus dem vorher angeführten Katalog entnommen werden)			
<b>Summe</b>	8	8	

<b>Fachdidaktik aus Physik 2</b>	<b>Stunden</b>	<b>ECTS</b>	<b>Beschr. (*)</b>
Schulversuche I	3 PS	3	8
Schulversuche II (Wird an der Technischen Universität Graz abgehalten)	3 PS	3	8
Schulpraktisches Seminar II	2 SE	2	-
Fachdidaktisches Seminar I	2 SE	2	-
Fachdidaktisches Seminar II	2 SE	2	-
Moderne Medien im Physikunterricht	2 PS	2	
<b>Summe</b>	14	14	

## § 8 Lehrveranstaltungsarten

Lehrveranstaltungsarten im Sinne dieser Verordnung sind:

- (1) Vorlesungen (VO): Lehrveranstaltungen, die der Vermittlung von theoretischem Wissen in einem Teilgebiet des Faches und seiner Methoden dienen. Bei einer Ringvorlesung (RV) teilen sich mehrere Vortragende eine Vorlesung, hinsichtlich der Prüfung wird auf § 10(4) verwiesen.
- (2) Proseminare (PS): Einführende Lehrveranstaltungen, in denen in theoretischer und/oder praktischer Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit teilweise aktiver Einbeziehung der Studierenden vermittelt werden.
- (3) Seminare (SE): Führen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess ein; die Studierenden werden aktiv einbezogen (Teilnahme an der kritischen Diskussion und/oder schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation).
- (4) Praktika (PR) und Laborübungen (LU): Lehrveranstaltungen mit praktischem Lehrinhalt, in denen kleinere angewandte Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt werden. Praktika können auch im Gelände und außerhalb des Studienorts stattfinden.
- (5) Übungen (UE): Ergänzend zur Vorlesung, aktive Anwendung des Lehrveranstaltungsinhaltes.
- (6) Privatissima (PV): Lehrveranstaltung zur Präsentation aktueller Forschungsergebnisse aus dem jeweiligen Fachgebiet.

Es ist auch eine Kombination von Lehrveranstaltungsarten möglich. Bis auf Vorlesungen und Ringvorlesungen haben alle Lehrveranstaltungsarten immanenten Prüfungscharakter.

## § 9 Zulassung zu Lehrveranstaltungen

Wenn die jeweilige Höchstzahl an Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmern bei den in § 7 Abs. 2 gekennzeichneten Lehrveranstaltungen überschritten wird, sind Studierende bei

vorliegenden Voraussetzungen nach Maßgabe folgender Kriterien in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:

- (1) Notwendigkeit der Teilnahme zur Erfüllung des Studienplanes.
- (2) In Reihenfolge des Notenschnitts der bereits positiv absolvierten Prüfungen im entsprechenden Prüfungsfach.
- (3) In Reihenfolge des Datums der bereits positiv absolvierten Prüfungen im entsprechenden Prüfungsfach.
- (4) Sind Lehrveranstaltungsprüfungen für die Teilnahme an einer anderen Lehrveranstaltung Voraussetzung, so ist für die Aufnahme die Reihenfolge der Noten und dann die Reihenfolge des Datums der Prüfungen über diese als Voraussetzung genannten Lehrveranstaltungen maßgebend, erst dann kommen § 9 Abs. (1), (2) und (3) zur Anwendung.
- (5) Studentinnen bzw. Studenten, die bereits einmal zurückgestellt wurden oder eine Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung aufzunehmen, wenn dies zur Erfüllung des Studienplanes erforderlich ist. Dieses Anrecht wird nicht automatisch verlängert, sondern die Studierenden müssen ihr Interesse an der Teilnahme bei jeder darauf folgenden Abhaltung der Lehrveranstaltung kundtun.

## **§ 10 Prüfungsordnung**

- (1) Die Prüfungsfächer sind in Form von Prüfungen über die einzelnen Lehrveranstaltungen als Einzelprüfungen (§ 4 Z 29 UniStG) abzulegen.
- (2) Diese Einzelprüfungen können auf Wunsch der Studentin bzw. des Studenten auch als Fachprüfungen oder Gesamtprüfungen (§ 4 Z 27 und 28 UniStG) abgelegt werden.  
Ausgenommen von Fach- oder Gesamtprüfungen sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter und Lehrveranstaltungen, die im Studienplan als Aufnahmevoraussetzungen anderer Lehrveranstaltungen genannt sind.  
Bereits abgelegte positive Prüfungen sind anzurechnen.
- (3) Mündliche Prüfungen sind öffentlich.
- (4) Über Ringvorlesungen ist nur eine Lehrveranstaltungsprüfung abzulegen.
- (5) Am Beginn der Lehrveranstaltung haben die Leiterinnen und Leiter in geeigneter Weise über die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren.

## **§ 11 Diplomarbeit**

- (1) Die Studentin bzw. der Student hat eine Diplomarbeit aus einem der beiden gewählten Unterrichtsfächer zu verfassen. Auch wenn das 2. Fach an einer anderen Fakultät oder Universität gewählt wurde, ist insgesamt nur eine Diplomarbeit zu verfassen.
- (2) Das Thema der Diplomarbeit wird gemäß § 29 Abs. 1 Z 8 UniStG im Einvernehmen zwischen der Studentin bzw. dem Studenten und der Betreuerin bzw. dem Betreuer festgelegt. Kommt kein Einvernehmen zu Stande, entscheidet die Studiendekanin bzw. der Studiendekan.
- (3) Das Thema der Diplomarbeit muss so gestellt sein, dass die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist (§ 61 Abs. 2 UniStG).

