

# Lineare Algebra und Numerische Mathematik

Prof. Ralf Hiptmair

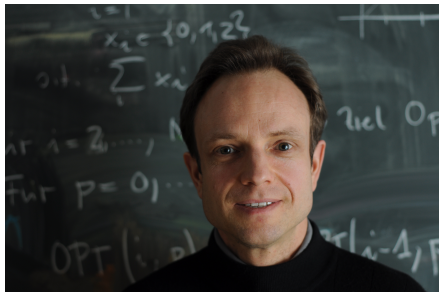
Seminar for Applied Mathematics, ETH Zürich

Vorlesung für D-BAUG Herbstsemester 2014

[www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2014/other/linalnum\\_BAUG](http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2014/other/linalnum_BAUG)

[www.sam.math.ethz.ch/~hiptmair/tmp/LANM/](http://www.sam.math.ethz.ch/~hiptmair/tmp/LANM/)

# Dozent



Prof. Dr. Ralf Hiptmair

Professor für angewandte Mathematik  
am Seminar für angewandte Mathematik  
der ETH Zürich seit 2002

Sprechstunde: Mo 9-10

Forschungsinteressen: **Numerik** partieller Differentialgleichungen

- ▷ Finite Elemente und Randelementemethoden
- ▷ Vorkonditionierer und Mehrgitterverfahren
- ▷ Hochdimensionale Probleme und Optimierung
- ▷ Industrieprojekte: Berechnung elektromagnetischer Felder

(<http://www.sam.math.ethz.ch/hiptmair/>)

# Inhalt

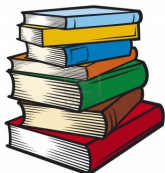
- ☞ Eine Vorlesung über **mathematische** und **numerische** Methoden

Klar: Mathematische und numerische Methoden spielen eine zentrale Rolle in den (modernen) (Ingenieur-)wissenschaften!

- ☞ Das wird Ihnen (leider erst) im Laufe des Studiums klar werden

**Lineare Algebra:** “is the branch of mathematics concerning vector spaces and linear mappings between such spaces” (Wikipedia)

= ein **mathematisches Grundlagenfach**



- ▶ Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme
- ▶ Vektoren, Matrizen, Unterräume und Basen
- ▶ Lineare Abbildungen und Determinanten
- ▶ Eigenwerte und Eigenräume

**Numerik:** “beschäftigt sich als Teilgebiet der Mathematik mit der Konstruktion und Analyse von Algorithmen zur Lösung kontinuierlicher mathe-

# Lernziele

## ① Wissen und Kenntnisse

- ▶ Begriffe und Konzepte aus der linearen Algebra
- ▶ Resultate, Techniken und deren Anwendung
- ▶ Lösungsverfahren und (numerische) Algorithmen

## ② Fähigkeiten und Fertigkeiten

- ▶ *Analytisches* Denken
- ▶ *Abstraktes* Denken
- ▶ *Algorithmisches* Denken

➤ Das muss ein ETH-Ingenieur können !



Schwierig und anspruchsvoll !



Verständnis: Vorlesung 1/3, Hausaufgaben 1/3, Prüfungsvorbereitung 1/3

# Vorlesungen

Vorlesungsstil:

NEU: **Tabletvorlesung**



Vorlesungszeiten (regulär):

- ▶ Mi **7:45**–9:30 HCI G7
- ▶ Do 10:15-11:55 HG F 1 (14-tägig)
- ▶ Sondertermine → VVZ ETH ! (Abtausch mit Informatik)

☞ Videomitschnitt per ETH-Multimediaportal & Tabletmitschrift als PDF

☞ NEU: während der Vorlesung: Clicker-Fragen via **EduApp**

☞ Gelegenheit für “private” Fragen: Vorlesungspause!

☞ Anregungen, Fehlermeldungen, Kommentare ➔ WIKI



# Prüfungen



- ▶ **Sessionsprüfung** im Sommer, Teil der **Basisprüfung**, 120 Minuten, schriftlich
- ▶ **Mittsemesterprüfung** am **22. Oktober 2014**, 20-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel
- ▶ **Endsemesterprüfung** am **17. Dezember 2014**, 20-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel

Die Leistung in Mitt- und Endsemesterprüfungen wird durch 10% **Bonuspunkte** in der Sessionsprüfung angerechnet!

# Hausaufgaben und Übungen



- ▶ Übungen sind ein zentraler Teil der Lehrveranstaltung:
  - ▶ in **kleinen Gruppen**
  - ▶ wichtig für gegenseitige Rückmeldungen
  - ▶ dienen der Wissenssicherung
  - ▶ transformieren passives in aktives Wissen
- ▶ Konsequentes, beharrliches Bearbeiten der Übungsserien **essentiell** für Prüfungserfolg
- ▶ Online-Publikation der Übungsblätter (PDF) jede Woche am Mittwoch
- ▶ Freiwillige Abgabe der eigenen Lösungen in den Übungsgruppen: **Korrektur auf Verlangen!** (Aufgaben markieren!)

