

Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 1010	24.08.2005	Redaktion: Iris Wilkening
S. 8097 - 8113		Telefon: 80-94040

Ordnung
zur Änderung der Studienordnung
für den Lehramtsstudiengang Informatik mit dem Abschluss
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule
Aachen
vom 10.08.2005

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs.1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz-HG) vom 14. März 2000 (GV. NRW, S.190), zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. November 2004 (GV. NRW, S. 752), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) die folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die Studienordnung für den Lehramtsstudiengang Mathematik mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 11. Mai 2004 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 870, S. 6249), wird wie folgt geändert:

- 1. Anlage 3 (Modul Faszination Technik) wird durch beiliegende Fassung ersetzt.**
- 2. Als neue Anlage 5 (Kerncurricula und Modulbeschreibungen) wird beiliegende Fassung beigefügt.**

Artikel II

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH in Kraft.

Ausfertigung aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 29.06.2005.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 10.08.2005

gez. Rauhut
Univ.-Prof. Dr. rer.nat. Burkhard Rauhut

Anlage 3

Modul „Faszination Technik“

1. Allgemeine Vorbemerkungen

Die RWTH Aachen misst der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer große Bedeutung zu. Deshalb sieht sie es als zentrales Anliegen an, die Lehramtsausbildung im Sinne der LPO vom 27.03.2003 unter Betonung standortspezifischer Stärken neu zu gestalten. Die Profilierung der Lehramtsausbildung unter dem Leitgedanken „**Faszination Technik**“ stellt hierbei einen besonderen, disziplinübergreifenden Schwerpunkt dar.

2. Zielsetzung

Obwohl Technik alle Bereiche des Lebens durchdringt, ist vielfach ein abnehmendes Verständnis für Technik bzw. eine Distanzierung vom Thema Technik festzustellen. Diese Tendenz droht die Sicherung des notwendigen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses zu gefährden. Als Technische Hochschule ist es der RWTH Aachen ein besonderes Anliegen, das Verstehen von Technik und die Auseinandersetzung mit Technik zu fördern. Hierbei kommt der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer eine besondere Bedeutung zu. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, Schülerinnen und Schüler kompetent und vorurteilsfrei zur fundierten Auseinandersetzung mit technischen Sachverhalten anzuleiten. Ein Ziel der Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen liegt deshalb darin, ein adäquates Verstehen von bzw. Umgehen mit Technik aus interdisziplinärer, fachspezifischer und pädagogisch-didaktischer Sicht zu vermitteln. Zur Umsetzung dieser Zielsetzung wurde ein Studienmodul „**Faszination Technik**“ konzipiert, das für alle Lehramtsstudierenden ein Pflichtelement ihrer Ausbildung darstellt.

3. Das Modul „Faszination Technik“ im Einzelnen:

3.1 Allgemeine Hinweise

1. **Umfang/ Struktur** : Das Modul „**Faszination Technik**“ umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens sechs SWS, -wahlweise ein einwöchiges technisches Praktikum - sowie Exkursionen. Die Struktur des Moduls besteht aus insgesamt vier Säulen, d.h. aus vier unterschiedlich gearteten Veranstaltungstypen in Form von Pflicht- und Wahlpflichtelementen (vgl. Abschnitt 3.2).
2. **Verankerung im Grund- und Hauptstudium** : Die vier Säulen des Moduls können im Grund- und Hauptstudium studiert werden. Empfohlen wird, das Studium dieses Moduls im dritten Semester zu beginnen (Säule A).
3. **Verbindlichkeit/ Studiennachweise** : Das Modul „**Faszination Technik**“ muss von allen Lehramtsstudierenden absolviert und bei der Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium im Rahmen der Ersten Staatsprüfung in Form von Teilnahmebescheinigungen für alle Elemente des Moduls nachgewiesen werden.

3.2 Die einzelnen Säulen

3.2.1 Säule A – Ringvorlesung

Die Ringvorlesung stellt ein interdisziplinär angelegtes Lehrangebot dar. Sie umfasst zwei SWS und findet stets im Wintersemester statt. Adressaten sind Lehramtsstudierende im Grundstudium. Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Gegenwartsprobleme, Fragestellungen, Themen und Trends in der Technik zu vermitteln.

Die Vorlesung ist eine Pflichtveranstaltung für alle Lehramtsstudierende. Sie ist Bestandteil des erziehungswissenschaftlichen Studiums und sollte nach Möglichkeit im dritten Semester besucht werden.

3.2.2 Säule B – Fachwissenschaftliche Veranstaltung

Das zweite Studienelement des Moduls „**Faszination Technik**“ ist eine fachwissenschaftliche Veranstaltung im Umfang von mindestens zwei SWS. Es wird als Wahlpflichtveranstaltung angeboten. Ziel dieses Lehrangebotes ist es, Studierenden zu ermöglichen, sich mit dem Phänomen Technik aus einer fachspezifischen Perspektive auseinander zu setzen.

Lehrangebote für die Säule B werden von allen an der Lehramtsausbildung beteiligten Fächern bereitgestellt. Diese weisen in jedem Semester eine oder mehrere Veranstaltungen im Umfang von mindestens zwei SWS als für die Säule B des Moduls „**Faszination Technik**“ geeignete Lehrveranstaltungen aus. Aufgrund der großen Bandbreite, die die Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen hat, können in dem Lehrangebot der Säule B vielfältige technikspezifische Akzente gesetzt werden. Die Fakultät für Maschinenwesen bietet für Studierende anderer Fachrichtungen ein interdisziplinäres Seminar mit Beiträgen der Ingenieurwissenschaften an. Die Philosophische Fakultät bietet Veranstaltungen für Lehramtsstudierende technischer Fächer an. Aus dem bereitgestellten Lehrangebot wählen die Studierenden in Abhängigkeit von ihren Interessen eine Veranstaltung im Umfang von mindestens zwei SWS aus. Säule B wird auf das fachwissenschaftliche Stundenvolumen angerechnet. Die Veranstaltung kann sowohl aus dem Lehrangebot des ersten oder zweiten Studienfaches als auch, nach Absprache mit den Fachgruppen- bzw. Fakultätsbeauftragten oder den geschäftsführenden Direktoren, aus anderen fachwissenschaftlichen Disziplinen gewählt werden. In diesem Zusammenhang ist auch die fachwissenschaftliche Anrechnung für die zuletzt genannte Möglichkeit zu klären.