- (4) Die Diplomarbeit kann erst nach positivem Abschluss der ersten Diplomprüfung des Unterrichtsfaches, in dem die Diplomarbeit verfasst wird, begonnen werden.

## **§ 12 Diplomprüfung**

- (1) Die erste Diplomprüfung besteht aus der Ablegung aller Lehrveranstaltungsprüfungen, welche die gem. § 7 für den ersten Studienabschnitt vorgeschriebenen Prüfungsfächer bilden, bzw. aus Fachprüfungen oder einer Gesamprüfung gem. § 10 (2).
- (2) Die zweite Diplomprüfung besteht aus zwei Teilen: Der erste Teil der zweiten Diplomprüfung ist die positive Ablegung aller Lehrveranstaltungsprüfungen des zweiten Studienabschnitts, welche gem. § 7 die für den zweiten Studienabschnitt vorgeschriebenen Prüfungsfächer bilden, bzw. aus Fachprüfungen oder einer Gesamprüfung gem. § 10 (2) und dem positiven Abschluss der freien Wahlfächer gem. § 5. Der zweite Teil der zweiten Diplomprüfung ist eine kommissionelle Prüfung.
- (3) Ein Prüfungsfach der kommissionellen Prüfung ist aus dem Unterrichtsfach, in dem die Diplomarbeit verfasst wurde, das zweite Prüfungsfach ist aus einem der Fächer des zweiten Unterrichtsfaches zu wählen. Die Studiendekanin bzw. der Studiendekan entscheidet im Konfliktfall über diese Prüfungsfächer.
- (4) Voraussetzung für die Anmeldung zum zweiten Teil der 2. Diplomprüfung ist der Nachweis der positiven Ablegung des ersten Teiles der zweiten Diplomprüfung gem. §12 (2) in beiden Unterrichtsfächern inklusive des positiven Abschlusses der freien Wahlfächer gem. § 5, der Abschluss der schulpraktischen Ausbildung sowie die positive Beurteilung der Diplomarbeit.
- (5) Die Einsetzung des Prüfungssenats erfolgt gem. § 56 UniStG. Die Studentin bzw. der Student beantragt bei der Studiendekanin bzw. dem Studiendekan der Fakultät, an der die Diplomarbeit verfasst wurde, die Einsetzung des Prüfungssenates.

## **§ 13 Inkrafttreten des Studienplans und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Verordnung tritt mit 1. Oktober 2002 in Kraft (§16 UniStG).
- (2) Bei freiwilligem Übertritt in den neuen Studienplan gem. UniStG sind Lehrveranstaltungen, die nach dem vorhergegangenen Studienplan absolviert wurden, in jedem Fall anzuerkennen, wenn Inhalt und Typ der Lehrveranstaltungen denen des neuen Studienplans weitgehend entsprechen.
- (3) Im Übrigen gelten für die Studierenden die Übergangsbestimmungen gem. § 80 UniStG.

# Anlage 1 zum Studienplan für das Diplomstudium Lehramtsstudium an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik der Technischen Universität in Graz

## Pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung

- Im Lehramtsstudium sind gem. Universitätsstudiengesetz, Anlage 1, Z 3.1, jeweils zwei Unterrichtsfächer mit ihrer fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen wissenschaftlichen Berufsvorbildung unter Einschluss einer schulpraktischen Ausbildung zu verbinden.
  - Die pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung ist im Rahmen des Lehramtsstudiums nur einmal zu absolvieren. Sie ist damit jeweils zur Hälfte bei der Festlegung der Semesterstundenanzahl der zu kombinierenden Unterrichtsfächer zu berücksichtigen.
  - In der pädagogisch-wissenschaftlichen Berufsvorbildung sind die erziehungswissenschaftlichen Grundlagen der Handlungskompetenz der Lehrerin und des Lehrers zu vermitteln (siehe §1 Qualifikationsprofil).
  - Die pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung steht an der Schnittstelle zwischen der Pädagogik als wissenschaftlicher Disziplin und dem Lehrberuf als pädagogischer Profession. Sie soll die Absolventinnen und Absolventen der Lehramtsstudien befähigen, pädagogische Situationen und Probleme als solche wahrzunehmen und zu untersuchen, pädagogisches Handeln zu planen und zu begründen sowie über Handlungserfahrungen insbesondere aus der schulpraktischen Ausbildung kritisch nachzudenken und dadurch das Handlungswissen selbstständig weiterzuentwickeln.  
Die inhaltliche Struktur der pädagogisch-wissenschaftlichen Berufsvorbildung folgt aus diesem Grund nicht der Systematik der Pädagogik als Wissenschaft, sondern orientiert sich in modulhafter Form an den Problembereichen der pädagogisch-professionellen Praxis. Innerhalb der Module entscheiden die Leiterinnen bzw. die Leiter der Lehrveranstaltungen über thematische Schwerpunktsetzungen. Die Basisinformation der Lehrveranstaltungen wird in mediengestützter Form (Internet) zur Verfügung gestellt.
  - Die pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung im Rahmen des Lehramtsstudiums umfasst 14 Semesterstunden. Davon sind 8 Semesterstunden im 1. Studienabschnitt und 6 Semesterstunden im 2. Studienabschnitt zu absolvieren.
  - Die pädagogisch-wissenschaftliche Berufsvorbildung im Rahmen des Lehramtsstudiums gliedert sich in die Module
    - "Erziehung und Lehrerpersönlichkeit" (5 Semesterstunden)
    - "Schule und Unterricht" (6 Semesterstunden)
    - "Pädagogisch-psychologische und pädagogisch-soziologische Grundlagen der Erziehung" (3 Semesterstunden).
- *Das Modul "Erziehung und LehrerInnenpersönlichkeit" besteht aus den Lehrveranstaltungen:*
- „Der Beruf der Lehrerin/des Lehrers“

