

# **Wegweiser Mathematik-Studium in Paderborn**

**Diplomstudium Mathematik**

# Hallo!

Sie fragen sich, ob ein **Mathematikstudium** für Sie infrage kommt oder studieren bereits Mathematik. Die Paderborner Mathematik macht Ihnen ein attraktives **Diplom-Studienangebot**, das auf Ihr Berufsziel ausgerichtet ist.

Die universitäre Ausbildung bietet Ihnen die Möglichkeit,

- die **wissenschaftlichen Grundlagen** für Ihre spätere Anwendung mathematischer Methoden zu erwerben,
- Ihre Fähigkeiten für spätere **berufliche Anwendung** auszubilden,
- Ihre **Persönlichkeit** zu entwickeln.

In diesem Sinne ermöglicht Ihnen unser Studienangebot, ein **vernetztes und flexibles Expertenwissen** aufzubauen (statt fragmentierter und träger Wissensbestände); dabei legen wir mehr Wert auf Überblick, Einsicht in Strukturen und Methodenkenntnisse (insbesondere mathematische Mustererkennung) als auf Detailwissen.

Diese Ausführungen konzentrieren sich auf das **Diplomstudium Mathematik**, gelten aber in weitem Rahmen, soweit die mathematische Ausbildung betroffen ist, sinngemäß ebenfalls für ein Diplomstudium der Technomathematik und – wegen des geringeren Fachanteils Mathematik - mit Einschränkung auch für ein Lehramtsstudium der Sekundarstufe II<sup>1</sup>.

## Generalist oder Spezialist

Mathematiker sind auf dem Arbeitsmarkt – weitgehend unabhängig von konjunkturellen Schwankungen – stark nachgefragt. Man geht nicht fehl, die Gründe in den sehr flexiblen beruflichen Einsatzmöglichkeiten zu suchen, die für Mathematiker und Mathematikerinnen bestehen: Mathematiker/innen sind Spezialisten und Generalisten zugleich. Erlernen und Verwenden einer extrem spezialisierten Fachsprache kennzeichnen Mathematiker/innen als hochgradige Spezialisten. Die im Mathematikstudium erworbene Fähigkeit, strukturelle Gemeinsamkeiten in ganz unterschiedlichen Anwendungssituationen zu erkennen (**mathematische Mustererkennung**) befähigt andererseits zum Generalisten. Entsprechend vielfältig sind die beruflichen Einsatzmöglichkeiten und damit verbunden die Berufsaussichten.

In der beruflichen Tätigkeit kommen beide Fähigkeiten im Zusammenwirken zur Geltung. Dies geschieht in der Regel in Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Herkunft (zum Beispiel Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, Informatikern, Versicherungs- oder Bankfachleuten, Wirtschaftswissenschaftlern usw.). Zum Studium der Mathematik gehört daher als untrennbarer Bestandteil das Erarbeiten einer Kommunikationsebene mit Nichtmathematikern durch **Studium eines Nebenfachs**. In Paderborn kann dies ein naturwissenschaftliches Fach (Physik oder Chemie), ein ingenieurwissenschaftliches Fach (Maschinen- oder Elektrotechnik), Informatik oder Wirtschaftswissenschaften sein. Nach vorheriger Absprache – in welcher Sie Ihre Nebenfachwahl überzeugend begründen - kann dieses jedoch auch ein anderes Fach, etwa aus dem Bereich der Geisteswissenschaften sein. Beziehen Sie dabei in Ihre Überlegungen ein, dass eine zeitliche Abstimmung des Vorlesungsangebots nur mit einem Kernbestand an Nebenfächern möglich ist.

---

<sup>1</sup> Interessenten für ein Diplomstudium Technomathematik oder ein Lehramtsstudium Mathematik bieten wir zusätzliche Informationen im entsprechenden „Hallo!-Wegweiser“ für die Technomathematik beziehungsweise für die Sekundarstufe II.

