

Mathematik I

(für die Studiengänge Informatik, Elektrotechnik und Physik)

Oliver Ernst

Professur Numerische Mathematik

Wintersemester 2017/18



Mathematik!
TU Chemnitz

① Grundlagen

- 1.1 Elemente der Aussagenlogik
- 1.2 Elemente der Mengenlehre
- 1.3 Die reellen Zahlen
- 1.4 Natürliche Zahlen und Induktionsprinzip
- 1.5 Abbildungen und Funktionen
- 1.6 Komplexe Zahlen

② Lineare Algebra

- 2.1 Vektorräume
- 2.2 Matrizen und lineare Abbildungen
- 2.3 Lineare Gleichungssysteme
- 2.4 Determinanten
- 2.5 Invertierbare Matrizen
- 2.6 Orthogonalität, Skalarprodukt und Norm
- 2.7 Kreuz- und Spatprodukt
- 2.8 Elemente der analytischen Geometrie
- 2.9 Orthogonale Abbildungen
- 2.10 Eigenwerte und Eigenvektoren

2.11 Singulärwertzerlegung

Vorlesung

Prof. Oliver Ernst	Mo	9:45
	Do	11:30

Übungen/Praktika

Alexandra Bünger	Mo	13:45 : B_AI, M_IG
	Di	9:15
Toni Kowalewitz	Di	9:15 : B_In
	Mi	13:45
Dr. Max Winkler	Mi	9:15 : B_CS, B_Ph
	Fr	11:30
Michael Quellmalz	Mi	11:30 : B_BT
	Di	9:15
Robert Nasdala	Di	9:15 : B_EM, B_ET, B_RE
	Do	13:45

Webseite

www.tu-chemnitz.de/mathematik/numa/lehre/mathematik-I-2017

Organisatorisches

Sie

	Studiengang	SWS	Klausurzeit	LP	AS	Studenten
B_In	Informatik	4V+2Ü+2P	120	9	270	24
B_AI	Angewandte Informatik	4V+2Ü+2P	120	9	270	18
B_BT	Biomedizinische Technik	4V+2Ü+2P	180	8	240	22
B_EM	Elektromobilität	4V+2Ü+2P	120	8	240	20
B_ET	Elektrotechnik und Informationstechnik	4V+2Ü+2P	120	8	240	21
B_RE	Regenerative Energietechnik	4V+2Ü+2P	120	8	240	13
B_Ph	Physik	4V+2Ü(+2P)	120	8	240	28
B_CS	Computational Science	4V+2Ü(+2P)	120	8	240	1
M_IG	Informatik f. Geistes- u. Soz.-Wiss.)	4V+2Ü+2P	120	9	270	16

163

(laut Modulbeschreibungen **Mathematik I** bzw. **Höhere Mathematik I**)

AS = Gesamtarbeitsaufwand in Stunden

LP = Leistungspunkte

Neben der Präsenzzeit von 4,5 h/Woche (= 67.5 gesamt) entfällt also ein erheblicher Anteil auf **Selbststudium**:

- Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen,
- Literaturstudium,
- Lösen von Übungsaufgaben,
- Prüfungsvorbereitung.

- Klausurarbeit am Ende des Wintersemesters (Umfang laut Tabelle).
- Termin wird bekanntgegeben sobald von zentraler Prüfungsplanung verkündet.
- Zugelassene Hilfsmittel: Ausdruck dieser Folien, Randnotizen hierauf, Formelsammlung (kein Taschenrechner).

Inhalt:

- Grundlagen:
Aussagenlogik, Mengenlehre, Zahlen, Abbildungen, Relationen
- Lineare Algebra:
Vektorräume, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Skalarprodukt, analytische Geometrie, Eigenwerte und -vektoren

