

Fachvorstellung Mathematik

Fach-Bachelor und 2-Fächer-Bachelor

Prof. Dr. Konstantin Pankrashkin

Dozent für Analysis 1b

(und Direktor des Instituts für Mathematik)



10. Oktober 2023

Herzlich Willkommen!

Auch im Namen von

- ▶ Andreas Stein (MPB: Mathematisches Problemlösen und Beweisen)
- ▶ Ivan Shestakov (Analysis 1a)
- ▶ Milena Wrobel (Lineare Algebra)
- ▶ Frank Schöpfer (Programmierkurs)

Mathematik

- ▶ “Die Mathematik ist das Alphabet, mit dem Gott die Welt geschrieben hat.”

– *Galileo Galilei*

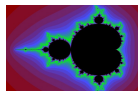
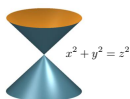
- ▶ “In der Mathematik gibt es keine Autoritäten. Das einzige Argument für die Wahrheit ist der Beweis.”

– *Kazimierz Urbanik*

- ▶ **Mathematik ist die Sprache der Naturwissenschaften...**

- schön
- nützlich
- interessant
- schwierig
- einfach

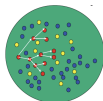
Schön, nützlich, interessant,...



$$z' = z^2 + c$$

$$e^{i\pi} = -1$$

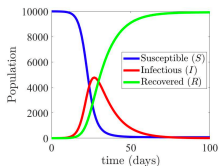
COVID-Modellierung



$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta S(t)I(t)$$

$$\frac{dI(t)}{dt} = \beta S(t)I(t) - \gamma I(t)$$

$$\frac{dR(t)}{dt} = \gamma I(t)$$



...einfach...

$$\frac{1}{x - i0} = \text{pv} \frac{1}{x} + i\pi\delta,$$

$$\Delta_{\bar{\partial}_E} - \Delta_{\partial_E} = [iF \wedge -, \Lambda]$$

Das Institut für Mathematik

- ▶ **Schwerpunktbereiche und Arbeitsgruppen:**
 - **Algebra und Zahlentheorie:**
Professoren Frühbis-Krüger, Heß, Stein, Wrobel
 - **Analysis, Numerik:**
Professoren Chernov, Grieser, Pankrashkin, Uecker, Vertman
 - **Versicherungs- und Finanzmathematik, Statistik:**
Professoren Christiansen, Junike, May, Ruckdeschel
 - **Didaktik der Mathematik:**
Professoren Fischer, Schwarzkopf.
- ▶ Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Doktorandinnen und Doktoranden, Lehrbeauftragte.
- ▶ Direktor, Sekretariat und Verwaltung.
- ▶ **Fachschaft**

Die wichtigsten Gebiete der Mathematik

- ▶ **Algebra:** Gleichungen, Matrizen, algebraische Strukturen, ...
- ▶ **Analysis:** Funktionen, Konvergenz, Ableitung, Integral, ...
- ▶ **Logik:** Sprache der Mathematik; Unendlichkeit, Beweisbarkeit, ...
- ▶ **Geometrie:** Lagebeziehungen von Figuren, deren Umfang/Fläche, ...
- ▶ **Topologie:** Geometrie der Verformungen, Knoten, ...
- ▶ **Stochastik:** Wahrscheinlichkeit, Statistik, Finanzmathematik, ...
- ▶ **Modellierung:** Brücke zu Anwendungen der Mathematik, ...
- ▶ **Numerik:** Lösen von math. Problemen auf dem Rechner, ...
- ▶ **Zahlentheorie:** Ganze Zahlen, Teilbarkeit, Primzahlen, ...
- ▶ **Kombinatorik:** Abzählen, diskrete Strukturen, z.B. Graphen, ...

... hängen alle zusammen!

Allgemeines zum Studium

- ▶ Sie sind **selbst verantwortlich** für Ihr Studium: Eigeninitiative, Verständnis, Anwesenheit, **Übungsaufgaben**, Organisation, Termine.
- ▶ Informieren Sie sich: [StudIP](#), [Webseiten des Instituts](#), [Studienverlaufspläne](#), [Prüfungsordnungen](#), [Lehrveranstaltungsverzeichnis](#).
- ▶ Beratung: [Studienberatung](#), [Fachschaft](#), [universitätsweite Beratung](#).
- ▶ Suchen Sie sich Gleichgesinnte und arbeiten Sie ggf. in Gruppen.
- ▶ Bereiten Sie sich rechtzeitig auf Prüfungen vor. Informieren Sie sich über Hilfestellungen, zum Beispiel das [Lernzentrum](#).