## Breite oder Tiefe

Dem Generalisten-Spezialisten-Profil entsprechend ist mathematische Ausbildung vom **Gegensatz der sich wechselseitig ergänzenden Aspekte von Breite und Tiefe** geprägt. Mathematische Ausbildung muss breit angelegt sein, weil andernfalls die Basis fehlt, Gemeinsamkeiten in ganz unterschiedlichen mathematischen Situationen zu erkennen, zu analysieren und auszuwerten. Die Grundausbildung bis zum Vordiplom ist daher vollständig dem **Erwerb breiter mathematischer Grundkenntnisse** gewidmet. Dies wird unter anderem deutlich an den mehrsemestrigen Vorlesungszyklen zur Analysis und Linearen Algebra, die – sich wechselseitig ergänzend – in Methode und thematischem Zugriff deutlich unterschiedlich sind. Gleichfalls liefern Veranstaltungen zur Numerik, zur Stochastik und zum Computereinsatz einen weiteren wichtigen Beitrag zu einem breit angelegten mathematischen Fundament.

## Persönlichkeitsentwicklung

Zur mathematischen Ausbildung gehört – auch als wichtiges Element der Persönlichkeitsentwicklung – das **Ausloten der eigenen Fähigkeiten**. Vereinfacht gesagt, durchläuft der Prozess mathematischen Verstehens in aller Regel die folgenden drei Stufen: er beginnt mit dem Feststellen einer Barriere (oftmals sogar dem Nichtverstehen des Problems und dem entsprechenden Gefühl der Hilflosigkeit), wechselt dann über eine Phase Verstehens „wo das Problem liegt“ und des Bearbeitens partieller Lösungsansätze in die Endphase der vollständigen Klarheit, die manchmal – für Mathematiker nicht untypisch - sogar mit einer Abwertung des Ausgangsproblems als „trivial“ einhergeht. Mathematiker/in wird man erst durch häufiges Durchlaufen dieses Verstehenszyklus. Aus dieser Mehrfacherfahrung resultiert nämlich im Umkehrschluss das Zutrauen, es – überspitzt formuliert - mit „jedem“, noch so komplizierten Problem aufnehmen zu können und hierin schließlich gründet sich die breite berufliche Verwendungsfähigkeit von Mathematiker/innen.

Der angesprochene Verstehenszyklus ist eigentlich in allen Phasen des mathematischen Studiums präsent: (phasenweise) in den Vorlesungen, (relativ häufig) bei der Erarbeitung der häuslichen Übungen, (häufig) bei der selbständigen Erarbeitung eines Proseminar- oder Seminarthemas und schließlich der Diplomarbeit. Lassen Sie sich also nicht gleich entmutigen! Ihren Kommilitonen/innen geht es ähnlich, auch bei vorhergehendem schulischem Erfolg. Verstehen Sie diesen Zyklus als wichtigen, unverzichtbaren und unvermeidbaren Bestandteil des mathematischen Studiums und daher wichtigen Beitrag zu Ihrer Berufsqualifikation.

# Die Studienstruktur!

Um zügiges Studieren, verbunden mit der Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsstandes, zu ermöglichen, ist das Studienangebot gut **strukturiert in Grund- und Hauptstudium**, mit transparenten Anforderungen und Zielen.

Im Fach Mathematik ist die überwiegende Veranstaltungsform die Vorlesung mit zugehöriger Übung. Der zeitliche Umfang einer Veranstaltung wird in **Semesterwochenstunden (SWS)** angegeben; eine Semesterwochenstunde ist eine (Unterrichts-)Stunde pro Woche während der Vorlesungszeit eines Semesters.

Eine **Vorlesung** umfasst in der Regel drei bzw. vier Semesterwochenstunden an zwei verschiedenen Wochentagen. Hier führt Sie der Dozent oder die Dozentin in ein Teilgebiet der Mathematik ein, in seine besonderen Begriffsbildungen, Problemstellungen und Methoden. Mathematik ist Menschenwerk: Fragen, die „von außen“ an sie herangetragen werden, und Forscherpersönlichkeiten bestimmen ihre Entwicklungslinien seit 5000 Jahren. Auch davon sollen Sie etwas erfahren.

Mathematiklernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess; daher wird die Vorlesung durch **wöchentliche Hausaufgaben** begleitet, die dem Verständnis des Stoffes und dem eigenen Erproben mathematischen Denkens dienen sollen. Wir ermuntern dazu, immer wenn sich die Möglichkeit bietet, Lösungswege gemeinsam mit Anderen zu erarbeiten. Sie lernen dabei auch, über mathematische Sachverhalte zu sprechen – ganz im Sinne Ihres Berufsziels. Die schriftlichen Lösungen sollten Sie allerdings selbst, vorzugsweise „im stillen Kämmerlein“ zu Papier bringen.

Die **Übung** (in der Regel 2 SWS) thematisiert – in enger Anbindung an die Vorlesung - die wöchentlichen Hausaufgaben und gibt Ihnen eine weitere Möglichkeit – diesmal „vor Publikum“ – über mathematisches Vorgehen zu reden und Ihren Lösungsweg mit dem Anderer zu vergleichen.

Ihre in diesem Sinne aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vorlesung mit Übung) legt nahe, möglichst einen **Übungsschein** zu erwerben. Das geschieht in der Regel durch das Bestehen einer Klausur von 3 bis 4 Stunden Dauer; das Nähere regelt die bzw. der verantwortliche Lehrende zu Beginn der Lehrveranstaltung.

## Das Grundstudium

Das Grundstudium vermittelt Grundlagen- und Orientierungswissen. Es umfasst - ohne das Nebenfach - 53 Semesterwochenstunden (SWS), in der Regel in den ersten drei bis fünf Semestern Ihres Studiums der Mathematik. Durch die Notwendigkeit der Vermittlung breiter Grundkenntnisse ist der **Inhalt des Grundstudiums weitgehend festgelegt**; die Wahlmöglichkeiten sind auf die Auswahl eines Proseminars und einer Wahlpflichtvorlesung beschränkt.

Das Grundstudium besteht aus

- folgenden Pflichtveranstaltungen (50 SWS):
  - Analysis I (4+2), Analysis II (3+2), Analysis III (3+2),
  - Lineare Algebra I (3+2), Lineare Algebra II (3+2),
  - Programmieren (2), Numerik I (4+2) , Mathematik am Computer (2+2),
  - Grundzüge der Stochastik (3+2),
  - Proseminar (2)
- sowie einer Wahlpflichtveranstaltung wie z.B. Analysis IV (3+2), Grundzüge der Algebra (3+2), Funktionentheorie (3+2).

Wir erläutern zunächst, welche Funktion die im Modellstudienplan des Anhangs aufgeführten Bausteine (vor allem Analysis, Lineare Algebra, Stochastik, Numerik und Computerbeherrschung) des Grundstudiums haben und wie sie ineinander greifen.

## **Analysis**

Prozesse in der Natur, in der Wirtschaft, ... werden durch Funktionen beschrieben: Analysis ist die Lehre von den Funktionen. Um kontinuierliche Prozesse im Kleinen und im Großen zu beschreiben, macht die Analysis das unendlich Kleine“ und das unendlich Große“ berechenbar. Das beginnt mit der aus der Schule bekannten Differential- und Integralrechnung. Manches überraschende Verhalten von Funktionen wird allerdings erst einsichtig, wenn man statt der reellen Zahlengerade die komplexe Zahlenebene zugrunde legt, in der man ungehindert auch aus negativen Zahlen die Wurzel ziehen kann. Und bei vielen Prozessen sind nicht nur zwei, sondern viele Variable im Spiel.

Ein Grundprinzip der Analysis ist die Approximation von Kompliziertem durch Einfaches: von Raum- und Flächeninhalt fast beliebiger Figuren und Körper durch leicht berechenbare, von Tönen durch Obertonreihen, von Farben durch Grundfarben, von schwierigen Funktionen durch Polynome. Die Methoden der Analysis finden darüber hinaus Anwendung bei der Modellierung von Prozessen wie der Ausbreitung von Krankheiten, dem Strömen von Flüssigkeiten, den Flugbahnen von Raumsonden oder der Bevölkerungsentwicklung.