Ziele: Die Studierenden sollen

- Verständnis der „mathematischen Sprache“ entwickelt haben,
- das elementare technische Reservoir der Mathematik (Grundlagen, lineare Algebra und, im 2. Semester, Infinitesimalrechnung einer Variablen) kennen und beherrschen,
- einfache mathematische Modelle aus den Naturwissenschaften analysieren können.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.
- Nehmen Sie an den **Übungen** teil.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.
- Nehmen Sie an den **Übungen** teil.
- Nehmen Sie das **Praktikum** in Anspruch.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.
- Nehmen Sie an den **Übungen** teil.
- Nehmen Sie das **Praktikum** in Anspruch.
- Bilden Sie **Arbeitsgruppen**. Wer über Mathematik spricht, versteht diese besser und kann Probleme besser identifizieren.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.
- Nehmen Sie an den **Übungen** teil.
- Nehmen Sie das **Praktikum** in Anspruch.
- Bilden Sie **Arbeitsgruppen**. Wer über Mathematik spricht, versteht diese besser und kann Probleme besser identifizieren.
- Lesen Sie dem Stand der Vorlesung entsprechende Kapitel in der **Literatur**, um andere Aspekte kennenzulernen.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.
- Nehmen Sie an den **Übungen** teil.
- Nehmen Sie das **Praktikum** in Anspruch.
- Bilden Sie **Arbeitsgruppen**. Wer über Mathematik spricht, versteht diese besser und kann Probleme besser identifizieren.
- Lesen Sie dem Stand der Vorlesung entsprechende Kapitel in der **Literatur**, um andere Aspekte kennenzulernen.
- Versuchen Sie Freude, Ausdauer und sportlichen Ehrgeiz beim Lösen der Probleme zu entwickeln.

- Arbeiten Sie **von Anfang an** intensiv mit.
- Arbeiten Sie die Vorlesungen nach.
Stellen Sie Fragen, wenn sich Unklarheiten ergeben. Werden Sie insbesondere sofort aktiv, wenn Sie den „roten Faden“ verloren haben.
- Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben, Beispiele und Übungsklausuren **selbständig**.
- Nehmen Sie an den **Übungen** teil.
- Nehmen Sie das **Praktikum** in Anspruch.
- Bilden Sie **Arbeitsgruppen**. Wer über Mathematik spricht, versteht diese besser und kann Probleme besser identifizieren.
- Lesen Sie dem Stand der Vorlesung entsprechende Kapitel in der **Literatur**, um andere Aspekte kennenzulernen.
- Versuchen Sie Freude, Ausdauer und sportlichen Ehrgeiz beim Lösen der Probleme zu entwickeln.
- Nehmen Sie sich von Anfang an **genügend Zeit**.

Beispiel zur Zeitplanung

Laut Modulbeschreibung ist der Selbststudiumsanteil im Modul auf 160–200 h ausgelegt. Diese könnte man exemplarisch wie folgt aufteilen:

- 120 h während des Semesters, d. h. durchschnittlich 8 h pro Woche (ggf. könnte man einen Teil dieser Zeit im Tutorium oder in einer Lerngruppe verbringen),
- 40–80 h Prüfungsvorbereitung in der vorlesungsfreien Zeit.

Wie Sie die Zeit aufteilen, ist natürlich Ihre Sache. Wir empfehlen Ihnen jedoch, von vornherein einen Zeitplan zu erstellen und auch konsequent einzuhalten.

Falls das noch nicht reicht.

hilft nur, sich mehr Zeit zu nehmen. Die Modulbeschreibung geht von durchschnittlichem Talent und Vorkenntnissen aus.

Angebote wie den *Lern / RAUM für Mathematik* nutzen.

In den seltensten Fällen ist jemand generell unfähig den Stoff zu verstehen – in der Regel braucht man einfach nur **mehr Zeit**.

Was sicher schiefgeht

... ist das Umsetzen verbreiteter „pragmatischer“ Einstellungen wie

- Ich kann in Vorlesung/Übung dem Dozenten recht gut folgen, also beherrsche ich den Stoff – „Beschallenlassen“ reicht vollkommen.

Was sicher schiefgeht

... ist das Umsetzen verbreiteter „pragmatischer“ Einstellungen wie

- Ich kann in Vorlesung/Übung dem Dozenten recht gut folgen, also beherrsche ich den Stoff – „Beschallenlassen“ reicht vollkommen.
- Die Vorlesung zeigt mir die theoretische Seite des Stoffes – ich brauche aber für die Klausur nur die Anwendung. Also reicht es, Übung bzw. Tutorium zu besuchen.