I. Studienabschnitt/Studieneingangsphase, 2 Semesterstunden (3 ECTS-Punkte) Schülererfahrungen und Lehrererwartungen - Aspekte der Lehrerrolle - Anforderungen an die soziale und kommunikative Kompetenz - Krisen im Lehrberuf ("burn-out") - Stabilisierungsfaktoren (Kooperation, Supervision) – Psychohygiene des Lehrberufs - Lehrertypologien - Lehrerfortbildung.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung sind Übungen zur Selbsterfahrung vorzusehen.

- *"Erziehungsarbeit in der Schule"*

II. Studienabschnitt, 2 Semesterstunden (3 ECTS-Punkte) Maximen pädagogischen Handelns und Denkens - Interaktionsstil und Erziehungsmiteinsatz - Ordnungsrahmen - Soziales Lernen - Strategien zur sozialen Integration - Multikulturelle Erziehung - Subsidiäre Leistung von Erziehungsaufgaben der Familie - Geschlechtsspezifische Sozialisation - Disziplin Konflikte und ihre multikausalen Wurzeln - Konfliktfelder (Aggression, Leistungsverweigerung) - Konfliktmanagement und Konflikttraining - Gefährdungen der Schüler und Schülerinnen (Gewalt in der Familie, sexueller Missbrauch, Drogen).

- *"Einführung in die Erziehungswissenschaft"*

II. Studienabschnitt, 1 Semesterstunde (1,5 ECTS-Punkte) Theorien der Erziehung - Notwendigkeit und Begrenzung der Erziehung (Befunde der Anthropologie und der Humanbiologie) - Methoden der erziehungswissenschaftlichen Forschung - Der Lehrer/die Lehrerin als Forscher/in (Handlungsforschung in der Schule) - Das Problem der Theorie-Praxis-Vermittlung.

➤ *Das Modul "Schule und Unterricht" umfasst die Lehrveranstaltungen:*

- *"Schule und Gesellschaft"*

I. Studienabschnitt/Studieneingangsphase, 2 Semesterstunden (3 ECTS - Punkte)

Funktionen der Schule (Qualifikation, Integration, Personalisation, Selektion, Chancengleichheit für Mädchen und Jungen) - Schule im Rechtsstaat (Verfassungsgrundlagen, Schulgesetze; Legalitätsprinzip) - Schulleitung und Lehrerkonferenz - Lehrerinnen und Lehrer als Schulpädagogen und Schulbeamte - Demokratisierung der Schule (Schulpartnerschaft Schüler-Eltern-Lehrer/innen) - Schulentwicklung - Schulautonomie - Schulqualität und Evaluation - Schulkritik und Schulreform.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung sind Schulerkundungen im Ausmaß von 10 Stunden durchzuführen.

- *"Die Entwicklung des Schulwesens"*

II. Studienabschnitt, 1 Semesterstunde (1,5 ECTS - Punkte) Entstehung und Entwicklung des österreichischen Schulsystems - Geschichte der Frauen- und Mädchenbildung in Österreich - Schulorganisation (Schultypen; Brücken und Übergänge; Abschlüsse und Berechtigungen) - Entwicklungstendenzen ("Main-Streaming": Schritte der Integration) – Schulorganisation und Bildungschancen - Schulsysteme im internationalen Vergleich – internationale Leistungsvergleiche zwischen den Schulsystemen – Bildungspolitische und bildungsökonomische Aspekte der Schulentwicklung.