## **Lineare Algebra**

Aufgabe der Algebra ist – vereinfacht gesprochen – das Lösen von Gleichungen. Den einfachsten Bautyps haben lineare Gleichungen, allgemeiner Systeme linearer Gleichungen in mehreren Unbekannten. Solche Gleichungssysteme zeichnen sich dadurch aus, dass ihr Lösungsverhalten – theoretisch und praktisch – vollständig zugänglich ist. Ihr Studium, verbunden mit dem der assoziierten Strukturen „Vektorräume“, „lineare Abbildungen“, „Matrizen“, steht daher mit gutem Grund am Anfang des Mathematikstudiums.

Die Beherrschung linearer Techniken ist nicht nur wichtig für das Studium algebraischer Phänomene. Im Gegenteil ist es – wegen der guten Beherrschung linearer Phänomene – eine mathematische Standardtechnik, komplizierte Probleme, für welche möglicherweise eine vollständige Theorie gar nicht zur Verfügung steht, durch ein lineares Problem anzunähern oder sogar – versuchsweise - zu ersetzen. Mathematiker sprechen hier von Linearisierung oder Linearer Approximation. Beispielhaft durchzieht der Gesichtspunkt der linearen Approximation die gesamte Analysis aber auch die Numerik: Ableitungen von Funktionen sind lineare Abbildungen, daher im Fall mehrerer Variabler durch Matrizen dargestellt.

Von großer Wichtigkeit ist ebenfalls der Zusammenhang zwischen linearer Algebra und der geometrischen Welt durch die Möglichkeit der Beschreibung geometrischer Objekte in algebraischer Form (anschauliche Vektorrechnung). Eine Schlüsselrolle kommt hier dem Dimensionsbegriff der Linearen Algebra zu, der für Überblick sorgt und es Ihnen ermöglicht, phantasievoll in Räumen beliebiger Dimension zu wandeln. Abgewandelte Formen des hier diskutierten linearen Dimensionsbegriffs erleichtern auch in anderen Teilen der Mathematik die schnelle Beurteilung eines Problems.

## **Grundzüge der Stochastik**

Stochastik ist der Sammelbegriff für die mathematische Modellierung und Theorie des 'Zufalls'. Dazu gehören Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. In der Vorlesung "Grundzüge der Stochastik" soll einerseits die Fähigkeit geschult werden, Wahrscheinlichkeiten modellieren zu lernen (wie sieht beispielsweise eine geeignetes Modell aus, um die Ausbreitung einer Epidemie in einem Land zu beschreiben) und andererseits mittels mathematischer Methoden aus den Grundvorlesungen innerhalb dieser Modelle zu rechnen (etwa: wie viele Personen muss ich befragen um bei einer Wahlvorhersage eine gewisse Genauigkeit zu erreichen?).

## Numerik

Numerische Mathematik befasst sich mit der rechnerischen Lösung mathematisch formulierter Probleme. Dabei sind die Begriffe Näherung (Approximation, Linearisierung), Näherungsfehler und Rechenaufwand von zentraler Bedeutung. Zur approximativen Lösung werden aus kontinuierlichen Problemen (Analysis) diskrete Probleme (Lineare Algebra) gemacht. Besonders wichtig sind numerische Methoden bei der Lösung von Problemen, für die es keine Formel-Lösung gibt. Dazu gehören so einfache Probleme wie die Berechnung des Integrals  $\int_0^1 e^{-x^2} dx$  oder die Lösung der Gleichung  $x = \cos(x)$ .

Zur Lösung numerischer Probleme werden grundsätzlich Computer verwendet. Das Erlernen einer Programmiersprache und des Umgangs mit großen Softwaresystemen sind deshalb Voraussetzungen für die praktische Beschäftigung mit Numerik.

Höhere Numerik erlaubt die Simulation von Crashtests in der Fahrzeugentwicklung, die Berechnung und Visualisierung dreidimensionaler Organbildern mit Hilfe der Computertomographie oder die Analyse und Vorhersage von Wetter und Klimaentwicklung.