Studierende mit zwei gewerblich-technischen Fachrichtungen sollen nach Möglichkeit ein Studienangebot im Umfang von zwei SWS im Bereich der Philosophischen Fakultät absolvieren.

Die ausgewiesenen Veranstaltungen und Wahlmöglichkeiten werden für jedes Semester zusammengefasst und erläutert (Veröffentlichung im Web).

Die Zuständigkeit für die Lehrangebote liegt bei den einzelnen Fächern.

3.2.3 Säule C – Exkursion

Hierbei handelt es sich um ein Pflichtelement des Moduls „**Faszination Technik**“. Die Fakultät für Maschinenwesen (ggfs. unter Beteiligung der übrigen ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten) bietet für Lehramtsstudierende Exkursionen an. Insgesamt müssen acht Exkursionen (Firmenbesuche) nachgewiesen werden. Die Organisation dieser Exkursionen erfolgt über die Fakultät für Maschinenwesen.

Zentrale Hinweise sind der entsprechenden Web-Seite zu entnehmen.

3.2.4 Säule D – Vertiefendes Seminar oder technisches Praktikum

Das vierte Studienelement kann wahlweise entweder in Form eines Seminars im Umfang von zwei SWS oder in Form eines mindestens einwöchigen technischen Praktikums absolviert werden. Es gehört zum erziehungswissenschaftlichen Studium im Rahmen des standortspezifischen Konzepts der RWTH Aachen zu Praxisphasen und sollte in der Regel im Hauptstudium absolviert werden.

Die Zielsetzung des Seminars besteht in einer projektorientierten Aufarbeitung technisdidaktischer Problemstellungen im Umfang von zwei SWS.

Lehrangebote hierfür werden zum einen aus einer berufspädagogischen Sicht im Rahmen des erziehungswissenschaftlichen Studiums bereitgestellt. Zum anderen können auch fachdidaktische Veranstaltungen gewählt werden, die explizit für die Säule D des Moduls „**Faszination Technik**“ angeboten werden. Die Zuständigkeit hierfür liegt bei den einzelnen Fächern.

Das Ziel des technischen Praktikums besteht darin, einen Einstieg in den „handgreiflichen“ Umgang mit Technik zu ermöglichen. Es kann semesterbegleitend oder in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden. Der zeitliche Umfang für das technische Praktikum beträgt in der Regel eine Woche. Die Studierenden können aus einer Reihe von Praktikumsangeboten wählen. Das Praktikum kann z.B. aus Laborübungen und/oder Demonstrationen in den technischen Instituten bestehen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, das technische Praktikum mit dem zweiwöchigen außerschulischen Praktikum, das ebenfalls ein Pflichtelement für alle Lehramtsstudierende ist, zu kombinieren. Dies bedeutet, dass ein insgesamt dreiwöchiges Praktikum in einem technischen Erkundungsfeld, z.B. in Technik-Museen oder Betrieben der Region, absolviert werden kann.

Die Koordination für das ein- bzw. dreiwöchige Praktikum übernimmt das Lehrerbildungszentrum.

3.3 Studiennachweise

Alle Veranstaltungen des Moduls „**Faszination Technik**“ werden auf einem gesonderten Scheinformular mit einer Unterschrift der Dozentinnen bzw. Dozenten, bei denen das entsprechende Studienelement des Moduls studiert wurde, bescheinigt. Für das technische Praktikum ist eine Unterschrift der gewählten Einrichtung, an dem das Praktikum absolviert wurde, erforderlich.

Die Bescheinigungen zum Modul „**Faszination Technik**“ müssen bei der Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium im Rahmen der Ersten Staatsprüfung vorgelegt werden.

4. Ansprechpartner und Koordination

Ansprechpartner für das Modul „**Faszination Technik**“ ist das Lehrerbildungszentrum.

Frau Dr. Ursula Boelhauve
Geschäftsführerin des Lehrerbildungszentrums der RWTH Aachen
Eilfschornsteinstraße 7
52056 Aachen
Tel.: 0241 – 80 / 9 60 21
Fax.: 0241 – 80 / 92 519
e-mail: boelhauve@lbz.rwth-aachen.de

Herr Mischa Meier M. A.
Lehrerbildungszentrum der RWTH Aachen
Eilfschornsteinstraße 7
52056 Aachen
Tel.: 0241 – 80 / 9 62 87
Fax.: 0241 – 80 / 92 519
e-mail: faszination-technik@lbz.rwth-aachen.de

<http://www.lbz.rwth-aachen.de>

5. Übergangsbestimmungen

Das Modul „**Faszination Technik**“ ist verpflichtender Bestandteil des Studiums für alle Studierenden, die ihr Lehramtsstudium zum WS 2003/2004 oder später aufgenommen haben. Für Studierende, die zu einem früheren Zeitpunkt ihr Studium aufgenommen haben und im Hauptstudium in die LPO vom 23.03.2003 wechseln, ist das Absolvieren der Säulen B und C verpflichtend.