- *"Theorie des Unterrichtens (Allgemeine Didaktik und Methodik)"*  
I. Studienabschnitt, 2 Semesterstunden (3 ECTS - Punkte)  
Unterrichten als Anregung und Steuerung von Lernprozessen - Lehren und Lernen unter schulischen Rahmenbedingungen - Makro- und mikrostrukturelle Gliederung des Unterrichtsprozesses - Individuelles Lernen im Lernkollektiv der Klasse (Sozial- und Aktionsformen des Unterrichts) - Möglichkeiten der Differenzierung und Individualisierung des Unterrichts nach Leistungsniveaus und Interessen - Medien als Lernhilfen - Multimediales Lehren und Lernen (Computer, Internet) – Team teaching- Neue Lehr-Lern-Formen (Offener Unterricht, Freiarbeit, Wochenplanarbeit; Jena-Plan, Dalton-Plan) - Konzepte der Unterrichtsplanung.
  - *"Der Lehrplan und die schulische Bildungsarbeit"*  
II. Studienabschnitt, 1 Semesterstunde (1,5 ECTS - Punkte)  
Das Bildungsziel der österreichischen Schule - Der Fächerkanon und seine Legitimierung - Unterrichtsprinzipien - Theorie des Lehrplans – Lehrplange- staltung auf Schulebene (Schulautonomie) - Vom Lehrplan zum Lernziel - Didaktische Analyse - Leistungsbeurteilung (Vorschriften) – Fremdbeurteilung und Selbstbeurteilung - Bezugsebenen der Schulleistungen - Prüfungsgestaltung - Alternative Formen der Leistungsbeurteilung - Fächerübergreifender Unterricht (Projekte) - Das Stoff-Zeit-Problem der Schule (Unterrichtliche und außerunterrichtliche Lernzeiten, Stundenplangestaltung, Exemplarisches Lehren, Epochalunterricht, Hausübungen).
- *Das Modul "Pädagogisch-psychologische und pädagogisch-soziologische Grundlagen der Erziehung" umfasst die Lehrveranstaltungen:*
- *"Lern- und motivationspsychologische Grundlagen von Erziehung und Unterricht"*  
I. Studienabschnitt, 1 Semesterstunde (1,5 ECTS - Punkte)  
Theorien des Lernens und ihre Bedeutung für Erziehung und Unterricht - Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung - Formen des Denkens - Behalten und Vergessen - Lerntransfer - Neue Lernformen (Ganzheitlich- kreatives Lernen, Superlearning, Suggestopädie etc.) - Die Bedeutung der Motivation für das Lernen - Förderung der Leistungsmotivation (Erwartung, Rückmeldung, Belohnung) - Geschlechtsspezifische Aspekte schulischer Leistung.
  - *"Schülerinnen und Schüler in entwicklungspsychologischer Betrachtung"*  
I. Studienabschnitt, 1 Semesterstunde (1,5 ECTS - Punkte)  
Anlage und Umwelt als Entwicklungsfaktoren - Intelligenz und Begabung – Sprachentwicklung - Lebensabschnitte und ihre Entwicklungsaufgaben (Späte Kindheit, Jugendalter, Adoleszenz) – Geschlechterverhältnis und Entwicklung.
  - *"Erziehungspsychologische und erziehungssoziologische Aspekte des Lehrberufs"*  
II. Studienabschnitt, 1 Semesterstunde (1,5 ECTS - Punkte)  
Beobachtung des Verhaltens von Schülerinnen und Schüler - Schultests (Anforderungen hinsichtlich Objektivität, Reliabilität und Validität) - Psychologische Kriterien der Leistungsfeststellung (Prüfungssituationen, Beurteilungsfehler) - Schul- und Prüfungsangst - Diagnose und Therapie von

Lernschwierigkeiten - Zusammenarbeit mit außerschulischen  
Hilfseinrichtungen und Beratungsstellen - Sozialpsychologische Grundlagen  
von Gruppenprozessen - Sozialstruktur der Schulklasse - Bedeutung von  
Geschlechterstereotypen im Unterricht.

- Die Lehrveranstaltungen der pädagogisch-wissenschaftlichen Berufsvorbildung sollen durch ihre didaktische Gestaltung die Erfahrung von Unterricht vermitteln. Die Leiterinnen und Leiter der Lehrveranstaltungen haben den Modellcharakter des Unterrichts zu beachten (Lehrzielpräzisierung, Medieneinsatz, Sozialformenvariation, Lernergebniskontrolle, Leistungsbeurteilung etc.) und die Lehreinheiten jeweils mit einer kritischen Analyse des Unterrichts abzuschließen. Den Mitwirkungsrechten der Schülerinnen und Schüler gemäß § 58 des Schulunterrichtsgesetzes hinsichtlich der Gestaltung des Unterrichts und an der Wahl der Unterrichtsmittel ist Beachtung zu schenken. Bei der Beurteilung der Studierenden sind Prüfungs- und  
Mitarbeitsleistungen zu berücksichtigen.  
Der Charakter der Lehrveranstaltungen erfordert in den meisten Fällen die Bildung von Lehrverbänden ("Klassen") in Seminargruppengröße von 20 - 25 Studierenden. Als Lehrveranstaltungsbezeichnung ist "Vorlesung verbunden mit Übungen" bzw. "Vorlesung verbunden mit Proseminar" vorzusehen. Die Gruppen für die Schulerkundungen im Rahmen der Lehrveranstaltung „Schule und Gesellschaft“ umfassen 10 - 15 Studierende. Für die Lehrveranstaltung "Der Beruf der Lehrerin/des Lehrers" ist wegen der Gestaltung von Selbsterfahrungsprozessen eine Begrenzung der Gruppengröße auf 16-18 Studierende notwendig. Die Lehrveranstaltungen "Einführung in die Erziehungswissenschaft" und "Die Entwicklung des Schulwesens" sind als Vorlesungen durchzuführen.

## **Anlage 2 zum Studienplan für das Lehramtsstudium an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik der Technischen Universität in Graz**

### Schulpraktische Ausbildung

Die schulpraktische Ausbildung umfasst 12 Wochen für beide Unterrichtsfächer.

Die organisatorische Durchführung hat im Einvernehmen mit der Bundesministerin oder dem Bundesminister für Bildung, Wissenschaft und Kultur nach Anhörung des örtlich zuständigen Landesschulrats zu erfolgen (UniStG Anlage 1 Z 3.6).

Sie besteht aus einer Einführungsphase (30 Stunden = 2 Semesterstunden), einer Übungsphase in der Dauer von insgesamt 8 Wochen für beide Fächer (90 Stunden = 6 Semesterstunden) und einem Schulpraktischen Seminar (15 Stunden = 1 Semesterstunde).

#### **Die Einführungsphase des Schulpraktikums (Lernort Universität)**

- a) Die Einführungsphase des Schulpraktikums hat die Aufgabe, die Studierenden in die Beobachtung, Analyse und Besprechung eigener Unterrichtspraxis nach Möglichkeit auch unter Einsatz audiovisueller Medien einzuführen.