Was sicher schiefgeht

... ist das Umsetzen verbreiteter „pragmatischer“ Einstellungen wie

- Ich kann in Vorlesung/Übung dem Dozenten recht gut folgen, also beherrsche ich den Stoff – „Beschallenlassen“ reicht vollkommen.
- Die Vorlesung zeigt mir die theoretische Seite des Stoffes – ich brauche aber für die Klausur nur die Anwendung. Also reicht es, Übung bzw. Tutorium zu besuchen.
- Mathematische Techniken kann man wie Rezepte auswendig lernen; das reicht für Anwendung und Klausur. Ein tieferes Verständnis von Inhalten und Zusammenhängen benötigen nur Mathematiker.

Was sicher schiefgeht

... ist das Umsetzen verbreiteter „pragmatischer“ Einstellungen wie

- Ich kann in Vorlesung/Übung dem Dozenten recht gut folgen, also beherrsche ich den Stoff – „Beschallenlassen“ reicht vollkommen.
- Die Vorlesung zeigt mir die theoretische Seite des Stoffes – ich brauche aber für die Klausur nur die Anwendung. Also reicht es, Übung bzw. Tutorium zu besuchen.
- Mathematische Techniken kann man wie Rezepte auswendig lernen; das reicht für Anwendung und Klausur. Ein tieferes Verständnis von Inhalten und Zusammenhängen benötigen nur Mathematiker.
- Mein Stundenplan lässt mir nur wenig Zeit. Ich arbeite am Ende des Semesters einfach alles „am Stück“ nach. Ein, zwei Wochen (oder gar Tage) werden schon reichen.

Was sicher schiefgeht

... ist das Umsetzen verbreiteter „pragmatischer“ Einstellungen wie

- Ich kann in Vorlesung/Übung dem Dozenten recht gut folgen, also beherrsche ich den Stoff – „Beschallenlassen“ reicht vollkommen.
- Die Vorlesung zeigt mir die theoretische Seite des Stoffes – ich brauche aber für die Klausur nur die Anwendung. Also reicht es, Übung bzw. Tutorium zu besuchen.
- Mathematische Techniken kann man wie Rezepte auswendig lernen; das reicht für Anwendung und Klausur. Ein tieferes Verständnis von Inhalten und Zusammenhängen benötigen nur Mathematiker.
- Mein Stundenplan lässt mir nur wenig Zeit. Ich arbeite am Ende des Semesters einfach alles „am Stück“ nach. Ein, zwei Wochen (oder gar Tage) werden schon reichen.
- Bei der Klausur sind so viele Hilfsmittel zugelassen, dass ich auf Lernen und Üben verzichten kann.

Folien

- Die in der Vorlesung gezeigten Folien werden auf der Vorlesungswebseite im Voraus zum Herunterladen bereitgestellt.
- Diese stellen **kein** Vorlesungsskript dar, sondern sollen lediglich den Mitschreibaufwand minimieren. Eigene Ergänzungen bzw. Randnotizen sind unerlässlich.
- Der Download ersetzt natürlich nicht den Besuch von Vorlesung/Übung und auch nicht die Lektüre von Fachliteratur.

Einige Lehrbücher

- M. Schubert: Mathematik für Informatiker. Springer-Vieweg, 2012. **E**
- M. Drmota, B. Gittenberger, G. Karigl und A. Panholzer: Mathematik für Informatiker. Heldermann Verlag, 2008
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg+Teubner, Band 1–3, 2009. **E**

Danksagung: Diese Vorlesung entstand nach Vorlagen meiner ehemaligen Kollegen Prof. Michael Eiermann und Dr. Mario Helm am Institut für Numerische Mathematik und Optimierung, TU Bergakademie Freiberg.

Doch nun . . .

lassen Sie uns endlich zur Mathematik kommen! Immerhin eine der ältesten wissenschaftlichen Beschäftigungen der Menschen überhaupt.



Papyrus Rhind

(ca. 1650 v. Chr.)

Approximation von π ,
Kreisfläche, Auflösen
linearer Gleichungen