## Mathematik und Computer

Der Computereinsatz zieht sich durch alle Studienphasen und Fachgebiete der Mathematik. Dabei können etwa drei Anwendungsbereiche unterschieden werden:

- **Internet:** Literaturrecherche und Softwaresuche, das Herunterladen von Skripten und Übungen, das Anmelden zu Übungsgruppen und Sommerschulen, aber besonders der Kontakt zu allen anderen vom Kommilitonen bis zum Professor findet vorzugsweise im Internet statt.
- **Computeralgebra-Systeme:** Differenzieren und Integrieren, mit Formeln rechnen, Beweisschritte nachvollziehen, das und vieles mehr beherrschen mathematische Expertensysteme wie MAPLE, MATHEMATICA oder MuPAD. Für allgemeine Aufgaben werden Prozeduren formuliert oder programmierte Arbeitsblätter angelegt. So können gewisse Aspekte von Mathematik experimentell erfahrbar gemacht werden. Die ersten Schritte dazu bringt die Veranstaltung *Mathematik am Computer* bei.
- **Prozedurales Programmieren:** Um mathematische Probleme rechnerisch zu lösen, müssen Programme geschrieben oder benutzt werden. Das eine setzt das Erlernen einer Programmiersprache wie C voraus, das andere Erfahrung mit Dokumentationen und Handbüchern und das Programmieren von sogenannten Schnittstellen zum eigenen Programm. Angewendet werden diese Techniken hauptsächlich in der Numerik und der Stochastik.

Durch enge Zusammenarbeit mit der im selben Fachbereich befindlichen Informatik können Sie eine sehr kompetente und berufsqualifizierende Ausbildung erwarten. Paderborn ist Entwicklungsstandort des Computeralgebrasystems MuPAD, die lokale Computerkompetenz drückt sich auch durch das der Mathematik zugeordnete „Paderborn Institute for Scientific Computation“ (PaSCo) aus.

## Vordiplom

Das Grundstudium wird durch die Vordiplomprüfung abgeschlossen. Als Vorleistung sind fünf Leistungsnachweise (=Übungsscheine) wie folgt zu erbringen:

- **3 Leistungsnachweise aus Analysis I-III und Linearer Algebra I-II.** Mindestens ein Leistungsnachweis muss der Linearen Algebra zugehören.
- **1 Leistungsnachweis zu den Veranstaltungen Numerik I oder Grundzüge der Stochastik.**
- **1 Leistungsnachweis zur Mathematik am Computer.**

Ferner sind jeweils ein Teilnahmechein zum Programmierkurs zur Numerik und zu einem Proseminar vorzulegen.

Wir empfehlen sehr, die Vordiplomprüfung, die aus vier Fachprüfungen besteht, nach dem vierten Fachsemester abzuschließen. Es besteht auch die Möglichkeit, einzelne Fachprüfungen studienbegleitend abzulegen. Diese Fachprüfungen sind mündliche Prüfungen und betreffen folgende Bereiche:

- **Lineare Algebra I-II**
- Zwei Teilgebiete aus **Analysis I-III** (für das verbleibende Teilgebiet ist ein Leistungsnachweis vorzulegen)
- **Numerik I oder Grundzüge der Stochastik** (hier wird dasjenige Gebiet geprüft, für welches kein Leistungsnachweis als Zulassungsvoraussetzung vorgelegt wurde)
- **1 weiterführende Vorlesung** (vgl. Anhang für eine Beispielliste solcher Vorlesungen)

Die Vorbereitung auf eine mündliche Prüfung ist für Sie eine der wichtigsten Gelegenheiten, Ihr in Vorlesungen und Übungen erworbenes Wissen intelligent zu vernetzen. Scheuen Sie sich nicht, bei der Prüfungsvorbereitung zwischen wichtigen und weniger wichtigen Partien des Prüfungsgebiets zu unterscheiden und Ihre Prüfungsvorbereitung auf die als wichtig analysierten Partien zu konzentrieren. Erst hierdurch wird der Prüfungsstoff für Sie zu lebendigem, aktiv verfügbarem Wissen und dann ein Prüfer und Prüfling zufriedenstellendes Prüfungsgespräch möglich. Nicht hilfreich für die Vernetzung Ihres Wissens ist dagegen die Nachfrage beim Dozenten, ob Sie nicht doch vielleicht die Gebiete X, Y, Z und besser auch noch U, V, W bei der Prüfungsvorbereitung auslassen dürften.