Vorlesungsbetrieb und Lehrformen

- ▶ In den **Vorlesungen** lernen Sie neue Mathematik kennen. Der Vorlesungsstoff wird in den Tutorien und auf den Aufgabenzetteln vertieft. Grundsätzlich:

GEHEN SIE ZUR VORLESUNG!

- ▶ Die **Tutorien** (Übungsgruppen) finden für alle Studierenden im Allgemeinen in jeder Woche statt.

GEHEN SIE ZUM TUTORIUM!

- ▶ Die **Hausaufgaben** bekommen Sie im Allgemeinen wöchentlich (und haben eine Woche Zeit, sie zu bearbeiten und Ihre Lösungen einzureichen). Bei vielen Lehrveranstaltungen werden die Hausaufgaben in der finalen Note berücksichtigt.

LÖSEN SIE DIE HAUSAUFGABEN!

- ▶ In **Proseminaren** sind Sie die Lehrperson. Sie müssen zudem eine eigene Ausarbeitung anfertigen.

Selbständiges Arbeiten, Gruppenarbeiten, Prüfungen

- ▶ **Selbständiges Arbeiten** ist für Ihren Studienerfolg essentiell.
- ▶ **Arbeit in Gruppen** wird von vielen Lehrenden unterstützt.
- ▶ **Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis**.
Z.B.: nicht abschreiben, verwendete Quellen zitieren.
- ▶ Prüfungsanmeldung über Stud.IP (Klausuren: mindestens eine Woche vorher).
- ▶ Prüfungsordnungen: **Fach-Bachelor**, **2-Fächer-Bachelor**
(Prüfungsformen, Fristen, Freiversuch, Notenverbesserung, . . .)

Die Vorlesungen im ersten Semester

▶ **Analysis I:**

- Grundlegung der mathematischen Systematik.
- Folgen, Reihen, Differentialrechnung etc.

▶ **Lineare Algebra:**

- Werkzeuge für alle Bereiche der Mathematik.
- Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Eigenwerte, etc.

▶ **Mathematisches Problemlösen und Beweisen (MPB):**

- Grundprinzipien/Techniken des Problemlösens und Beweisens.
- Kreativität und Üben von mathematischen Beweisen

▶ **Einführung in Matlab:**

- Vermittlung grundlegender Programmierkenntnisse
- Rechnergestütztes Lösen mathematischer Probleme

Studienverlaufsplan Fach-Bachelor Mathematik

Stand: WiSe 2022/23

Semester	Module					Kreditpunkte
6.	Bachelorarbeitsmodul Bachelorarbeit (12 KP) + begleitende LV (3 KP) 15 KP	Wahlmodul Mathematische Vertiefung aus Professionalisierungsbereich 6 KP	Nebenfach-Modul 6 KP			27 KP
5.	Vertiefungsmodul Wahl aus mat310 bis mat365 6 KP	Mathematisches Praktikum 9 KP	Wahlmodul Mathematische Vertiefung aus Professionalisierungsbereich 6 KP	Wahlmodul Professionalisierungsbereich 6 KP	Wahlmodul Professionalisierungsbereich 6 KP	33 KP
4.	mat160 Funktionentheorie 6 KP	mat150 Algebra II 9 KP	mat120 Stochastik 9 KP	Nebenfach-Modul 6 KP		30 KP
3.	mat130 Analysis III 9 KP	mat140 Einführung in die Numerik 9 KP	mat103 Proseminar zur Analysis <u>oder</u> mat107 Proseminar zur Algebra 3 KP	Nebenfach-Modul 6 KP	Wahlmodul Professionalisierungsbereich 6 KP	33 KP
2.	mat110 Algebra I - Ringe und Module 9 KP	mat030 Analysis II a 6 KP	mat040 Analysis II b 6 KP	Nebenfach-Modul 6 KP		27 KP
1.	mat020 Analysis I 9 KP	mat050 Lineare Algebra 9 KP	Programmierkurs (pb237) 6 KP	Nebenfach-Modul 6 KP		30 KP
	Basiscurriculum 30 KP	Aufbaucurriculum 54 KP	Vertiefungsmodul 6 KP	Professionalisierungsbereich 45 KP	Nebenfach 30 KP	

- ▶ Allgemeine Professionalisierung: MPB empfohlen
- ▶ Wahlmöglichkeiten bei Vertiefung und Math. Spezialisierung:
Aus der Liste der Vertiefungsmodulen, siehe [fachspezifische Anlage](#).