Anlage 5

Kerncurricula und Modulbeschreibungen Informatik – Gymnasien und Gesamtschulen

Allgemeines

Mit dem Studium des Unterrichtsfaches Informatik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der RWTH wird fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Grundlagenwissen für das Berufsfeld Schule erworben. Eine standortspezifische Schwerpunktsetzung ist einerseits durch die Betonung der theoretischen Grundlagen der Informatik, die hohe Beständigkeit aufweisen und unabhängig bestimmter Anwendungen das Fundament für den Unterricht liefern. Auf der anderen Seite bietet die RWTH eine breite Palette möglicher Anwendungsrichtungen der Praktischen Informatik. Diese spiegeln die hohe Dynamik der Entwicklung der Informatik wider und ermöglichen verschiedene Anknüpfungspunkte gerade auch im fächerübergreifenden Unterricht. Informatik ist die Wissenschaft, die mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen einzigartig in sich vereinigt und bietet daher einen sehr hohen allgemeinen Bildungswert. In der Fachdidaktik Informatik wird unter Berücksichtigung dieser Sichtweisen besonderer Wert auf die schulgerechte Aufbereitung immer wieder neuer Anwendungsgebiete der Informatik gelegt.

Grundstudium

Die Veranstaltungen des Grundstudiums führen in schulrelevante Themengebiete der Informatik ein. Das in Vorlesungen erworbene theoretische Wissen wird in Übungen und im Softwarepraktikum praktisch angewandt und weiter erarbeitet. Die Zwischenprüfung wird schriftlich und studienbegleitend abgelegt. Zudem bereitet ein Proseminar auf die vertiefenden fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Seminare des Hauptstudiums vor.

Die Konzeption des Grundstudiums gewährleistet weitgehende Durchlässigkeit von und zu anderen Studiengängen.

Hauptstudium

Das Hauptstudium ist in drei fachwissenschaftliche Module und ein fachdidaktisches Modul gegliedert. Durch die Betonung der theoretischen Grundlagen und der exemplarischen Vertiefung ausgewählter Anwendungsrichtungen in der fachwissenschaftlichen Ausbildung sowie die intensiv betreuten, theoriegeleiteten Praxisphasen in der fachdidaktischen Ausbildung werden für das Informatikstudium an der RWTH spezifische Schwerpunkte gesetzt.

Von den drei fachwissenschaftlichen Modulen werden zwei im Staatsexamen geprüft: das vertiefte mündlich, das nicht vertiefte schriftlich. In den drei Modulen sind insgesamt drei Leistungsnachweise zu erwerben, von denen mindestens einer aus dem nicht im Staatsexamen geprüften Modul stammen muss. Das Fachdidaktikmodul wird im Staatsexamen mündlich geprüft und setzt mindestens einen fachdidaktischen Leistungsnachweis voraus.

Leistungsnachweise werden je nach Maßgabe des Dozierenden entweder durch Klausur oder mündliche Prüfung oder alternative Prüfungsformen wie Hausarbeit, aktive Übungsbeteiligung, Vorträge, erfolgreiches Absolvieren von eLearning-Einheiten und Assessments oder Projekten erworben. Als Zulassungsvoraussetzung für studienbegleitende Prüfungen können weitere Bedingungen, z.B. der Nachweis der aktiven und erfolgreichen Teilnahme an Übungen, gestellt werden. Die Bedingungen werden am Anfang jeder Lehrveranstaltung durch die jeweiligen Dozierenden bekannt gegeben.

In jedem der vier Module des Hauptstudiums kann die schriftliche Hausarbeit nach erfolgreichem Abschluss des Moduls angefertigt werden.

Die Informatik umspannt ein weites Gebiet von Anwendungen, die sich ständig weiter entwickelt. Im Wechselspiel mit praktisch allen anderen Wissenschaften ermöglicht die Informatik neue Erkenntnisse und Entwicklungen. Daher umfasst die Informatik sehr unterschiedliche Grundlagen, Theorien und Sichtweisen. Die in den Modulbeschreibungen angegebenen Lehrveranstaltungen werden sich daher im aktuellen Angebot und im Zuge der Umstellung auf Bachelor- und Masterstudiengänge sowohl im Umfang als auch in der Art des Angebots kontinuierlich ändern.

Modul „Theoretische Informatik“

1. Allgemeine Information:

- **Art des Moduls:** Pflicht
- **Spezifischer Schwerpunkt:** Weiterführung und exemplarische Vertiefung der Einführungsveranstaltungen auf den Gebieten Berechenbarkeit, Automatentheorie, Algorithmen, Sichere Kommunikation, diskrete Optimierung und Programmverifikation
- **Gesamtumfang:** 6 SWS; wenn das Modul vertieft studiert wird ca.10-12 SWS
- **Voraussetzungen:** bestandene Zwischenprüfung

2. Modulelemente (Lehrveranstaltungen, Art und Umfang):

- **Wahlpflichtveranstaltungen:** Aufbauend auf den Veranstaltungen des Grundstudiums ist die Veranstaltungen "Berechenbarkeit und Komplexität" (V3, Ü1) grundlegend innerhalb dieses Moduls. Als Vertiefungsgebiete bieten sich an:
 - **Algorithmen:** „Effiziente Algorithmen“ (V4, Ü2), "Parametrisierte Algorithmen"(V4, Ü2), "Analyse von Algorithmen" (V4, Ü2)
 - **Kommunikation und Verteilte Systeme:** Kryptographie (V4, Ü2), „Probabilistische Modelle für Verteilte Systeme“ (V4, Ü2)
 - **Automatentheorie:** "Applied Automata Theory" (V4,Ü2), "Automaten auf unendlichen Wörtern" (V2, Ü1), "Baumautomaten und Anwendungen" (V2,Ü1), "Rekursionstheorie" (V2, Ü1)
 - **Programmverifikation:** "Automatisierte Programmverifikation" (V4,Ü2), "Terminierungssysteme" (V4,Ü2)
- **Wahlveranstaltungen:** Seminare (2 SWS) zur Vertiefung.

