

**Wegweiser  
Technomathematik-Studium  
in Paderborn**

**Diplomstudium Technomathematik**

# Hallo!

Sie fragen sich, ob ein **Studium der Technomathematik** für Sie in Frage kommt oder studieren dieses Fach bereits. 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** mathematischer Methoden zu erwerben, Ihre Fähigkeiten für spätere **berufliche Anwendungen** auszubilden und 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 Technomathematik**, gelten aber in weitem Rahmen, soweit die mathematische Ausbildung betroffen ist, sinngemäß ebenfalls für ein Diplomstudium der Mathematik und – wegen des geringeren Fachanteils Mathematik – mit Einschränkung auch für ein Lehramtsstudium der Sekundarstufe II<sup>1</sup>.

## Mathematiker oder Ingenieur

Technomathematiker/innen werden zu Diplom-Mathematikern/innen ausgebildet. Durch eine breite Ausbildung in Mathematik insbesondere im Grundstudium und eine vertiefende Spezialisierung im Hauptstudium sind Technomathematiker und Technomathematikerin Spezialisten auf einem Gebiet und darüberhinaus in der Lage sich in kürzester Zeit in andere Spezialgebiete einzuarbeiten. Hinzu kommt die hohe technische Kompetenz, die sie sich im ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunktgebiet aneignen. Zum Studium der Technomathematik gehört daher als untrennbarer Bestandteil das Erarbeiten einer Kommunikationsebene mit späteren Berufskollegen durch das **Studium eines technischen Schwerpunktfachs**. In Paderborn ist dies Maschinen- oder Elektrotechnik. Informatik spielt in der Paderborner Technomathematik als zusätzliches Nebenfach ebenfalls eine wichtige Rolle.

Technomathematikerinnen und Technomathematiker sind deshalb auf dem Arbeitsmarkt – weitgehend unabhängig von konjunkturellen Schwankungen – stark nachgefragt. Das liegt neben der hohen Kompetenz auch an den sehr flexiblen beruflichen Einsatzmöglichkeiten. Die im Studium erworbene Fähigkeit, strukturelle Gemeinsamkeiten in ganz unterschiedlichen Anwendungssituationen zu erkennen (**mathematische Mustererkennung**), darüberhinaus aber schon während des Studiums solche Anwendungsbereiche intensiv kennen gelernt zu haben, befähigen zu einem erfolgreichen Einsatz in sehr unterschiedlichen beruflichen Arbeitsfeldern und -situationen. Entsprechend exzellent sind die Berufsaussichten.

---

<sup>1</sup>Interessenten für ein Diplomstudium Mathematik oder ein Lehramtsstudium Mathematik bieten wir zusätzliche Informationen im entsprechenden "Hallo-Wegweiser".

## 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 des 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. Während des Studiums wird man diesen Verstehenszyklus mehrfach durchlaufen. Aus dieser Mehrfach-erfahrung 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.

Im Schwerpunktfach kommen Praktika und Projektseminare als Praxis-orientierte Veranstaltungen hinzu. Praktische Übungen am Rechner spielen auch in der Mathematik und in den Veranstaltungen zur Informatik eine wichtige Rolle.

## Das Grundstudium

Das Grundstudium vermittelt Grundlagen- und Orientierungswissen. Es dauert vier Semester und umfasst – ohne Neben- und Schwerpunktfach – 43 Semesterwochenstunden (SWS). Durch die Notwendigkeit der Vermittlung breiter Grundkenntnisse ist der **Inhalt des Grundstudiums** weitgehend festgelegt.