Exemplarischer Studienverlaufsplan Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik

(Ziel: Master of Education Gymnasium); Stand: ab WiSe 2021/22

Semester	Module					Kreditpunkte	
6.	Bachelorarbeitsmodul Bachelorarbeit (12 KP) + begleitende LV (3 KP) 15 KP		Fach 2 6 KP	Fach 2 6 KP			27 KP
5.	Fach 2 6 KP	Fach 2 6 KP	Fach 2 6 KP	biw225 Forschungsmethoden 6 KP	Wahlpflichtmodul 6 KP		30 KP
4.	mat210 Einführung in die Stochastik 9 KP	mat200 Algebra I: Ringe und Moduln 6 KP	Fach 2 6 KP	prx102 Allgemeines Schulpraktikum Praktikum (6 KP) + begleitende LV (3 KP) 9 KP			30 KP
3.	mat103 Proseminar zur Analysis <u>oder</u> mat107 Proseminar zur Algebra 3 KP	mat230 Geometrie 6 KP	mat220 Grundlagen der Mathematikdidaktik 6 KP	Fach 2 6 KP	Fach 2 6 KP	biw220 Psychologische Grundlagen 6 KP	33 KP
2.	mat030 Analysis II a : Integralrechnung einer Variablen und Differentialgleichungen 6 KP	mat050 Lineare Algebra 9 KP	Fach 2 6 KP	biw215 Lehren und Lernen 6 KP	prx101 Orientierungs- praktikum Praktikum (3 KP) + begleitende LV (3 KP) 6 KP		33 KP
1.	mat010 Mathematisches Problemlösen und Beweisen 6 KP	mat020 Analysis I 9 KP	Fach 2 6 KP	biw210 Sozialisation – Erziehung – Bildung 6 KP			27 KP
	Mathematik: 60 KP Basiscurriculum 30 KP + Aufbau- und Ergänzungsmodule 30 KP	Fach 2 60 KP	PB-Bereich: Bildungswissenschaften (30 KP) + Praxismodule (15 KP); 45 KP				

► Weitere Details in der [fachspezifischen Anlage](#).

Weitere Hinweise

- ▶ Die Studienverlaufspläne sind **Empfehlungen**; einiges ist festgelegt, anderes flexibel
- ▶ **Wechsel des Studiengangs:** Möglich, am einfachsten im ersten Jahr. Gegebenenfalls durch Mehrstudium Optionen offenhalten
- ▶ **Proseminar:** Möglich im 2.-5. Semester; empfohlen im 3./4. Sem.; Vorbesprechung im vorangehenden Semester; verbindliche Anmeldung
- ▶ Die meisten Veranstaltungen werden **nur im WiSe oder nur im SoSe** angeboten. Ausnahmen: Lineare Algebra, Vertiefungs, Proseminare
- ▶ **Mathematisches Praktikum:** Tutorentätigkeit möglich
- ▶ Modulbeschreibungen beachten (Stochastik \neq Einführung in die Stochastik usw.)
- ▶ Analysis Ia: Fach-Bachelor; Analysis Ib: 2-Fächer-Bachelor (aber: Analysis IIa für alle, IIb nur für Fach-Bachelor verpflichtend)