## Das Hauptstudium

Das Hauptstudium besteht aus

- folgenden Pflichtveranstaltungen (58 SWS):
  - Datenverarbeitung für Mathematiker (2+2),
  - Mathematisches Praktikum (2+2),
  - zwei Seminare (je 2 SWS),
- sowie
  - fünf Wahlpflichtveranstaltungen (je 4+2),
  - vorzugsweise einer Spezialisierungssequenz (4+2, 4+2, 4); oder eine abgestimmte Auswahl anderer zur Vertiefung geeigneter Veranstaltungen.

Im Unterschied zum Grundstudium lässt das Hauptstudium studentischer Selbstbestimmung weitgehenden Raum durch eigenständiges Zusammenstellen weiterführender Veranstaltungen aus einem umfangreichen Katalog von Wahlpflichtveranstaltungen. Fünf dieser weiterführenden Veranstaltungen dienen der Gestaltung eines breiten Fachhorizonts, drei weitere (gegebenenfalls in Form einer Spezialisierungssequenz) der thematischen Spezialisierung und Vorbereitung auf die Diplomarbeit.

Zur Erleichterung der thematischen Spezialisierung bietet das Fach sogenannte Spezialisierungssequenzen an. Eine solche Sequenz liegt in der Regel in der Hand eines Dozenten und bietet in drei aufeinanderfolgenden Semestern ein speziell abgestimmtes Studienangebot, welches – aktive Teilnahme vorausgesetzt – in dem behandelten Gebiet einen Wissens-, Erfahrungs- und Methodenschatz bereitstellt, der die Teilnehmer/innen befähigt, im Anschluss unverzüglich mit der Bearbeitung der Diplomarbeit zu beginnen.

## Seminar

Im Hauptstudium besuchen Sie außer Vorlesungen mit Übungen zwei mathematische **Seminare**. Darin übernehmen sie die eigenständige Gestaltung einer Seminarsitzung, indem Sie selbstständig eine mathematische Problemstellung anhand von Literatur erschließen, sie in möglichst freier Rede und unter Mitarbeit der übrigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer darstellen (Referat) und dies anschließend schriftlich ausarbeiten. Zugleich bieten Ihnen die Seminare eine gute Möglichkeit zur Einarbeitung in zeitgemäße Präsentationstechniken. Für diese Leistung erhalten Sie einen **Seminarschein**. Die schriftliche Ausarbeitung ist zugleich eine gute Vorbereitung für Ihre spätere **Diplomarbeit**.

## Übergreifendes

Wichtig – wenngleich erfahrungsgemäss schwierig – ist es für Studenten und Studentinnen, genügend **Abstand vom „Kästchendenken“** zu halten. Es ist sehr wichtig, zum Beispiel algebraische und analytische Gegenstände nicht nur in ihrem engen jeweiligen Sachzusammenhang aufzunehmen sondern vielmehr Methoden und Erkenntnisse aus *verschiedenen* Vorlesungsgebieten zur Lösung *eines* Problems zu aktivieren. So ist es in diesem Kontext bedeutsam, den disziplinübergreifenden Aspekt der „Linearisierung“ oder der „Linearen Approximation“ als eine grundlegende methodische Problemlösestrategie zu erkennen, die ihre Wirksamkeit nur im Zusammenwirken algebraischer, analytischer und numerischer Gesichtspunkte entfalten kann.

## Diplomarbeit

Die Feuertaufe erhalten Mathematiker/in bei der Anfertigung der **Diplomarbeit**, in der durch **thematische Spezialisierung** und einhergehende **selbständige Bearbeitung** die einleitend angesprochenen drei Verständnisphasen prototypisch in reiner und existentiell wirksamer Form auftreten. Der einhergehende Gewinn an persönlicher und mathematischer Erfahrung ist hier besonders signifikant.

Die Vergabe des Themas einer Diplomarbeit setzt voraus, dass Sie über ein geeignetes Fundament weiterführender Veranstaltung spezialisierter Thematik verfügen. Solche

Veranstaltungen können Vorlesungen oder Seminare sein. Es versteht sich, dass hierfür eine bunt gewürfelte Mischung von Veranstaltungen in der Regel als Fundament ungeeignet ist. Lassen Sie sich daher schon zu Beginn Ihres Hauptstudiums von einem unserer Dozenten beraten.

