

Lineare Algebra I/II

D-MAVT

Norbert Hungerbühler

ETH Zürich

Vorlesung

Ab zweiter Semesterwoche

- ▶ Familiennamen A bis L: Montag 15:15 bis 17:00 Uhr HG G3
- ▶ Familiennamen M bis Z: Dienstag 10:15 bis 11:55 Uhr HG F1

Webseite zur Vorlesung

Vorlesungsverzeichnis <http://vvz.ethz.ch>

Dort die **Lineare Algebra I 401-0171-00** auswählen.

Beachte insbesondere den **Link zur Vorlesungsseite**

<https://metaphor.ethz.ch/x/2017/hs/401-0171-00L>

Die Vorlesungsseite enthält Hinweise auf:

- ▶ Übungsbetrieb
- ▶ MATLAB Installation
- ▶ Vorlesungsablauf, Folien mit Zusammenfassungen
- ▶ Links zu Videos, Literatur, alten Prüfungen
- ▶ Study Center

Koordinator

Maxim Gerspach

Dozent

Norbert Hungerbühler

www.math.ch/norbert.hungerbuehler

Lineare Algebra

Norbert
Hungerbühler

Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte

▶ Skript

K. Nipp, D. Stoffer

Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag

Auch als e-Book erhältlich

▶ Ergänzende Literatur

K. Meyberg, P. Vachenauer

Höhere Mathematik 1, Springer

▶ Videos

- ▶ Gilbert Strang auf YouTube.com
- ▶ Khan Academy auf www.khanacademy.org

Hinweis: Links zu den Büchern auf books.google.ch im Vorlesungsverzeichnis.

Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte

Einschreibung in die Übungsgruppen

- ▶ Bitte sich schnellstmöglich in diese Vorlesung einschreiben! www.mystudies.ethz.ch
- ▶ Danach in die Übungsgruppen einschreiben auf echo.ethz.ch
- ▶ Übungstermin: Freitag
10-11 Uhr beziehungsweise 13-14 Uhr

- ▶ echo.ethz.ch
- ▶ Jede Woche erscheinen dort
 - ▶ Übungsserie
 - ▶ Eingabe der Online-Aufgaben
 - ▶ Lösungen und Auswertung
- ▶ In der ersten Woche findet für alle am Freitag 10-11 eine Einführung in MATLAB statt.
 - ▶ MATLAB bitte **vorher** selbständig installieren.
 - ▶ Beachten Sie die **besondere Raumzuteilung auf der Vorlesungsseite**.

Ablauf der Übungen

- ▶ Jede Woche eine neue Serie: In der Regel
 - ▶ 3 Handaufgaben
 - ▶ 1 online Multiple Choice Aufgabe
- ▶ In den Übungsstunden
 - ▶ Tipps zur neuen Serie, allgemeine Fragen
 - ▶ Besprechung der alten Serie
 - ▶ Einführung in MATLAB
 - ▶ Musterlösungen
- ▶ Abgabe der Übungen gemäss Weisungen der Assistenten

- ▶ Aufgaben
 - ▶ Theorieaufgaben
 - ▶ Anwendungen
 - ▶ MATLAB-Aufgaben
- ▶ Richtgrösse: 75% der Serien sinnvoll bearbeitet und abgegeben
- ▶ Study Center und Ferienpräsenz: Siehe Webseite.
- ▶ Multiple Choice Tests ein- oder zweimal im Semester.
- ▶ Vorlesungen: sachsystematisch
Übungen: problemorientiert
- ▶ DIE ÜBUNGEN SIND SEHR WICHTIG!

Prüfungserfolg durch Übungen

- ▶ Übungen sind ein zentraler Teil der Lehrveranstaltung:
 - ▶ wichtig für gegenseitige Rückmeldungen
 - ▶ dienen der Wissenssicherung
 - ▶ transformieren passives in aktives Wissen
- ▶ Sie sind unverzichtbar für eine erfolgreiche Prüfung.
- ▶ Eine aktuelle empirische Studie am D-MATH zeigt einen klaren Zusammenhang zwischen Prüfungserfolg und Teilnahme und Erfolg an den (Online-)Übungen.
Fleissige Studierende schneiden am Ende besser ab.

- ▶ Der Umgang mit MATLAB ist Bestandteil der Vorlesung.
- ▶ Installationshinweise auf der Vorlesungsseite.
- ▶ Einführung:
Freitag, 1. Semesterwoche, 10:15-11:00
- ▶ Viele Konzepte der Linearen Algebra werden klarer, wenn man sie in MATLAB ausprobiert/visualisiert.
- ▶ Eine Open-Source Alternative und weitgehend kompatibel zu MATLAB ist **Ocatve**.

Vereinbarung

Lineare Algebra

Norbert
Hungerbühler



Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte

Lineare Algebra: Let's go!

Einordnung des Gebietes

Innermathematische Bezüge:

Lineare Algebra ist eng verknüpft mit

- ▶ Geometrie
- ▶ Analysis
- ▶ Numerik

Lineare Algebra: Let's go!

Einordnung des Gebietes

Aussermathematische Bezüge:

Lineare Algebra ist eng verknüpft mit

- ▶ **Ingenieurwissenschaften:** Mechanik (z.B. Resonanz), Robotik, Statik, Elektrotechnik, ...
- ▶ **Physik:** Magnetismus, Quantenphysik, allgemeine Mechanik, ...
- ▶ **Chemie:** Kristallographie, Stöchiometrie, ...
- ▶ **Informatik:** Kompression von Daten, Bildverarbeitung, Kryptologie, ...
- ▶ **Google:** Page Rank Algorithmus
- ▶ usw.

Ein aktuelles Beispiel

Rezero Ballbot: Ein D-MAVT Studentenprojekt

Choose speed to start animation.
Works only with Adobe Reader.
Set security options to allow animation.

Slow Normal Fast Play/Pause Stop

Don't imitate, innovate!

Womit befasst sich Lineare Algebra?

- ▶ Vektorräume und lineare Abbildungen.
- ▶ Insbesondere lineare Gleichungssysteme und deren Lösungsräume.
- ▶ **Verstehe die Struktur, dann löse das Problem!**

Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte



Gabriel Cramer
(1704-1752):

*Cramersche
Regeln 1750*



William Rowan
Hamilton
(1805-1865):

*Vektoren,
Quaternionen
1843*



Hermann
Graßmann
(1809-1877):

*Lineare Räume,
Vektorrechnung
1844*



Arthur Cayley
(1821-1895):

Matrizen 1857



James Clerk
Maxwell
(1831-1879):

*Kompakte
Schreibweise*



Oliver Heaviside
(1850-1925):

Vektoranalysis

Vorlesung

Übungen

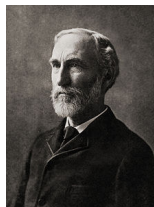
MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte



Josiah Willard
Gibbs
(1839-1903):

Vektoranalysis



Gene Howard
Golub
(1932-2007):

*Numerische
Lineare Algebra
ab 1960*

Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte