

Lineare Algebra und Numerische Mathematik

Prof. Dr. P. Grohs

Seminar for Applied Mathematics, ETH Zürich

Vorlesung für D-BAUG Herbstsemester 2015

www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2015/other/linalgnum_BAUG

Dozent



Dozent



Prof. Dr. Philipp Grohs

Dozent



Prof. Dr. Philipp Grohs

Professor für angewandte Mathematik
am Seminar für angewandte Mathematik
der ETH Zürich seit 2011

Raum: HG G 59.2

Dozent



Prof. Dr. Philipp Grohs

Professor für angewandte Mathematik
am Seminar für angewandte Mathematik
der ETH Zürich seit 2011

Raum: HG G 59.2

- Forschungsinteressen:
- ▶ Approximationstheorie und numerische harmonische Analysis
 - ▶ Numerische Methoden für PDEs
 - ▶ Geometrie

<http://www.sam.math.ethz.ch/~pgrohs/>

Inhalt

Inhalt

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

Inhalt

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

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

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

Inhalt

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

Inhalt

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

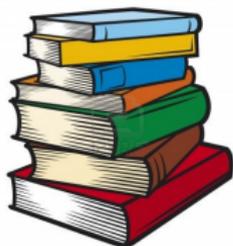
= ein *mathematisches Grundlagenfach*

Inhalt

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

= ein *mathematisches Grundlagenfach*

- ▶ Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme

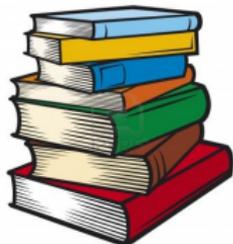


Inhalt

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



Inhalt

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

Inhalt

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

= ein *mathematisches Grundlagenfach*

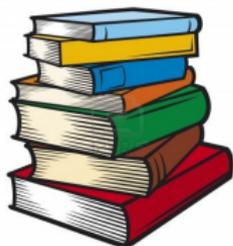


- ▶ Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme
- ▶ Vektoren, Matrizen, Unterräume und Basen
- ▶ Lineare Abbildungen und Determinanten
- ▶ Eigenwerte und Eigenräume

Inhalt

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

= ein *mathematisches Grundlagenfach*



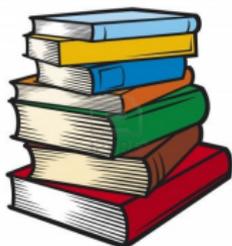
- ▶ Lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme
- ▶ Vektoren, Matrizen, Unterräume und Basen
- ▶ Lineare Abbildungen und Determinanten
- ▶ Eigenwerte und Eigenräume

Numerik: “beschäftigt sich als Teilgebiet der Mathematik mit der Konstruktion und Analyse von Algorithmen zur Lösung kontinuierlicher mathematischer Probleme.”

Inhalt

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 mathematischer Probleme.”

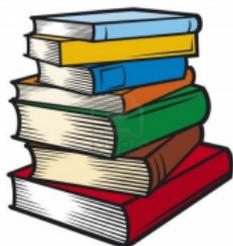
- ▶ Rechenaufwand von Algorithmen



Inhalt

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 mathematischer Probleme.”

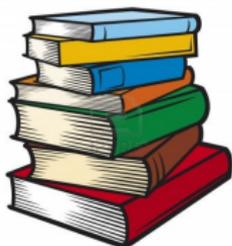
- ▶ Rechenaufwand von Algorithmen
- ▶ Rundungsfehler



Inhalt

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 mathematischer Probleme.”

- ▶ Rechenaufwand von Algorithmen
- ▶ Rundungsfehler
- ▶ Dünnbesetzte Matrizen



Inhalt

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 mathematischer Probleme.”

- ▶ Rechenaufwand von Algorithmen
- ▶ Rundungsfehler
- ▶ Dünnbesetzte Matrizen
- ▶ Interpolation mit Polynomen und Splines



Lernziele

Lernziele

① Wissen und Kenntnisse

Lernziele

① Wissen und Kenntnisse

- ▶ Begriffe und Konzepte aus der linearen Algebra

Lernziele

① Wissen und Kenntnisse

- ▶ Begriffe und Konzepte aus der linearen Algebra
- ▶ Resultate, Techniken und deren Anwendung

Lernziele

① Wissen und Kenntnisse

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

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

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*

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*

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*

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 !

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 !



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 !

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 !



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

Vorlesungen



Vorlesungsstil:

Back to the roots: **Wandtafel**

Vorlesungen



Vorlesungsstil:

Back to the roots: **Wandtafel**

Vorlesungszeiten (regulär):

- ▶ Mi **7:45**–9:30 HCI G7
- ▶ Do 10:15-11:55 HG F 1
(14-tägig)
- ▶ Erste Donnerstagvorlesung: 17.
September 2015

Vorlesungen



Vorlesungsstil:

Back to the roots: **Wandtafel**

Vorlesungszeiten (regulär):

- ▶ Mi **7:45**–9:30 HCI G7
- ▶ Do 10:15-11:55 HG F 1 (14-tägig)
- ▶ Erste Donnerstagvorlesung: 17. September 2015

☞ Gelegenheit für “private” Fragen:

Vorlesungspause!

Vorlesungen



Vorlesungsstil:

Back to the roots: **Wandtafel**

Vorlesungszeiten (regulär):

- ▶ Mi **7:45**–9:30 HCI G7
- ▶ Do 10:15-11:55 HG F 1 (14-tägig)
- ▶ Erste Donnerstagvorlesung: 17. September 2015

☞ Gelegenheit für “private” Fragen: Vorlesungspause!

☞ Anregungen, Fehlermeldungen, Kommentare ➔ WIKI

Prüfungen

Prüfungen



Prüfungen



- ▶ **Sessionsprüfung** im Sommer, Teil der **Basisprüfung**, 120 Minuten, schriftlich

Prüfungen



- ▶ **Sessionsprüfung** im Sommer, Teil der **Basisprüfung**, 120 Minuten, schriftlich
- ▶ **Mittsemesterprüfung** am **xx. Oktober 2015**, 30-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel

Prüfungen



- ▶ **Sessionsprüfung** im Sommer, Teil der **Basisprüfung**, 120 Minuten, schriftlich
- ▶ **Mittsemesterprüfung** am **xx. Oktober 2015**, 30-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel
- ▶ **Endsemesterprüfung** am **yy. Dezember 2015**, 30-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel

Prüfungen



- ▶ **Sessionsprüfung** im Sommer, Teil der **Basisprüfung**, 120 Minuten, schriftlich
- ▶ **Mittsemesterprüfung** am **xx. Oktober 2015**, 30-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel
- ▶ **Endsemesterprüfung** am **yy. Dezember 2015**, 30-minütige Schnellprüfung, ohne Hilfsmittel

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

Hausaufgaben und Übungen

Hausaufgaben und Übungen



- ▶ Übungen sind ein zentraler Teil der Lehrveranstaltung:

Hausaufgaben und Übungen



- ▶ Übungen sind ein zentraler Teil der Lehrveranstaltung:
 - ▶ in **kleinen Gruppen**

Hausaufgaben und Übungen



- ▶ Übungen sind ein zentraler Teil der Lehrveranstaltung:
 - ▶ in **kleinen Gruppen**
 - ▶ wichtig für gegenseitige Rückmeldungen

Hausaufgaben und Übungen



- ▶ Übungen sind ein zentraler Teil der Lehrveranstaltung:
 - ▶ in **kleinen Gruppen**
 - ▶ wichtig für gegenseitige Rückmeldungen
 - ▶ dienen der Wissenssicherung

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

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 Übungsseries **essentiell** für Prüfungserfolg

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 Übungsseries **essentiell** für Prüfungserfolg
- ▶ Online-Publikation der Übungsblätter (PDF) jede Woche am Mittwoch

Hausaufgaben und Übungen



Arbeitsaufwand: **3-6 Stunden**/Übungsblatt

- ▶ 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

Übungsleitung

Übungsleitung

Timo Welti

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

Email: timo.welti@sam.math.ethz.ch
Büro: HG J 49

Übungsleitung

Timo Welti

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

Email: timo.welti@sam.math.ethz.ch
Büro: HG J 49

Franziska Weber

PhD Universität Oslo, Postdoc am Seminar für Angewandte Mathematik der ETH Zürich

Email: franziska.weber@sam.math.ethz.ch
Büro: HG J 49

Tutoren

Tutoren

- ▶ **Daphné Chopard**
Email: `dchopard@student.ethz.ch`
- ▶ **Andy Disch**
Email: `adisch@student.ethz.ch`
- ▶ **Ann-Katrin Thamm**
Email: `athamm@student.ethz.ch`
- ▶ **Silvan Vetter**
Email: `svetter@student.ethz.ch`
- ▶ **Simon Zeder**
Email: `zeders@student.ethz.ch`
- ▶ **Elke Spindler**
Email: `elke.spindler@sam.math.ethz.ch`
- ▶ **Željko Kerata**
Email: `zeljko.kereta@sam.math.ethz.ch`

Einschreibung in Übungsgruppen

Einschreibung in Übungsgruppen

- ▶ Belegung dieser Vorlesung in **myStudies**:
<https://www.lehrbetrieb.ethz.ch/myStudies/>

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 mit Link für Einschreibung in Übungsgruppen.

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 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!*

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	

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 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

Zentralpräsenz

“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41



Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

☞ angeboten von den Tutoren

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

- ☞ angeboten von den Tutoren
- ☞ gemeinsam für drei LA-Vorlesungen

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

- ☞ angeboten von den Tutoren
- ☞ gemeinsam für drei LA-Vorlesungen

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

- ☞ angeboten von den Tutoren
- ☞ gemeinsam für drei LA-Vorlesungen

Start: 21. September 2015

- Zeiten:
- Montag, 17-19, LFW C4
 - Donnerstag, 17-20, HG E41
 - Freitag, 17-20, HG E41

Zentralpräsenz



“Flexible Auditorien” LFW C4, HG E 41

- ▶ Erklärungen
- ▶ Diskussion
- ▶ Micro-Teaching

- ☞ angeboten von den Tutoren
- ☞ gemeinsam für drei LA-Vorlesungen

Start: 21. September 2015

- Zeiten:
- Montag, 17-19, LFW C4
 - Donnerstag, 17-20, HG E41
 - Freitag, 17-20, HG E41

Nutzen Sie das Angebot!

MATLAB

MATLAB

- ▶ Vorlesung betont **algorithmisches Denken**.

MATLAB



- ▶ Vorlesung betont **algorithmisches Denken**.

MATLAB



- ▶ Vorlesung betont **algorithmisches Denken**.
- ▶ Programmiersprache: **MATLAB** (kommerzielle Software)

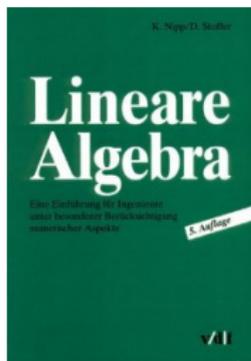
MATLAB



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

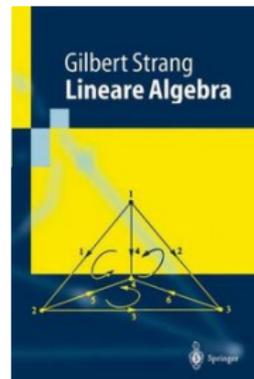
Literatur

Literatur

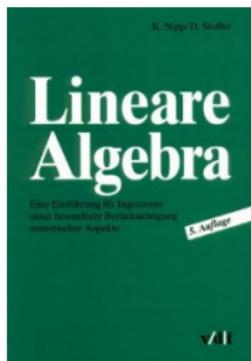


◁ *K. Nipp und D. Stoffer*, LINEARE ALGEBRA, vdf Hochschulverlag, Zürich 2002.

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

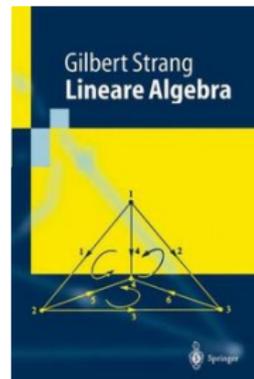


Literatur



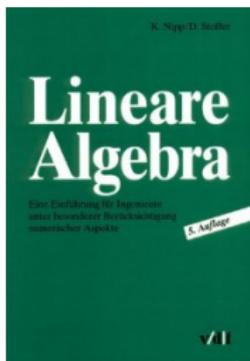
◁ *K. Nipp und D. Stoffer*, LINEARE ALGEBRA, vdf Hochschulverlag, Zürich 2002.

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



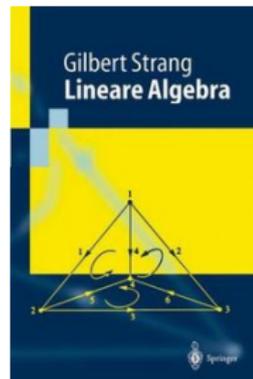
Wichtigste Referenz: **Vorlesungsunterlagen**

Literatur



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

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



Wichtigste Referenz: **Vorlesungsunterlagen**

Weitere Informationen

→ [Webseite zur Vorlesung](#)

Mitt- und Endsemesterprüfung LA & NM (D-BAUG)

Mitte Oktober bzw. Mitte Dezember, HCI G 7

Um pünktliches Kommen 10 Min. vor Prüfungsbeginn wird gebeten!

Bedeutung: ▶ Anrechnung für Basisprüfung (**Bonuspunkte**)

VVZ: Im Rahmen der Vorlesungen werden je eine 30 minütige Zwischensemesterprüfung und Endsemesterprüfung durchgeführt, die Teilnahme ist fakultativ. Die dabei erzielten Punkte werden für die Sessionsprüfung als ein Bonus der insgesamt erzielbaren Punkte angerechnet. Dabei kann in der Sessionsprüfung die Bestnote 6.0 auch ohne Bonuspunkte erreicht werden.

➤ Besprechung der Prüfung im Anschluss an die Prüfung.