Das Grundstudium besteht, die Mathematik betreffend, aus folgenden **Veranstaltungen**:

- Analysis I (4+2), Analysis II (3+2), Analysis III (3+2), Analysis IV (3+2),
- Lineare Algebra I (3+2), Lineare Algebra II (3+2),
- Programmierkurs zur Numerik (2), Numerik I (4+2),
- Mathematik am Computer (2+2),

Die Veranstaltungen im Nebenfach Informatik und in den Schwerpunktfächern finden Sie in den Modellstudienplänen, siehe Seite 13. Wir erläutern zunächst, welche Funktion die wesentlichen Bausteine des Grundstudiums haben und wie sie ineinander greifen. Wir gehen dabei auch auf die dem Hauptstudium der Technomathematik zugeordneten “Grundzüge der Stochastik” ein.

## Analysis

Viele Prozesse in der Natur oder der Wirtschaft werden durch Funktionen beschrieben: Analysis ist die **Lehre von den Funktionen**. Um kontinuierliche Prozesse zu beschreiben, macht die Analysis das “unendlich Kleine” und das “unendlich Große” berechenbar. Das beginnt mit der aus der Schule bekannten **Differenzial- 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 und daher im Fall mehrerer Variabler durch Matrizen darstellbar.

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.

## 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 Formellösung 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 Organbilder 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 auch der schnelle elektronische Kontakt zu anderen Kommilitonen, Assistenten oder Professoren wird durch das Internet erleichtert.

**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.

**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 in 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.

## Grundzüge der Stochastik

Stochastik ist der Sammelbegriff für **mathematische Modellierung** und die **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 ein 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?).

## Technische Mechanik

Sorgfältig werden die Grundgesetze der Mechanik behandelt. Für wichtige Problembe-  
reiche werden angemessene physikalisch-mathematische Modelle gebildet. Diese Modelle  
werden analytisch und numerisch gelöst. Die Lösungen werden analysiert und es werden  
Lösungseigenschaften für zulässige Parameterbereiche hergeleitet. Die Modelle entstehen  
durch vereinfachende Annahmen (Hypothesen). Sie werden bewertet, indem man Ver-  
suchsergebnisse mit Modelllösungen vergleicht.

Für die Grundgesetze der Mechanik gibt es wichtige und interessante Anwendungen, die  
untersucht werden. Dabei werden auch Bezüge innerhalb des eigenen Fachs und zu anderen  
Ingenieurdisziplinen hergestellt.

So besteht die Mechanik in der Verknüpfung von Theorie, Experiment und Numerik mit  
Lösungen anspruchsvoller technischer Probleme.

Im **Hauptstudium** werden Computer-orientierte numerische Lösungsmethoden einbe-  
zogen. Hier bestehen Schnittstellen zur Numerik und zur angewandten Informatik. Es  
wird das Verständnis für eine von der Materialphysik abgeleitete Materialtechnik wichtig.  
So können dann komplexe Bewegungs- und Deformationsabläufe, die Beanspruchung von  
Strukturen und deren Stabilität, Strömungs- und Transportvorgänge in Natur und Tech-  
nik oder die Identifikation von Material-, Struktur- und Prozessparametern untersucht  
werden.

## Grundlagen der Elektrotechnik

Die Vielfalt elektrotechnischer Produkte, zu denen Computer und integrierte Schaltkreise  
ebenso gehören wie Fernsehen und Satellitenkommunikation oder Energieerzeugung und  
elektrische Antriebe, lässt leicht vergessen, dass all diese Anwendungen auf den gleichen  
physikalischen Grundlagen elektrischer Vorgänge beruhen. Es ist beinahe noch erstaunli-  
cher, dass sich alle elektrischen Vorgänge in vier recht einfachen Gleichungen, den Max-  
wellschen Gleichungen, quantitativ beschreiben lassen.

Die Grundlagen der Elektrotechnik befassen sich nun damit, aus den im Allgemeinen  
nicht geschlossen lösbaren Maxwellschen Gleichungen technisch brauchbare Formeln und  
Regeln herzuleiten. Dazu werden häufig vereinfachende Annahmen gemacht, z. B. die, dass  
Ströme und Spannungen zeitlich konstant sind, dass nur elektrische oder nur magnetische  
Felder zu betrachten sind, oder dass zeitliche Änderungen "hinreichend langsam" oder  
aber sinusförmig erfolgen.