3. Nachweise und Prüfungen:

Die konkrete Kombination der Veranstaltungen innerhalb des Moduls sowie die Art der Prüfung sollte jeweils vor Belegung mit dem gewählten Prüfer abgestimmt werden.

4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Aufgabenstellung kann u.a. die Ausarbeitung eines fachwissenschaftlichen Themas, einer anwendungsorientierten Aufgabe oder einer schulbezogenen Fragestellung aus der Theoretischen Informatik sein.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- **Zusammenwirken mit anderen Modulen:** Das Modul baut auf den einführenden Veranstaltungen des Grundstudiums auf und vertieft diese in exemplarischer Weise. Enge Wechselbeziehungen bestehen zum fachdidaktischen und zu den beiden fachwissenschaftlichen Modulen, für die es Grundlagen und Werkzeuge bereitstellt. Darüber hinaus existieren – je nach Wahl des zweiten Faches – Querverbindungen zur Mathematik.
- **Fachübergreifende Komponenten:** Entwurfstechniken und Spezifikationsmethoden für Algorithmen und Systeme spielen in allen Informatikbereichen eine zentrale Rolle und sind daher grundlegend für alle Anwendungen von Informatiksystemen in unterschiedlichen technischen Bereichen.
- **Anrechenbarkeit auf andere Studiengänge:** Die in Punkt 2 genannten Veranstaltungen sind auch für den Diplomstudiengang Informatik anrechenbar.

6. Inhalte:

Aufbauend auf der Basisvorlesung "Berechenbarkeit und Komplexität" können die eingeführten Grundkonzepte im Rahmen der unterschiedlichen Vertiefungsrichtungen aufgegriffen und verfeinert werden. Die Fragestellungen beziehen sich auf die Effizienz und Algorithmenentwurf (Komplexität, Approximation, Randomisierung, Parallelität, Optimierung), Automatentheorie (Reaktive Systeme, Pushdown-Automaten, Logiken zur Spezifikation) und Korrektheit (Programmverifikation, Induktion, Invariante).

7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- **Inhaltliche Ziele:** In diesem Modul erwerben die Studierenden exemplarisch Einblicke in die Theoretische Informatik. Im Zentrum stehen Begriffe wie Algorithmus, Komplexität und Korrektheit, Automaten und Spezifikationen, die zur Entwicklung und Klassifikation von Algorithmen und Programmen und zum Verständnis des Verhaltens von Systemen herangezogen werden können. Kennzeichnend ist, dass einerseits mit Hilfe alternativer Beschreibungen (deskriptiv, operational) unterschiedliche Sichtweisen von Systemen entwickelt und mit mathematisch-logischen Mitteln verglichen werden und andererseits durch Algorithmenentwurfstechniken schwere Probleme in der Praxis gelöst werden können.
- **Zu erwerbende Kompetenzen:** Die Studierenden erhalten ein theoretisches Fundament, das sie befähigt, die fachwissenschaftliche Basis für verschiedene Themen im schulischen Unterricht zu verstehen und einzuordnen (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit). Darüber hinaus wird in Vorlesungen, Übungen und Seminaren Anwendungs- und Problemlösefähigkeit gefördert, exemplarisch die aktuelle Bedeutung dieser Themen in Anwendungsbereichen bewusst gemacht (Analyse- und Kommunikationsfähigkeit) und eine Grundlage für die eigenständige Auseinandersetzung mit Informatik-Themen geschaffen (Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit, Kooperations- und Gestaltungsfähigkeit).

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

Im Modul „Theoretische Informatik“ wird – im Zusammenspiel mit den anderen fachwissenschaftlichen Modulen – ein fachwissenschaftliches Fundament gelegt, das die Absolventen im Berufsfeld Schule befähigt, fachliche Neuerungen und Entdeckungen eigenständig und erfolgreich zu verarbeiten. Die inhaltliche Nähe zu den Veranstaltungen des Diplomstudiengangs ist – im Hinblick auf die erwünschte Durchlässigkeit – beabsichtigt.

Modul „Praktische Informatik“

1. Allgemeine Information:

- **Art des Moduls:** Pflicht
- **Spezifischer Schwerpunkt:** Exemplarischer Einstieg und ggf. Vertiefung eines Gebiets der Praktischen bzw. Angewandten Informatik
- **Gesamtumfang:** 6 SWS; wenn das Modul vertieft studiert wird ca.10-12 SWS
- **Voraussetzungen:** Abgeschlossene Zwischenprüfung

2. Modulelemente (Lehrveranstaltungen, Art, Umfang und Inhalte):

- **Wahlpflichtveranstaltungen:** Es kann aus einer breiten Palette möglicher Richtungen der Praktischen und Angewandten Informatik ausgewählt werden. Derzeit sind dies u.a.:
 - **Programmiersprachen und Programmanalyse:** Aufbauend auf der Vorlesung "Compilerbau" (V4, Ü2) mit Themen, die sich auf die Syntaxanalyse und Synthese von Zielcode beziehen, werden in "Programmanalyse und Compileroptimierung" (V4, Ü2) spezielle Verfahren zur Codeoptimierung dargestellt. Zur imperativen Programmierung alternative Programmierparadigmen werden in den Vorlesungen „Grundlagen der Funktionalen Programmierung“ (V4, Ü2) und „Einführung in die Logische Programmierung“ (V4, Ü2) behandelt.
 - **Softwaretechnik:** Grundlegend ist "Einführung in die Softwaretechnik" (V4, Ü2). Vertiefungen bieten die Vorlesungen "Modellierung von Softwarearchitekturen" (V3, Ü2), "Die Software-Programmiersprache Ada 95" (V3, Ü2), „Objektorientiert Softwarekonstruktion“ (V3, Ü2), und "Software- Qualitätssicherung & Projektmanagement" (V4, Ü2).
 - **Kommunikationssysteme:** In "Datenkommunikation" (V3, Ü1) werden die Grundlagen der Datenkommunikation und Internet-Technologie gelegt. Aufbauend hierauf kommen in "Multimedia Systems" (V3, Ü1) Audio und Video-Daten und u.a. Verfahren zur Datenkompression zum Tragen. Weitere Vertiefungen werden durch Veranstaltungen "Privacy Enhancing Systems", "Mobilkommunikation", "Distributed Systems" angeboten.
 - **Informationssysteme und Datenbanken:** Die Vorlesung "Datenbanken" (V4, Ü2) behandelt grundlegende Fragen zur Struktur (relational, objektorientiert, deduktiv) und Realisierung von Datenbanken. Weitere Themen beziehen sich auf die Implementation, Analyse von Anfragen, das Transaktions-Management und das Administrations-Management. Spezialthemen behandeln Systeme zur computergestützten Zusammenarbeit, Video-Conferencing und Media Spaces.
 - **Wissensbasierte Systeme:** Die zentralen Fragestellungen zur Darstellung und Deduktion von Wissen werden in der Vorlesung "Introduction to Artificial Intelligence" (V4, Ü2) behandelt, wobei formale Logiken die Basis bilden. Eine vertiefte Darstellung erfolgt in "Introduction to Knowledge Representation" (V4, Ü2).
 - **Sprach- und Mustererkennung:** Die Verarbeitung natürlicher Sprache kann sich auf das geschriebene oder gesprochene Wort stützen. Dem tragen die Vorlesungen "Statistical Methods in Natural Language Processing" (V4, Ü2) und "Speech Recognition" (V4, Ü2) Rechnung. In der ersten Veranstaltung werden unterschiedliche Ansätze zur Analyse und Synthese behandelt, wobei statistische Methoden im Vordergrund stehen. Die zweite behandelt Techniken (Signalanalyse, akustische Modelle), welche eine Überführung gesprochener Sprache in eine textuelle Form erlauben.

- **Computergraphik und Multimedia:** Einführungen in das Gebiet der Computergraphik erfolgen anhand der Vorlesungen "Computergraphics I" (V4, Ü2) und "Computergraphics II" (V4, Ü2) mit einer Behandlung fortgeschrittener Techniken in der zweiten Veranstaltung. Vertiefende mathematische Verfahren zur geometrischen Modellierung insbesondere von Kurven resp. von Oberflächen kommen in den Vorlesungen "Geometric Modeling I" (V2, Ü2) und "Geometric Modeling II" zum Tragen.
- **Datenmanagement und -exploration:** Datenmanagement und Datenexploration werden zur effizienten Bewältigung von Data-Mining-Aufgaben bei großen Datenbeständen und komplexen Objekten eingesetzt. Eine Einführung in die Aufgaben, Datenbanken, Zugriffstechniken etc. erfolgt in "Data-Mining Algorithms" (V4, Ü2). Zur Vertiefung werden Seminare im Themengebiet „Datenbanken für komplexe Objekte“ angeboten.
- **Computerunterstütztes Lernen:** eLearning wird in allen Bereichen des Lernens (von Schule über Hochschule zu Weiterbildung und selbst-gesteuertem Freizeitlernen) genutzt. Eine Einführung in die Gebiete, theoretischen Grundlagen, Anwendungsszenarien und didaktischen Designprinzipien erfolgt in der Vorlesung „Introduction into eLearning“ (V3, Ü2). Methoden, Werkzeuge und Sprachen zur Entwicklung web-basierter Lernsysteme werden in der Vorlesung „eLearning Technologies“ (V3, Ü2) behandelt. Vertiefende Seminare und Praktika runden diesen Bereich ab.
- **Medieninformatik:** Ausgangspunkt ist die Vorlesung "Designing Interactive Systems I" (V4, Ü2) mit einer Einführung in Konzepte zur Mensch-Maschine-Interaktion (HCI). Parallel oder anschließend bietet sich der Besuch von "Current Topics in Media Computing and HCI" (V2, Ü1) an. Alternativ kann zur Komplettierung der ersten Veranstaltung auch "Designing Interactive Systems II" (V4, Ü2) besucht werden. Schwerpunkt dieser Veranstaltung sind technische Fragestellungen zum Interface-Design. Als weitere Ergänzung wird noch "HCI Design Patterns" (V2, Ü1) angeboten.
- **Software für eingebettete Systeme:** Die Vorlesung "Einführung in eingebettete Systeme" (V2, Ü1) bietet eine grundlegende Einführung in die Technologie, Funktionalität und den Entwurf eingebetteter Systeme. Spezielle Fragestellungen zum Softwareengineering elektronischer Systeme im Auto kommen in "Automotive Software Engineering" (V2, Ü1) zum Tragen. Vertiefungsmöglichkeiten werden in Form von Seminaren und Praktika angeboten.
- **Hochleistungsrechnen:** Zentral für die einführende Vorlesung "Einführung in High-Performance Computing" (V4, Ü2) sind Verfahren zur Komplexitätsreduktion anhand struktureller Eigenschaften von Problemen und die Nutzung von Parallelität. Weitere spezielle Vorlesungen "Parallele Numerische Algorithmen" (V4, Ü2), "Parallele Algorithmen und Software für iterative Methoden" (V2, Ü2), "Parallele Algorithmen zur Vorkonditionierung linearer Systeme" (V2, Ü2) behandeln numerische Algorithmen und spezielle Parallelisierungen. Eine weitere Spezialisierung bezieht sich auf Simulationsverfahren. Für Probleme mit hohem Rechenaufwand (Wetterprognose etc.) lassen sich ggf. numerische Simulationsverfahren zur Lösung einsetzen "Combinatorial Problems in Scientific Computing" (V2). Techniken zur Codeoptimierung, semantischen Transformationen und weitere Techniken erlauben ggf. Optimierungen und damit den praktischen Einsatz der Verfahren. Fragestellungen hierzu werden u.a. in "Automatic Modification of the Semantics of Numerical Programs" (V4, Ü2) behandelt.
- **Wahlveranstaltungen:** Weitere Vorlesungen, Übungen, Praktika und Seminare im aktuellen Angebot des Vorlesungsverzeichnisses

3. Nachweise und Prüfungen:

Die gewählte Kombination einzelner Veranstaltungen zu einem Modul und die Art der Prüfung muss jeweils mit dem Anbieter der Veranstaltungen im Vorfeld abgestimmt werden.

4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Aufgabenstellung umfasst in der Regel eine Fragestellung der Praktischen oder Angewandten Informatik inklusive der praktischen Umsetzung und Realisierung eines prototypischen Systems oder einer Komponente eines Systems.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- **Zusammenwirken mit anderen Modulen:** Das Modul baut auf den einführenden Veranstaltungen des Grundstudiums auf und vertieft diese in exemplarischer Weise. Enge Wechselbeziehungen bestehen zu den Modulen der „Theoretischen Informatik“ und ggf. der „Mathematischen Grundlagen der Informatik“. Auf der anderen Seite werden im Modul „Fachdidaktik Informatik“ Methoden der Praktischen Informatik aufgegriffen und für die Anwendung im Berufsfeld Schule aufbereitet.
- **Fachübergreifende Komponenten:** Praktisch alle Komponenten haben Anteile und Bezüge aus einem oder mehreren Bereichen der Geisteswissenschaften (z.B. eLearning, Wissensstrukturierung, HCI) Wirtschaftswissenschaften (Informationssysteme, Software Engineering), Medizin/Life Sciences/Naturwissenschaften (Computergrafik, Data-Mining) oder Ingenieurwissenschaften (Eingebettete Systeme, Datenkommunikation, Sprach- und Mustererkennung, Hochleistungsrechnen).
- **Anrechenbarkeit auf andere Studiengänge:** Die in Punkt 2 genannten Veranstaltungen sind je nach Vertiefungsgrad für den Diplomstudiengang Informatik, den Magisterstudiengang Technische Kommunikation oder weitere Diplom- und Magister-, Bachelor- und Masterstudiengänge mit Informatikanteil anrechenbar.

6. Inhalte:

- Exemplarische Einarbeitung in die spezifischen Theorien, Formalismen, Methoden und Werkzeuge eines gewählten Anwendungsgebiets für die Konstruktion von anwendungsspezifischen Informatiklösungen oder abstraktere, generell anwendbare Mechanismen der Praktischen Informatik, die in verschiedenen Anwendungssystemen zum Einsatz kommen (Compilerbau, Datenbanken, Künstliche Intelligenz).

7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- **Inhaltliche Ziele:** In diesem Modul erwerben die Studierenden exemplarisch für einen bedeutsamen Anwendungsbereich der Informatik Kenntnisse in Methoden und Formalismen für die Konstruktion bestimmter Informatiksysteme und Fertigkeiten in der Konstruktion solcher Systeme und der Anwendung aktueller Werkzeuge und Standardlösungen.

- **Zu erwerbende Kompetenzen:** Die Studierenden lernen zu einem Problem eines Anwendungsgebiets unter Anwendung adäquater Mittel und Berücksichtigung gegebener Randbedingungen und verfügbarer Ressourcen systematisch geeignete Lösungen zu konstruieren (Anwendungs- und Problemlösefähigkeit), diese zu analysieren und zu bewerten (Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit). Dabei spielt das Anwendungsgebiet selbst eigentlich eine sekundäre Rolle. In den Vorlesungen des gewählten Gebiets erwerben Studierende die fachwissenschaftlichen Grundlagen, die in praktischen Übungen, häufig in Gruppen, angewendet und vertieft werden (Kooperations- und Gestaltungs- sowie Kommunikationsfähigkeit). Seminare zu vertiefenden Themen ermöglichen die Reflexion und Einordnung in den Anwendungskontext. Generell spielen in jedem der Anwendungsgebiete auch fachdidaktische Fragestellungen eine Rolle, da Informatiksysteme häufig Informatikern und deren Arbeitsumgebung betreffen und die Konzepte der wechselseitig fremden Domänen didaktisch aufbereitet und kommuniziert werden müssen (Darstellungs- Reflexions-, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit).

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

Im Modul „Praktische Informatik“ wird durch die exemplarische Einarbeitung in eines der Anwendungsfelder der Informatik mit eigenen Formalismen, Methoden und Werkzeugen, die Basis für das zukünftige selbständige kontinuierliche Erlernen weiterer Entwicklungen gelegt.

Die inhaltliche Nähe zu den Veranstaltungen des Diplomstudiengangs ist – im Hinblick auf die erwünschte Durchlässigkeit – beabsichtigt.

Wahlmodul „Angewandte Informatik“ oder „Mathematische Grundlagen der Informatik“

Für Studierende, die als zweites Fach Mathematik oder Physik oder ein weiteres Fach mit hohem Mathematikanteil studieren, ermöglicht dieses Modul die weitere Auswahl eines Themenbereichs aus dem Modul Praktische Informatik wie oben beschrieben.