Inhaltliche Abhängigkeiten zwischen den Modulen

Lineare Algebra $<$ Algebra I $<$ Algebra II

Lineare Algebra $<$ Geometrie

Analysis I $<$ Analysis IIa, IIb $<$ Analysis III, Funktionentheorie

Lineare Algebra \leq Analysis IIa, IIb

Analysis III \leq Stochastik

Lineare Algebra, Analysis IIa, IIb $<$ Einführung in die Numerik

Analysis IIa \leq Einführung in die Stochastik

Math. Problemlösen und Beweisen $<$ Didaktik der Mathematik

$A < B$: A sollte vor B besucht werden

$A \leq B$: A sollte vor B oder gleichzeitig besucht werden

Hilfe und zusätzliche Unterstützung

- ▶ Studienberatung und Beratung in Prüfungsfragen
Fach-Bachelor: [Stein](#), [Uecker](#)
Zwei-Fächer-Bachelor: [Fischer](#), [Grieser](#), [Stein](#)
sowie alle anderen Lehrenden.
- ▶ Sprechstunden (oder Termin vereinbaren).
- ▶ [Fachschaft](#).
- ▶ [Lernzentrum Mathematik](#): Ringebene zwischen W03/W04; Mo-Do 15-17, Fr 13-15; Hilfe zur Selbsthilfe, Diskussions- und Austauschmöglichkeit.
- ▶ Zusatztutorien vor den Klausurterminen
- ▶ Weitere Informationen: Prüfungsordnungen und fachspezifische Anlagen im Web ([1FB](#), [2FB](#)), [Prüfungsamt](#).

Auslandssemester und -stipendien

- ▶ Auslandssemester: Empfohlen im 4.-6. Semester; beachte aber frühzeitige Planung und Abstimmung.
- ▶ Stipendien:
 - [Mobilitätzuschüsse](#) der Universität Oldenburg
 - [Unterstützung](#) für die Teilnahme an Tagungen und Sommerschulen durch die Fakultät V
 - Aktive Programme: [ERASMUS+](#), [PROMOS](#) usw.
- ▶ Beratung:
 - [International Office \(IO\)](#) der Universität Oldenburg,
 - Internationalisierungsbeauftragter: [Stein](#),
 - Alle anderen Lehrenden (die meisten haben selbst Auslandserfahrung).

Studium und Beruf

- ▶ Studieren Sie intensiv und was Ihnen **Spaß** macht. Eine berufliche Spezialisierung ist im Bachelorstudium nicht nötig.
- ▶ Gehen Sie nicht den Weg des geringsten Widerstandes. Wählen Sie nach Interesse, Talent und Initiative aus.
- ▶ Mathematikerinnen und Mathematiker haben hervorragende Berufsaussichten. Die Arbeitslosenrate liegt faktisch bei 0 Prozent.
- ▶ Konkrete Erfahrungen: **Seminar Berufspraxis** (Ankündigungen beachten)
- ▶ Geben Sie uns Ihr Feedback: Lehrevaluationen, direktes Gespräch, über die Fachschaft, Stud.IP-Forum

1. Semester

Empfohlene Lehrveranstaltungen im 1. Semester:

- ▶ MPB – Mathematisches Problemlösen und Beweisen (Andreas Stein),
- ▶ Analysis I (a: Ivan Shestakov, b: Konstantin Pankrashkin),
- ▶ Lineare Algebra (Milena Wrobel),
- ▶ Programmierkurs (Frank Schöpfer)

Andreas Stein



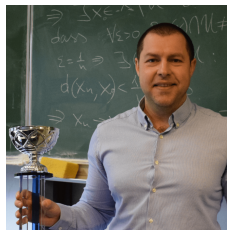
Pflicht für 2FB

- ▶ Was ist ein mathematischer Beweis?
- ▶ Was sind typische Lösungs- oder Beweistrategien in Mathematik?
- ▶ Wie erkennt man richtige/falsche Lösungen?
- ▶ Beispiele aus vielen Bereichen (Logik, Mengen, Graphentheorie) ...

Analysis I

a: Fach-Bachelor

Ivan Shestakov



b: 2-Fächer-Bachelor

Konstantin Pankrashkin



- ▶ Grundlagen: Aussagen, Logik, Mengen, Zahlen, Funktionen,
- ▶ Grundbegriffe: Konvergenz, Stetigkeit, Approximation, Ableitung,
- ▶ Die Sprache der Analysis wird in nahezu allen Bereichen der Mathematik eingesetzt.

Milena Wrobel



Pflicht für FB und 2FB

- ▶ Mathematische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper, Vektorräume),
- ▶ Rechnen mit mehrdimensionalen Objekten (Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen, Basen, Koordinaten),
- ▶ Die lineare Algebra ist viel wichtiger, als man am Anfang glaubt (Numerik, Kryptographie, Bildverarbeitung, Data Science, ...).

Frank Schöpfer



- ▶ Mathematische Software (Matlab),
- ▶ Programmieren mathematischer Fragestellungen.

Viel Spaß im Studium!