Unter diesen Randbedingungen lassen sich dann sehr nützliche Ergebnisse herleiten wie  
etwa die Beschreibung elektrischer Schaltungen und Netzwerke, die Berechnung stati-  
scher elektrischer und magnetischer Felder, die Beschreibung elektrischer und magneti-  
scher Kräfte oder eine für die Praxis äußerst wichtige Beschreibung der Wechselstromlehre  
mit Hilfe komplexer Größen. Die Vermittlung der Einsicht, dass vor der Verwendung einer  
Formel stets sorgfältig geprüft werden muss, ob die ihr zugrundeliegenden Annahmen im  
praktischen Fall auch erfüllt sind, gehört zu den wichtigsten Lehrzielen.

## Das Vordiplom – die Vorleistungen

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

- 1 Leistungsnachweis aus **Analysis I-III**.
- 1 Leistungsnachweis aus **Linearer Algebra I-II**.
- 1 Leistungsnachweis zu **Numerik I**.

Ferner sind jeweils ein Teilnahmechein zum **Programmierkurs zur Numerik**, zur **Mathematik am Computer** und zur **Technischen Informatik für Ingenieure** vorzulegen. Der Leistungsnachweis zu **Analysis IV** sollte auch möglichst während des Grundstudiums erbracht werden, muss aber erst zum Diplom vorgelegt werden.

In den Schwerpunktfächern sind folgende Leistungen zu erbringen:

### Elektrotechnik

- 1 Leistungsnachweis aus **Technische Mechanik** oder **Signal/Systemtheorie**.

### Maschinenbau

- 2 Leistungsnachweise:  
Einen aus **Technische Mechanik 1-II bis 4-II**, einen aus **Grundlagen der Elektrotechnik** oder **Elektronik**.
- 2 Teilnahmecheine:  
**Mess- und Regelungstechnik** sowie einen aus **Grundlagen der Elektrotechnik** oder **Elektronik** (der, für den kein Leistungsnachweis eingebracht wurde).



## Das Vordiplom – die Prüfungen

Wir empfehlen sehr, die Vordiplomprüfung, die aus fünf 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**
- 2 Bereiche aus dem Schwerpunktfach, und zwar
  - **Elektrotechnik:**
    - \* Grundlagen der Elektrotechnik A/B,
    - \* Technische Mechanik 1/2 oder Signal- und Systemtheorie (für das nicht gewählte Fach muss ein Leistungsnachweis vorgelegt werden).
  - **Maschinenbau:** 2 Fachprüfungen aus Technische Mechanik 1-II bis 4-II (für eines der nicht gewählten Fächer muss ein Leistungsnachweis vorgelegt werden).

## Vorbereitung auf Prüfungen

Prüfungen in der Mathematik sind in aller Regel mündliche Prüfungen. 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 Angebot mathematischer Vorlesungen des Hauptstudiums dient der weiteren Verbreiterung der mathematischen Grundlagen und der Spezialisierung in Vorbereitung auf die Diplomarbeit. Für Details verweisen wir auf den später folgenden Beispiel-Studienplan.

## Seminar und Projektseminar

Im Hauptstudium besuchen Sie außer Vorlesungen mit Übungen ein mathematisches **Seminar** und ein **Projektseminar**.

Im **Seminar** 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**.

Im **Projektseminar** wird eine praktische Aufgabe gelöst, meist mit Hilfe eines Rechenverfahrens und eines Programms. Über die Aufgabe, die Methode der Lösung und die berechneten Ergebnisse wird dann im oben geschilderten Seminarstil vorgetragen. Im Projektseminar kann auch die Teamarbeit geübt werden und es finden Projektseminare zum Teil fächerübergreifend statt. Durch diese Eigenschaften sowie durch die zeitgemäße Präsentation stellt das Projektseminar ein ausgezeichnetes Berufstraining dar.