Die Studierenden sollen sich in der Lehrerinnenrolle bzw. Lehrerrolle im Hinblick auf unterschiedliche Anforderungen im Unterricht kennenlernen, erste eigene Erfahrungen in der Bewältigung von Unterrichtssituationen machen sowie verschiedene Formen der Gestaltung von Unterricht beobachten und besprechen lernen.

- b) Die Einführungsphase erfordert aufgrund des Übungs- und Selbstreflexionscharakters Gruppengrößen von maximal 12 Studierenden.
- c) Die Zulassung zur Einführungsphase des Schulpraktikums setzt die erfolgreiche Absolvierung folgender Lehrveranstaltungen der pädagogisch-wissenschaftlichen Berufsvorbildung voraus:
1. Studieneingangsphase, 4 Sst. bestehend aus:  
Der Beruf der Lehrerin/des Lehrers, 2 Sst.  
Schule und Gesellschaft, 2 Sst.
  2. Theorie des Unterrichtens (Allgemeine Didaktik und Methodik), 2 Sst.

#### **Die Übungsphase des Schulpraktikums (Lernort Schule)**

- a) In der Übungsphase des Schulpraktikums sollen die Erkenntnisse der Einführungsphase, der Fachdidaktik und des Unterrichtsfaches vertieft werden. Den Studierenden wird die Möglichkeit geboten, sich in der Lehrerinnenrolle bzw. der

Lehrerrolle im realen Schulunterricht zu erproben sowie Erfahrungen mit der Schule als Institution zu machen.

- b) Die Gruppengröße in der Übungsphase beträgt pro Betreuungslehrer bzw. Betreuungslehrerin 1-3 Studierende.
- c) Die Übungsphase des Schulpraktikums kann entweder in einem Block von 8 Wochen oder in zwei zeitlich getrennten Teilen von je 4 Wochen abgelegt werden. Unterrichtsfreie Zeit im Sinne des Schulgesetzes unterbricht das Schulpraktikum. Die Übungsphase des Schulpraktikums gilt als ordnungsgemäß absolviert, wenn die Studierenden an mindestens 80 der vorgesehenen 90 Stunden teilgenommen und eine Mindestanzahl an 4 Lehrübungen im Ausmaß von jeweils 1 Unterrichtsstunde aus jedem der betreffenden Unterrichtsfächer absolviert hat. Die erfolgreiche Teilnahme an der Übungsphase ist von der Leiterin bzw. vom Leiter der Lehrveranstaltung (Betreuungslehrerin/Betreuungslehrer) festzustellen.
- d) Die Zulassung zur Übungsphase setzt den erfolgreichen Abschluss der Einführungsphase des Schulpraktikums sowie der einschlägig einführenden Lehrveranstaltungen aus Fachdidaktik von mindestens 2 Semesterstunden voraus.

### **Das Schulpraktische Seminar (Lernort Universität)**

- a) Im Schulpraktischen Seminar soll, ausgehend von konkreten Praxiserfahrungen, durch Analyse von Problemsituationen, durch Theorie und durch spezifische Übungen die Kompetenz im Erfassen und Bewältigen von Aufgaben im Unterricht geschult werden.
- b) Das Schulpraktische Seminar erfordert aufgrund des supervisorischen Charakters Gruppengrößen von maximal 15 Studierenden.
- c) Das Schulpraktische Seminar kann begleitend zur Übungsphase, nach Ablegung des ersten Teils der Übungsphase oder nach Ablegung der gesamten Übungsphase besucht werden. Möglichkeiten der Kooperation mit Lehrveranstaltungen aus Fachdidaktik und Pädagogik sind anzustreben.

Die gesamte schulpraktische Ausbildung ist mit 12 ECTS zu veranschlagen. Diese sind zu gleichen Teilen auf die beiden Unterrichtsfächer aufzuteilen und von der Gesamt-ECTS-Punktezahl des jeweiligen Unterrichtsfaches abzuziehen.

Für die Durchführung der schulpraktischen Ausbildung ist das Lehrinstitut für das Schulpraktikum zuständig.

Bei der Auswahl und Weiterbildung der Betreuungslehrerinnen bzw. der Betreuungslehrer und bei der Evaluation der Übungsphase des Schulpraktikums ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Lehrinstitut für das Schulpraktikum, den Fachdidakten, den zuständigen

Studiendekaninnen bzw. Studiendekanen und der zuständigen Vizerektorin bzw. dem zuständigen Vizerektor anzustreben.

## Anlage zum Studienplan für das Diplomstudium Lehramtsstudium an der Fakultät für Technische Mathematik und Technische Physik der Technischen Universität in Graz