Für Studierende anderer Zweifächer werden hier mathematische Grundlagen der Informatik studiert. Im Folgenden bezieht sich die Beschreibung ausschließlich auf diese Variante. Für die erste Variante ist die Beschreibung des vorangegangenen Moduls relevant.

1. Allgemeine Information:

- **Art des Moduls:** Pflicht
- **Spezifischer Schwerpunkt:** Weiterführung und exemplarische Vertiefung der Einführungsveranstaltungen im Bereich der Logik, diskreter Strukturen oder wahlweise anderer für die Informatikanwendungen grundlegender Gebiete der Mathematik.
- **Gesamtumfang:** 6 SWS; wenn das Modul vertieft studiert wird ca. 10 SWS
- **Voraussetzungen:** bestandene Zwischenprüfung

2. Modulelemente (Lehrveranstaltungen, Art und Umfang):

- **Wahlpflichtveranstaltungen:**
 - **Logik:** „Mathematische Logik“ (V3, Ü1) führt in die grundlegenden Begriffe und Methoden der mathematischen Logik ein (Syntax und Semantik, Modellbeziehung, Erfüllbarkeit, Beweiskalküle, Definierbarkeit, etc.) und stellt Ausdrucksstärke und Grenzen logischer Systeme und fundamentale Resultate mathematischer Logik vor. Eine Vertiefung erfolgt im Rahmen von: „Mathematische Logik II“ (V4, Ü1).

- **Diskrete Strukturen:** In den Vorlesungen werden endliche, strukturierte Mengen mit Bezügen zu unterschiedlichen mathematischen Gebieten behandelt. Hierbei spielen u.a. kombinatorische, geometrische, graphentheoretische, verbandstheoretische und ordnungstheoretische Aspekte eine Rolle. Zum Angebot zählen: "Diskrete Strukturen für Informatiker" (V3, Ü1), "Diskrete Strukturen"(V3, Ü1).
- **Graphentheorie:** Die Graphentheorie (z.B. "Graphentheorie I" (V4, Ü2)) definiert eine Vielzahl von Begriffen (Weg, Zyklus, Baum etc.), Eigenschaften (zusammenhängend etc.) und Operationen über Graphen. Einige Grapheigenschaften sind dabei algorithmisch bestimmbar, für andere gibt es brauchbare Approximationsalgorithmen und andere schließlich sind (praktisch) algorithmisch unlösbar. Veranstaltungen: "Graphentheorie II" (V4), "Algorithmische Graphentheorie" (V2, Ü1).
- **Wahlveranstaltungen:** Weitere Vorlesungen nach Maßgabe des Vorlesungsverzeichnisses

3. Nachweise und Prüfungen:

Die gewählte Kombination einzelner Veranstaltungen zu einem Modul und die Art der Prüfung muss jeweils mit dem Anbieter der Veranstaltungen im Vorfeld abgestimmt werden.

4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Aufgabenstellung beinhaltet die Bearbeitung eines theoretischen fachwissenschaftlichen Themas.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- **Zusammenwirken mit anderen Modulen:** Enge Wechselbeziehungen bestehen zu den anderen fachwissenschaftlichen Modulen insbesondere zum Modul Theoretische Informatik.
- **Fachübergreifende Komponenten:** Praktisch alle Komponenten haben Anteile und Bezüge aus einem oder mehreren Bereichen der Natur- und Ingenieurwissenschaften und insbesondere der Informatik.
- **Anrechenbarkeit auf andere Studiengänge:** Die in Punkt 2 genannten Veranstaltungen sind z.T. auch für den Diplomstudiengang Informatik oder Mathematik anrechenbar.

6. Inhalte:

Neben den klassischen Fragen nach den Grundlagen der Mathematik und Informatik stehen zahlreichen moderne Anwendungen der Logik im Zentrum des Interesses. Die Vielzahl der in "Diskrete Strukturen" vorgestellten Konzepte, Eigenschaften und Verfahren spielt in weiten Bereichen der Naturwissenschaft und Technik eine wichtige Rolle. Dies trifft auch auf die "Graphentheorie" zu, wobei Graphen zur Beschreibung von Abhängigkeiten, Hierarchien und Auswertungen herangezogen werden.

7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- **Inhaltliche Ziele:** In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse in Methoden und Formalismen für die Analyse, Beschreibung und Konstruktion sowie Bewertung von Informatiksystemen.

- **Zu erwerbende Kompetenzen:** Mathematisches Wissen und Können befähigt in besonderer Weise dazu, neue Aufgaben flexibel und Erfolg versprechend zu lösen. Die Studierenden erhalten exemplarisch ein mathematisches Fundament für die Behandlung verschiedener Themen im Informatik-Unterricht, das sie befähigt, die Grundlagen und Struktur verschiedener Anwendungen zu verstehen und einzuordnen (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, Anwendungs- und Problemlösefähigkeit). Darüber hinaus wird exemplarisch die Relevanz von Mathematik in Anwendungsbereichen erfahren (Analyse- und Kommunikationsfähigkeit), und es wird die eigenständige Auseinandersetzung mit Mathematik in verschiedenen Berufsfeldern gefördert.

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

Für Studierende eines nicht-mathematischen Zweifachs wird in dieser Ausprägung des Wahlmoduls „Mathematische Grundlagen der Informatik“ im Zusammenspiel mit den anderen fachwissenschaftlichen Modulen ein fachwissenschaftliches Fundament gelegt, das die Absolventen im Berufsfeld Schule befähigt, fachliche Neuerungen und Entdeckungen eigenständig und erfolgreich zu verarbeiten.