## Übergreifendes

Wichtig – wenngleich erfahrungsgemäß schwierig – ist es für die Studierenden genügend **Abstand vom “Kästchendenken”** zu gewinnen. Es ist zum Beispiel sehr wichtig, 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. Durch das Studium im Schwerpunktfach und dort oft in Arbeitsgruppen quer durch mehrere Disziplinen wird der Abstand vom “Kästchendenken” zusätzlich erleichtert.

## Die Diplomarbeit

Die Feuertaufe erhalten Technomathematiker/innen 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 Veranstaltungen 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 Vorteil, dass Teilnehmer/innen derselben Sequenz durch gemeinsame Grundkenntnisse an ähnlichen Fragestellungen arbeiten und sich dadurch austauschen können.

Eine andere Möglichkeit ist die Anfertigung der **Diplomarbeit im Schwerpunktfach**. Dort arbeiten Sie meistens in Teams aus Ingenieuren, Informatikern und Mathematikern, also in einer zur Berufspraxis ähnlichen Umgebung. Auch bei dieser Möglichkeit erlangen Sie ein Diplom in Mathematik und werden von einem Mathematik-Professor als Zweitgutachter betreut.

## Die Diplomprüfung

### Mathematik

Den Abschluss des Diplomstudiums bildet (zusammen mit der Diplomarbeit) die mündliche Diplomprüfung. Als Vorleistung sind sechs Leistungsnachweise (=Übungsscheine) wie folgt zu erbringen:

- Ein Leistungsnachweis zu **Analysis IV**, der, wenn eben möglich, schon im Grundstudium erworben werden sollte;
- ein Leistungsnachweis zu **Grundzüge der Stochastik**;
- zwei Leistungsnachweise aus der folgenden Gruppe weiterführender Vorlesungen:  
**Funktionalanalysis I, Stochastik I, Höhere Numerik, Partielle Differentialgleichungen, Funktionentheorie I**;
- ein Leistungsnachweis zum **Mathematischen Praktikum**;
- ein Leistungsnachweis zu einem **Seminar** oder **Projektseminar** (erfolgreicher Vortrag mit akzeptierter schriftlicher Ausarbeitung).

Ferner ist ein Teilnahmechein für ein **Seminar** oder **Projektseminar** zu erbringen (erfolgreicher Vortrag ohne schriftliche Ausarbeitung) je nach erbrachtem Leistungsnachweis.

Die Diplomprüfung besteht aus zwei Fachprüfungen im Stoffumfang von jeweils etwa zwei vierstündigen Mathematik-Vorlesungen. Sie sollten möglichst zusammenhängende

oder zueinander passende Fachgebiete betreffen. Mindestens eines der vier Vorlesungsgebiete sollte aus einem Vertiefungsbereich stammen. Es bietet sich an, diese Vorlesungen gegebenenfalls aus einer Spezialisierungssequenz zu wählen. Bedenken Sie, dass nicht jede (formal mögliche) Kombination von Veranstaltungen schon eine sinnvolle Studiengestaltung darstellt. Nehmen Sie deshalb **unbedingt** spätestens am Anfang des 5. Semesters Kontakt mit einem Lehrenden auf, um sich bei der Gestaltung des Hauptstudiums **beraten** zu lassen.

## Informatik

Es ist ein Teilnahmechein zu **Techniken des Softwareentwurfs I** vorzulegen. Außerdem findet eine Fachprüfung über **Softwareentwicklung I/II** statt.

## Maschinenbau

Es sind ein Leistungsnachweis über ein **Projektseminar** und ein Teilnahmechein über **Werkstoffkunde** vorzulegen, oder umgekehrt.

Fachprüfungen sind abzulegen über **Thermodynamik 1 II**, **Berechnungsverfahren** und über die Themen der beiden **Wahlfächer**.