### Lehrinhalte

#### (1) Inhalte der Lehrveranstaltungen im Unterrichtsfach Darstellende Geometrie:

##### 1. Studienabschnitt:

- **Proseminar Geometrie:** Affine und projektive Koordinaten, Anwendung analytischer Methoden auf Fragestellungen der Elementar- und Schulgeometrie.
- **Konstruktive Geometrie 1:** Wichtige Projektionsmethoden der Darstellenden Geometrie, grundlegende Verfahren, geometrisch wichtige Objekte, Parallelprojektionen, zugeordnete Normalrisse, Axonometrie, kotierte Projektion, Kurven und Flächen (hyperbolisches Paraboloid, Freiformflächen, etc.), Durchdringungen.
- **Konstruktive Geometrie 2:** Weitere Projektionsmethoden und geometrisch wichtige Objekte, Zentralprojektion, direkte Methoden der Axonometrie, geometrisch interessante Flächen (Drehflächen zweiter Ordnung, etc.), Abwicklungen, Beleuchtung und Schatten, Schraubung.
- **Seminar aus Konstruktiver Geometrie:** Anhand von Themen aus dem Bereich der Konstruktiven Geometrie soll das Aufbereiten eines Stoffbereichs und die Präsentation geübt werden. In besonderem Maße sollen didaktische Gesichtspunkte beachtet werden.
- **Pädagogisch – wissenschaftliche Berufsvorbildung:** siehe Anlage 1
- **Methodisch – didaktisches Seminar I:** Methodisch-didaktische Grundprinzipien sowie Darstellung der Bildungsaufgaben der Darstellenden Geometrie und des Geometrisch Zeichnens unter besonderer Bedachtnahme auf die Anliegen im AHS-Bereich, Vorbereitung von Unterrichtsmaterialien.
- **Projektive Geometrie I und II:** Projektive Ebenen: Projektivitäten und Kollineationen, Polaritäten, Erzeugnisse projektiver Grundgebilde. Hauptsätze der projektiven Geometrie. Die projektiv abgeschlossene Anschauungsebene. Projektive 3-Räume. Vektorraummodelle und Koordinatisierung. Reelle projektive 3-Räume und ihre komplexe Erweiterung. Flächen zweiter Ordnung.
- **Einführung in die Computergeometrie:** Datenstruktur geometrischer Objekte in CAD-Paketen, Grafikformate, BOOLEsche Operationen, Beschreibung geometrischer

Objekte in CAD-Paketen. Routinierter Umgang mit gängiger Software für den Schulunterricht aus Darstellender Geometrie.

- **Professionelle CAD – Pakete:** Umgang mit professionellen CAD-Paketen, Vorstellung der Stärken und Schwächen der entsprechenden Software und Übung der routinierten Umsetzung geometrischer Fragestellungen mittels dieser Pakete.

## 2. Studienabschnitt:

### Pflichtlehrveranstaltungen

- **Differentialgeometrie:** Elementare Differentialgeometrie der Kurven und Hyperflächen, Grundformen der Flächentheorie, Krümmungstheorie.
- **Lineare Abbildungsmethoden der Konstruktiven Geometrie:** Lineare Abbildungen in Vektorräumen und affinen Räumen, Zweibilderverfahren: Lösen von Grundaufgaben, Darstellende Geometrie des 4-dimensionalen Raumes.
- **Nichtlineare Abbildungsmethoden der Konstruktiven Geometrie:** Exemplarisch sollen einige nichtlineare Abbildungsmethoden, welche in der konstruktiven Geometrie und dem CAD eine Rolle spielen, beschrieben werden.
- **Seminar über Höhere Geometrie:** Wissenschaftliche Arbeiten sollen vom Studierenden aufbereitet und präsentiert werden. Der Umgang mit Originalliteratur aus dem Fach „Geometrie“ soll die Fähigkeit zur selbstständigen Weiterbildung fördern und den Studierenden den Zugang zu dieser Literatur erleichtern.
- **Pädagogisch – wissenschaftliche Berufsvorbildung:** siehe Anlage 1
- **Methodisch-didaktisches Seminar II:** Methodisch-didaktische Grundprinzipien sowie Darstellung der Bildungsaufgaben der Darstellenden Geometrie unter besonderer Bedachtnahme auf die Anliegen im BHS-Bereich, Vorbereitung von Unterrichtsmaterialien.
- **Besondere Unterrichtslehre:** Aspekte der geometrischen Ausbildung in den Schulen anhand ausgewählter Kapitel der Lehrpläne. Anleitung zur Strukturierung und Vorbereitung des Schulunterrichts. Methoden der Qualitätssicherung und Beurteilung.
- **Schulgeometrie:** In exemplarischer Form sollen Bereiche aus der Elementargeometrie vom höheren Standpunkt betrachtet werden.
- **Fachdidaktik CAD:** Methodisch-didaktische Grundprinzipien bei der Vermittlung (und Verwendung) von CAD-Paketen im Unterricht der Darstellenden Geometrie. Besondere Bedachtnahme auch auf die Anliegen des Geometrischen Zeichnens.
- **Kinematische Geometrie:** Ebene Zwangsläufe: Polkurven, Krümmungsverwandtschaft, Beispiele wichtiger ebener Zwangsläufe,

Verzahnungstheorie. Kurzer Überblick über die Kinematik des dreidimensionalen Raumes, Robotik.