Arbeitsaufwand: **3-6 Stunden**/Übungsblatt (meist am Wochenende)

# Übungsleitung



Elke Spindler

MSc Mathematik ETH Zürich, Doktorandin am Seminar für Angewandte Mathematik der ETH Zürich

Email: [elke.spindler@sam.math.ethz.ch](mailto:elke.spindler@sam.math.ethz.ch)

Büro: HG G 53.1, Sprechzeiten nach Voranmeldung

Simon Pintarelli

MSc RW/CSE ETH Zürich, Doktorand am Seminar für Angewandte Mathematik der ETH Zürich

Email: [simon.pintarelli@sam.math.ethz.ch](mailto:simon.pintarelli@sam.math.ethz.ch)

Büro: HG J 46, Sprechzeiten nach Voranmeldung





# Tutoren



## Alexandre Bauer

Email: alexandrebauer@student.ethz.ch  
studiert im 7.Semester am D-BAUG der ETH Zürich



## Andy Disch

Email: adisch@student.ethz.ch  
studiert im 5.Semester am D-BAUG der ETH Zürich



## Nicolas Gisler

Email: ngisler@student.ethz.ch  
studiert im 5.Semester am D-MATH der ETH Zürich

## Léonard Marchand

Email: leonarma@student.ethz.ch  
studiert im 5.Semester am D-BAUG der ETH Zürich



# Tutoren



**Roland Prohaska**

Email: [roland.prohaska@uzh.ch](mailto:roland.prohaska@uzh.ch)

studiert im 5.Semester am I-Math der Uni Zürich



**Samuel Steffen**

Email: [steffsam@student.ethz.ch](mailto:steffsam@student.ethz.ch)

studiert im 5.Semester am D-INFK der ETH Zürich



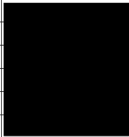
**Alexandra Van de Velde**

Email: [avandeve@student.ethz.ch](mailto:avandeve@student.ethz.ch)

studiert im 7.Semester am D-BAUG der ETH Zürich

# Einschreibung in Übungsgruppen

- ▶ Belegung dieser Vorlesung in **myStudies**:  
<https://www.lehrbetrieb.ethz.ch/myStudies/>
- ▶ Erhalt einer E-Mail mit detaillierten Erläuterungen zur Einschreibung von [nemesis@ethz.ch](mailto:nemesis@ethz.ch) mit Link für Einschreibung in Übungsgruppen.
- ▶ Benutzen Sie den Link, um sich in eine freie Übungsgruppe einzuschreiben. *Beachten Sie dabei, dass Sie keine Terminüberschneidungen mit Analysis haben!*
- ▶ Link behalten! Gilt auch für Übungen Analysis + Informatik.

Freie Plätze		Raumzeit	Sprache	Tutor
0	<input type="button" value="Einschreiben"/>	Mi 08-10 CLA E 4	deutsch	
0	<input type="button" value="Einschreiben"/>	Mi 08-10 HG E 33.5	deutsch	
1	<input type="button" value="Einschreiben"/>	Mi 08-10 HG F 26.3	englisch	
1	<input type="button" value="Einschreiben"/>	Mi 08-10 LFW C 1	deutsch	
0	<input type="button" value="Einschreiben"/>	Mi 08-10 LFW E 15	deutsch	
1	<input type="button" value="Ausschreiben"/>	Mi 08-10 ML J 34.3	deutsch	

# Zentralpräsenz



## “Flexibles Auditorium” HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

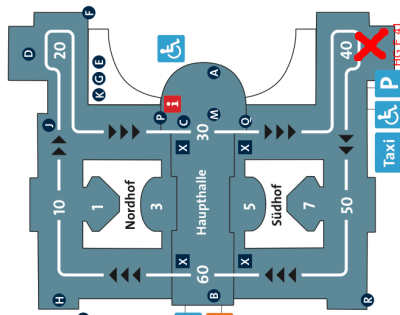


angeboten von den Tutoren  
gemeinsam für drei LA-Vorlesungen

Start: 22. September 2014  
Zeiten:

- Montag, 17-20
- Donnerstag, 17-12
- Freitag, 17-20

Nutzen Sie das Angebot!

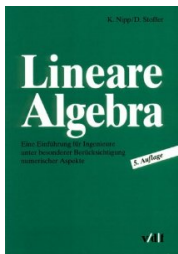


# MATLAB



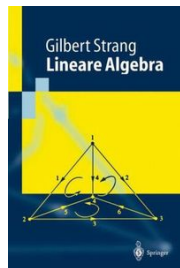
- ▶ Vorlesung betont **algorithmisches Denken**.
- ▶ Programmiersprache: **MATLAB** (kommerzielle Software)
- ▶ Einführung in MATLAB in der Vorlesung Informatik I
- ▶ MATLAB in der Vorlesung ab 2. Semesterhälfte
  - ▶ Demonstration von Algorithmen
  - ▶ Programmier-Hausaufgaben
  - ▶ Programmier-Projekte

# Literatur



◁ *K. Nipp und D. Stoffer*, LINEARE ALGEBRA, vdf Hochschulverlag, Zürich 2002.

*G. Strang*, LINEARE ALGEBRA, Springer, Berlin 2003.



Wichtigste Referenz: **Vorlesungsunterlagen**

Weblink: <http://www.sam.math.ethz.ch/~hiptmair/tmp/LANM/>

Weitere Informationen

→ Webseite zur Vorlesung