## Elektrotechnik

Im Hauptstudium der Elektrotechnik wählen Sie eine Vertiefungsrichtung, und zwar entweder Automatisierungstechnik oder Informationstechnik. Davon abhängig sind folgende Fachprüfungen abzulegen:

Automatisierungstechnik	Informationstechnik
Theor. Elektrotechnik A II	Theor. Elektrotechnik A II
Techn. Informatik A II, B II	Techn. Informatik A II, B II
Regelungstechnik A II, B II	Nachrichtentechnik A II, B II
Signal/Systemtheorie	Signal/Systemtheorie

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

# Zwei Vorschläge!

Die folgenden exemplarischen **Studienverlaufspläne** sind Vorschläge, 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.

## Exemplarischer Studienverlaufsplan (Schwerpunktfach Elektrotechnik)

WS	SS	Mathematik	Elektrotechnik	Informatik	SWS
<b>Grundstudium</b>					
1		Analysis I Lineare Algebra I	Grundl. Elektrot. A	Techn. Informatik für Ingenieure	22
	2	Analysis II Lineare Algebra II Programmierkurs zur Numerik	Grundl. Elektrot. B Techn. Mechanik 1		23
3		Analysis III Numerik I	Signal-/Systemtheorie Techn. Mechanik 2		21
	4	Analysis IV Mathe am Comp.			9
<b>Hauptstudium</b>					
5		Numerik von Differenzialgl. Funktionalanal. I	Regelungstechnik III Theor. Elektrot. AII	Softwareentwickl'g I	26
	6	Grundzüge der Stochastik <i>Vertiefung, z.B.</i> Numerik oder Funktionalanal. II	Signal-/Systemtheorie B Regelungstheorie BII	Softwareentwickl'g II	21
7		Projektseminar Seminar	Techn. Informatik AII	Techniken des Softwareentwurfs	13
	8	Math. Praktikum Diplomarbeit	Techn. Informatik BII		8

## Exemplarischer Studienverlaufsplan (Schwerpunktfach Maschinenbau)

WS	SS	Mathematik	Maschinentchnik	Informatik	SWS
<b>Grundstudium</b>					
1		Analysis I Lineare Algebra I	Techn. Mechanik 1-II	Techn. Informatik für Ingenieure	20
	2	Analysis II Lineare Algebra II Programmierkurs zur Numerik	Techn. Mechanik 2-II		16
3		Analysis III Numerik I	Grundl. Elektrotechnik Mess/Regelungstechn. Techn. Mechanik 3-II		20
	4	Analysis IV Mathe am Comp.	Elektronik Techn. Mechanik 4-II		16
<b>Hauptstudium</b>					
5		Funktionalanalysis I	Berechnungsverfahren Thermodynamik 1 II	Softwareentwickl'g I	22
	6	Grundzüge der Stochastik Math. Praktikum	Werkstoffkunde I <i>Wahlfach</i>	Softwareentwickl'g II	17
7		Stochastik I Projektseminar	Projektseminar <i>Wahlfach</i>	Techniken des Softwareentwurfs	21
	8	<i>Vertiefung, z.B.</i> Stochastik II oder Funktionalanalysis II Seminar Diplomarbeit	<i>Wahlfach</i>		12

Beachten Sie, dass diese Pläne nur Beispiele sind. Im Mathematik-Teil des Hauptstudiums stellen Sie zwei von vielen Möglichkeiten vor.

# Das Ziel!

Den Abschluss Ihres Diplomstudiums bilden die **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 Technomathematik, und zwar frühzeitig!

# Hallo!

Mit diesen Hinweisen wollen wir Ihnen unser Studienangebot näher bringen, wenn Sie **bei uns in Paderborn Technomathematik 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:**

Mathematik  
Dr. B. Ernst  
Raum D1.243  
Tel.: 05251/60-2616