Modul "Fachdidaktik Informatik"

1. Allgemeine Information:

- **Art des Moduls:** Pflicht
- **Spezifischer Schwerpunkt:** Grundlagen und zentrale Fragestellungen der Fachdidaktik Informatik und ihre Umsetzung in die schulische Praxis
- **Gesamtumfang:** mindestens 8 SWS

2. Modulelemente (Lehrveranstaltungen, Art und Umfang):

- **Pflichtveranstaltungen:** „Fachdidaktisches Seminar zu den Praxisphasen“ (S2)
- **Wahlpflichtveranstaltungen:** „Einführung in die Fachdidaktik Informatik“ (V+Ü4); ein weiteres Seminar (S2) zu Themen aus der Fachdidaktik oder schulrelevanten Informatikthemen wie eLearning, ergänzende fachliche Vertiefungen im Rahmen der „Fachdidaktik II“ (V+Ü4).

3. Nachweise und Prüfungen:

- **Teilnahmenachweise:** Übungsschein der „Einführung in die Fachdidaktik Informatik“.
- **Leistungsnachweise:** Seminarschein im fachdidaktischen Pflichtseminar zu den Praxisphasen.
Falls der Leistungsnachweis im Modul „Praxisstudien“ in der Fachdidaktik Informatik erworben wird: die schriftliche Darstellung und Auswertung des vierwöchigen schulpraktischen Projekts fließt in die Seminarbewertung ein. Der Leistungsnachweis gilt in diesem Fall sowohl für das Modul „Praxisstudien“ als auch für das Modul „Fachdidaktik Informatik“.
- **Mündliche Prüfung zum Modul im Ersten Staatsexamen:** Prüfungsgegenstand sind die Inhalte der „Einführung in die Fachdidaktik Informatik“, das Pflichtseminar sowie Themen der gewählten Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von insgesamt mindestens 8 SWS.

4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Aufgabenstellung einer fachdidaktischen Hausarbeit wird in der Regel die theoriegeleitete Aufbereitung eines fachwissenschaftlichen Themas zur schulischen Unterrichtsreife umfassen.

5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- **Zusammenwirken mit anderen Modulen:** Das Modul ist eng verbunden mit dem fachübergreifenden Modul „Praxisstudien“. Insbesondere werden im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ Unterrichtsstunden gemeinsam vorbereitet und die Erfahrungen aus einem schulischen Unterrichtsprojekt verarbeitet. Die Inhalte des Grundstudiums in Informatik und Erziehungswissenschaften und der fachwissenschaftlichen Module im Hauptstudium sind als Grundlage sowie als Begleitung und wechselwirkende Vertiefung wesentlich.
- **Fachübergreifende Komponenten:** Spezifische Kompetenz im Bereich eLearning wird in den Wahlpflichtveranstaltungen des Gebiets „Computerunterstütztes Lernen“ mit den Veranstaltungen „Introduction into eLearning“, „Designing eLearning Components“ und „Designing web-based Systems“ sowie eLearning-Seminaren und eLearning-Praktika erworben. Das RWTH-spezifische Modul „Faszination Technik“ (Säule D) wird in Projektthemen im Bereich eLearning vertieft. In der Fachdidaktik werden zudem Aspekte der reflektierten Koedukation und Methoden zur Qualitätssicherung behandelt.

6. Inhalte:

Die Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik Informatik“ gibt einen Überblick über die Themengebiete der Informatik und deren allgemeinen Bildungswert. Sie behandelt praxisnah aber exemplarisch ausgewählte fachliche Themen und deren didaktische Aufbereitung. In der assoziierten Übung werden Unterrichtseinheiten oder -materialien für unterschiedliche Jahrgangsstufen entwickelt. Im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ werden konkrete Unterrichtsprojekte ausgearbeitet und präsentiert, wobei auf deren Umsetzung in den Praxisphasen besonderer Wert gelegt wird. Wahlpflichtveranstaltungen werden zu spezifischen didaktischen Ausarbeitungen ausgesuchter Themenbereiche der Informatik oder ergänzend zu „eLearning Grundlagen“ und „eLearning Systemen“ angeboten.

7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- **Inhaltliche Ziele:** In diesem Modul erwerben die Studierenden Vertrautheit mit den wesentlichen Themen der Fachdidaktik: Die Rolle der Informatik als Unterrichtsfach und ihr Allgemeinbildungswert; spezifische Formen des Lernens in der Informatik; Arten des Lehrens von Informatik; Einsatz von Medien und neuen Lernformen inklusive eLearning; Unterrichtsplanung; Analyse und Auswertung des Unterrichts. Es wird sowohl auf praxisnahe Komponenten als auch auf Erweiterung und Vertiefung des theoretischen Wissens Wert gelegt.

- **Zu erwerbende Kompetenzen:** In enger Verbindung mit dem Modul "Praxisstudien" werden theoretisch fundierte Kriterien und Werkzeuge zur Beobachtung und Analyse des schulischen Unterrichts entwickelt und eingesetzt (Analyse- und Kommunikationsfähigkeit, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit). Im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen" nimmt die Darstellung, Diskussion und Bewertung der Anwendungsrelevanz fachdidaktischer Theorien und Konzepte eine zentrale Rolle ein (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit). Die Studierenden lernen darüber hinaus exemplarisch, wie ein fachliches Thema analysiert, für den schulischen Einsatz aufbereitet und zum Unterrichtsprojekt entwickelt werden kann (Anwendungs- und Problemlösefähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit). In den Wahlpflichtveranstaltungen werden exemplarisch Informatikthemen sowie deren adäquate Darstellung im schulischen Umfeld thematisiert (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit).

8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

In diesem Modul werden wesentliche Themen aus der fachwissenschaftlichen und der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung aufgenommen, miteinander verknüpft und weiter entwickelt. Durch die starke Betonung berufsfeldbezogener Komponenten wird ein wesentliches Fundament für die zweite Ausbildungsphase gelegt.