Zusätzlich unterstützen wir die Vorbereitung auf die Vergabe einer Diplomarbeit durch **Spezialisierungssequenzen**. Dieselben bieten den zusätzlichen Vorteil, dass Teilnehmer/innen derselben Sequenz durch verbunden durch gemeinsame Grundkenntnisse an ähnlichen Fragestellungen arbeiten und sich dadurch austauschen können.

## Diplomprüfung

Den Abschluß des Diplomstudiums bildet (zusammen mit der Diplomarbeit) die mündliche Diplomprüfung. Als Vorleistung sind neben einem **Seminarschein** fünf Leistungsnachweise (=Übungsscheine) wie folgt zu erbringen:

- Je ein Leistungsnachweis aus einer **weiterführenden Vorlesung** zur Reinen bzw. Angewandten Mathematik (vgl. Anhang).
- 2 Leistungsnachweise zu **vertiefenden Vorlesungen** (vgl. Anhang).
- 1 Leistungsnachweis zur **Datenverarbeitung für Mathematiker**.

Ferner sind jeweils ein Teilnahmechein für ein weiteres Seminar (basierend auf einem Vortrag ohne schriftliche Ausarbeitung) und zum Mathematischen Praktikum vorzulegen.

Die Diplomprüfung besteht aus drei Fachprüfungen wie folgt:

- **Reine Mathematik**
- **Angewandte Mathematik**
- **Spezialgebiet**

Die Fachprüfungen in Reiner und Angewandter Mathematik erstrecken sich jeweils über zwei weiterführende oder vertiefende Vorlesungen (vgl. Anhang). Nur für jeweils eine dieser Vorlesungen darf ein Leistungsnachweis als Prüfungsvorleistung geltend gemacht worden sein. Eine entsprechende Regelung gilt für das Spezialgebiet, wobei sich die Prüfung allerdings über zwei **vertiefende** Vorlesungen erstreckt. Es bietet sich an, diese Vorlesungen gegebenenfalls aus einer Spezialisierungssequenz zu wählen.

Zur Vorbereitung auf die Diplomprüfung (und ihre Funktion) gilt sinngemäß das im Abschnitt Vordiplom Ausgeführte.

# Ein Vorschlag!

Der exemplarische **Studienverlaufsplan** ist ein Vorschlag, wie Sie das Grund- und Hauptstudium in acht Semestern absolvieren können. Wegen der Verflechtung mit anderen Studiengängen liegt der Wintersemester(Ws)/Sommersemester(SS)-Rhythmus der Vorlesungen fest. Das müssen Sie bei Ihrer persönlichen Planung berücksichtigen. Beachten Sie auch, dass in dem aufgeführten Vorschlag das Nebenfach noch nicht berücksichtigt ist.

## Exemplarischer Studienverlaufsplan

WS	SS	Veranstaltungen (V+Ü)			$\Sigma$
1		Analysis I (4+2)	Lineare Algebra I (3+2)		11
	2	Analysis II (3+2)	Lineare Algebra II (3+2)	Programmierkurs z. Numerik (2)	12
3		Analysis III (3+2)	Numerik I (4+2)	Proseminar (2)	13
	4	Grundzüge d. Stochastik (3+2)	Wahlpflicht (3+2)	Math. am Computer (2+2)	14
5		Spezialisierungsseq. (4+2)	Wahlpflicht (4+2)	Datenver. für Math. (2+2)	16
	6	Spezialisierungsseq. (4+2)	Wahlpflicht (4+2)	Math. Praktikum (2+2)	16
7		Spezialisierungsseq. (4)	Wahlpflicht (4+2)	Seminar (2)	12
	8	Wahlpflicht (4+2)	Wahlpflicht (4+2)	Seminar (2)	14