### Wahlfächer:

- **Nichteuklidische Geometrie:** Einführung in die Geometrie der hyperbolischen und elliptischen Ebene; Modelle nichteuklidischer Geometrien der Ebene und des Raumes.
- **Freiformkurven und Freiformflächen:** Splinekurven und -flächen und die zu ihrer Erzeugung und Modellierung notwendigen Algorithmen sollen beschrieben werden.
- **Höhere Geometrie (Privatissimum 1):** Vorstellung wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Bereich der Geometrie unter Verwendung von Originalliteratur. Förderung der Fähigkeit zur selbstständigen Weiterbildung und zur eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit.
- **Höhere Geometrie (Privatissimum 2):** Vorstellung wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Bereich der Geometrie unter Verwendung von Originalliteratur. Förderung der Fähigkeit zur selbstständigen Weiterbildung und zur eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit.
- **Geschichte der Geometrie:** Darstellung der Entwicklung der Geometrie im historischen Rahmen. Dokumentation der geometrischen Entwicklungssprünge von der Antike bis heute.
- **Grundlagen der Geometrie:** Axiomatik der Absoluten und der Euklidischen Geometrie
- **Ausgewählte Kapitel der Geometrie (CAD):** Vertiefung im Umgang mit professionellen CAD-Paketen.
- **Geometrisches Praktikum:** Vorstellung vorhandener anwendungsorientierter geometrischer Resultate, selbstständiges Lösen praxisrelevanter Aufgaben.
- **Diskrete Differentialgeometrie:** Algorithmen und Methoden mit dem Ziel der Diskretisierung der klassischen Differentialgeometrie (z.B. diskrete Minimalflächen).
- **Diskrete Geometrie:** Konvexe Polyeder, Eindeutigkeit der Rekonstruktion aus dem Netz, Cauchyscher Starrheitssatz, bewegliche Polyedermodelle (Connelly), „bellows conjecture“ und die Ermittlung des Volumens aus den Kantenlängen, höherdimensionale Verallgemeinerungen.
- **Liniengeometrie:** Plückerkoordinaten, Kleinsche Quadrik, Ein-, zwei- und dreidimensionale Geradenmannigfaltigkeiten: Regelflächen, insbesondere abwickelbare Flächen, Geradenkongruenzen, Geradenkomplexe.
- **Einführung in die strukturierte Programmierung:** Einführung in Theorie und Praxis einer höheren Programmiersprache.
- **CAD – Vertiefung:** Vertiefung im Umgang mit professionellen CAD-Paketen.

- **Geometrische Algorithmen:** Einführung in geometrische Algorithmen (Lage-, Schnitt- und Distanzprobleme, konvexe Hülle, Voronoidiagramme und Delaunay-Triangulierung, ...) und ihre Anwendungen.



## (2) Inhalte der Lehrveranstaltungen im Unterrichtsfach Physik:

- **Mathematische Methoden Ia:** Reelle Analysis in mehreren Variablen: Unendliche Folgen, Grenzwert, Konvergenz, Divergenz, unendliche Reihen, Potenzreihen, Differentialrechnung in mehreren Variablen (Grundlagen und Methoden), Extremwertprobleme, Rand/Nebenbedingungen. Grundlagen komplexer Analysis in einer Variablen: komplexe Zahlen, Funktionen, Reihen, Singularitäten (Pole, Schnitte), Riemannsche Blätter.
- **Übungen zu Mathematische Methoden Ia:** Selbständiges Rechnen von Problemen zum Stoff der VU unter Anleitung und/oder in Gruppen.
- **Mathematische Methoden IIa:** Grundlagen der linearen Algebra: Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Matrixinversion, Rang, lineare Algebra, Vektorraum, Vektorrechnung, Eigenwertproblem; Integration (ein- und mehrdimensional): Grundlagen und Methoden.
- **Übungen zu Mathematische Methoden IIa:** Selbständiges Rechnen von Problemen zum Stoff der VU unter Anleitung und/oder in Gruppen.
- **Experimentalphysik I:** Ort, Zeit. Kinematik und Dynamik. Bewegungsgrößen. Bezugssysteme. Relativität. Kraft. Feld und Potential. Trägheitskräfte. Rotation. Gravitation. Schwingungen (gedämpfte, gekoppelte, erzwungene). Wellen (transversale, longitudinale, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit). Elastizität. Oberflächenspannung. Aero- und Hydrostatik und –dynamik.
- **Experimentalphysik II:** Wärme. Temperatur. Wärmeleitung. Kinetische Gastheorie. Thermodynamische Wahrscheinlichkeit, Entropie. Zustandsgrößen und –gleichungen des idealen Gases, Innere Energie, Enthalpie. Kreisprozess. Thermodynamische Maschinen. Reales Gas, Phasenumwandlungen und –gleichgewichte, Phasendiagramme. Ladung. Coulombgesetz. Elektrisches Feld und Potential. Materie im elektrischen Feld. Bewegte Ladungen. Elektrische Leitfähigkeit. Elektrische Netzwerke. Strom- und Spannungsquellen. Innenwiderstand.
- **Experimentalphysik III:** Magnetisches Feld bewegter Ladungen. Materie und Magnetismus. Lorentzkraft. Induktion. Scheinwiderstand. Maxwellsche Gleichungen. Beschleunigte Ladungen. Elektromagnetische Wellen. Ausbreitungsgeschwindigkeit. Brechungsindex. Frequenz-Wellenvektorbeziehung. Das elektromagnetische Energiespektrum. Brechung an Grenzflächen (Brechungsgesetz). Doppelbrechung. Reflexion, Transmission, Absorption. Dielektrische Funktion – Brechungsindex. Fresnel Gleichungen. Geometrische Optik. Abbildung, optische Instrumente. Interferenz. Beugung. Abbildungstheorie, Auflösungsvermögen. Kohärenz. Polarisation.
- **Experimentalphysik IV :** Schwarzer Körper. Hohlraumstrahler. Photonen. Korpuskulare Eigenschaften des Lichtes. Licht und Materie. Atommodell. Welle-Teilchen-Dualismus. Elektronenhülle, Schalenmodell, Periodensystem. Chemische Bindung. Moleküleigenschaften, Festkörpereigenschaften. Aufbau des Atomkernes, Radioaktivität. Elementarteilchen.