Als mögliche Wahlpflichtveranstaltungen des Hauptstudiums nennen wir beispielhaft: Algebra, Computeralgebra, (Partielle) Differentialgleichungen, Dynamische Systeme, Funktionalanalysis, Funktionentheorie, Kryptographie, Numerik, Stochastik, Topologie und Zahlentheorie. Die genannten Vorlesungen werden im Wechsel – also nicht alle zusammen im selben Jahr – angeboten; ihre Nennung deutet ferner die für Ihre Auswahl verfügbare Bandbreite an. Der aktuelle Katalog von Wahlpflichtveranstaltungen ist – um Spezialisierung zu ermöglichen und um aktuelle Entwicklungen widerspiegeln zu können – deutlich umfangreicher. Zu Beginn des Hauptstudiums bieten wir Ihnen aktualisierte Information und zugleich Beratung mit dem Ziel der Kombination zueinander passender Veranstaltungen an.

# Das Ziel!

Den Abschluss des Diplomstudiums bilden die (Ihr Nebenfach einschließende) **Diplomprüfung** und die **Diplomarbeit**. Insbesondere für die Vorbereitung auf die Diplomprüfung empfehlen wir Ihnen **Lerngemeinschaften** zu bilden; denn auch jetzt gilt es wieder, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden und Zusammenhänge mündlich darzulegen.

Alles klar? Falls nicht - und überhaupt! - , fragen Sie den Studienberater der Mathematik, und zwar frühzeitig im Hauptstudium.

# Hallo!

Mit diesen Hinweisen wollen wir Ihnen unser Studienangebot näher bringen, wenn Sie **bei uns in Paderborn Mathematik für das Diplom studieren** oder demnächst studieren wollen.

*Ihre Dozentinnen und Dozenten  
des Fachs Mathematik*

**Fragen Sie uns, wenn Ihnen etwas unklar ist.**

Sie helfen uns damit auch, diese Hinweise zu verbessern.

**Kontakt-Adresse:**

Fachbereich 17 (Mathematik/Informatik)

Dekanat

Frau A. Möhle

Raum D2.222

Tel.: 60-2626

e-mail: moehle@uni-Paderborn.de

# Anhang

**Weiterführende Vorlesungen** richten sich vornehmlich an Studierende mittlerer Fachsemester (etwa 4. bis 6. Semester), während **vertiefende Vorlesungen** vornehmlich für Studierende höherer Semester gedacht sind. Hieraus ergibt sich, daß die Zuordnung einzelner Veranstaltungen zu den genannten Kategorien vom aktuellen Vorlesungsplan eines Semesters abhängig sein kann.

Die folgenden Listen weiterführender bzw. vertiefender Veranstaltungen sind zudem nicht abschließend, können somit **nur Beispielcharakter** haben und liefern daher nur eine vorläufige Orientierung.

Ferner unterstützt nicht jede (formal zulässige) Kombination solcher Veranstaltungen eine sinnvolle Studiengestaltung. Kontaktieren Sie daher bitte auf jeden Fall die **Studienberatung des Faches**, wenn Sie Ihre Auswahl von weiterführenden und vertiefenden Veranstaltungen treffen.

**Weiterführende Veranstaltungen** können z.B. sein:

- aus der **Reinen Mathematik**
  - Analysis IV
  - Grundzüge der Algebra
  - Algebra I (Galois-Theorie)
  - Computeralgebra I
  - Differentialgeometrie
  - Funktionalanalysis I
  - Funktionentheorie I
  - Topologie
  - Zahlentheorie I
- aus der **Angewandten Mathematik**
  - Differentialgleichungen
  - Numerik II
  - Stochastik I
  - Computeralgebra I
  - Finanzmathematik
  - Partielle Differentialgleichungen
  - Optimierung
  - Operations Research
  - Kryptographie I

**Vertiefende Veranstaltungen** können z.B. sein:

- Aus der **Reinen Mathematik**
  - Banachalgebren
  - Algebra II
  - Computeralgebra II
  - Funktionalanalysis II
  - Funktionentheorie II
  - Zahlentheorie II
  - Algebraische Geometrie
- Aus der **Angewandten Mathematik**
  - Differential- und Integralgleichungen
  - Dynamische Systeme
  - Stochastik II
  - Computeralgebra II
  - Partielle Differentialgleichungen II
  - Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen
  - Kryptographie II