- **Physikalische Laborübungen I:** Beschleunigte Bewegung. Haft-, Gleit und Rollreibung. Innere Reibung. Oberflächenspannung. Freie, gedämpfte, erzwungene Schwingung, Resonanz. Reguläre und chaotische Bewegung, Phasendiagramm. Stehende Wellen. Beugung. Temperaturmessung (Gasthermometer, Widerstandsthermometer, Thermoelement). Wärmeleitung. Kalorimetrie.
- **Physikalische Laborübungen II:** Widerstandsnetzwerke. Messung von Kapazitäten und Induktivitäten. Scheinwiderstände. Frequenzgang der Amplituden und Phaseigenschaften komplexer Widerstandsnetzwerken. Schwingkreise. Einschwingverhalten. Integrations- und Differentiationsverhalten von RC- und LC-Gliedern. Kennlinien von Dioden und Transistoren. Optoelektronik.
- **Schulpraktisches Seminar I:** Vorbereitung, Begleitung und Evaluation der Übungsphase des Schulpraktikums. Elemente „konventionellen“ Physikunterrichts: Lehrplan, Lernziele, Schulbücher, Präsentation (Vortrag, Tafelbild, Folien), Beurteilung, Experimente, Rechenbeispiele, Jahres-, Kapitel-, Stundenplanung, Organisationsformen, Methoden.
- **Physikalische Laborübungen III:** Brechung. Totalreflexion. Methoden der Brechzahlbestimmung. Strahlengang durch planparallele Platte und Prisma. Dünne und dicke Linsen. Brennweitenbestimmung. Abbildung mit einfachen Linsen und Linsensystemen. Linsenfehler. Optische Instrumente. Abbe'sche Abbildungstheorie. Wellenlängenmessung. Beugung. Interferometrie. Polarimetrie.
- **Physikalische Laborübungen IV:** Anspruchsvollere Experimente zur Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Wellenoptik, Spektroskopie, Radioaktivität, Oberflächenphysik, Vakuumtechnik.
- **Elektrodynamik für LAK:** Elektromagnetische Schwingungen. Abstrahlung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Geführte elektromagnetische Wellen. Kohärenz. Elektromagnetische Wellen in Materie, optische Konstanten. Fresnelsche Gleichungen. Anisotrope Medien: Kristalloptik, Polarisation, Elektrooptik. Spontane und stimulierte Strahlungsprozesse. Detektoren für elektromagnetische Wellen. Thermodynamische Potentiale. Boltzmann-, Fermi-, Bose-Einstein-Statistik.
- **Theoretische Physik:** Denkweise der theoretischen Physik am Beispiel der Mechanik, Punktmechanik: Kinematik und Dynamik. Mechanik makroskopischer Körper: Massenverteilungen und Momente, Kinematik und Dynamik starrer Körper. Lagrange-Hamiltonsche Mechanik: Wirkungsprinzipien, Bewegungsgleichungen, Poissonklammern, Kanonische Transformationen, Symmetrien und Erhaltungsgrößen. Relativistische Mechanik: Lorentztransformation, Minkowskigeometrie.
- **Übungen aus Theoretische Physik:** Selbständiges Rechnen von Problemen zum Stoff der VO unter Anleitung und/oder in Gruppen.
- **Quantenmechanik für LAK:** Einfache Lösungen der Schrödingergleichung, Drehimpuls, Streutheorie, Interpretationen der Quantenmechanik, elementare Rechenbeispiele.
- **Kern- und Teilchenphysik für LAK:** Eigenschaften von Kernen (Bindung, Struktur von Kernen), Kernmodelle, Kernzerfälle, Kernspaltung, Fusion; Eigenschaften von

Teilchen (Quantenzahlen, Erhaltungssätze, Symmetrien), Wechselwirkungen, Standardmodell.

- **Atom-, Molekül, und Festkörperphysik für LAK:** Atomphysik: Mehrelektronenatome. Molekülphysik: Adiabatisches Prinzip, LCAO-Methode; Festkörperphysik: Bloch-Theorem, Energiebänder, Festkörpereigenschaften.
- **Privatissimum:** Besprechung und Bearbeitung von Themen von Diplomarbeiten und Dissertationen.
- **Schulversuche I:** Freihandversuche, Demonstrationsversuche.
- **Schulversuche II:** Schülerversuche mit Standardmaterial der Lehrmittelfirmen.
- **Schulpraktisches Seminar II:** „Moderne“ Methoden des Physikunterrichts, Projektunterricht, offener Unterricht, Lernwerkstätten, Freiarbeit, handlungsorientierter Unterricht, offene Unterrichtsplanung, Durchführung von Projektarbeiten mit Schülern, Umsetzung aktueller fachdidaktischer Literatur in Zusammenarbeit mit Lehren und Schülern z.B. Karlsruher Physikkurs, PING, konstruktivistische Curricula...
- **Fachdidaktisches Seminar I:** Theoretische Einführung in Gebiete der Fachdidaktik, empirische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Physikunterricht, Legitimation des Faches Physik, wissenschaftstheoretische und historische Aspekte zur Physik, Alltagssprache und Fachsprache, didaktische Modelle und Theorien, lernpsychologische Aspekte, Lehr- und Lernziele.
- **Fachdidaktisches Seminar II:** Standardliteratur (Wagenschein, IPN, Muckenfuß,...), Arbeiten mit fachdidaktischen Zeitschriften, aktuelle Themen fachdidaktischer Forschung, Präkonzepte, Problemlösen, fachdidaktische Ansätze zu ausgewählten Themen der Physik.
- **Moderne Medien im Physikunterricht:** Computereinsatz im Physikunterricht, Internet, Physik-Lernsoftware, Simulationsprogramm (z.B. Albert), Computerunterstützte Experimente (DiBox, TI + CBL), Web-Design und Präsentation.