

Lineare Algebra I/II

D-MAVT und D-MATL

Norbert Hungerbühler

ETH Zürich

Vorlesung

- ▶ Dienstag 10:15 bis 12:00 Uhr im ETA F5 mit Videoübertragung ins ETF E1 und online im Livestream
- ▶ Ab dem Folgetag im Vidoportal

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/2022/hs/401-0171-00L>

Die Vorlesungsseite enthält Hinweise auf:

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

Koordinatorin

Ilaria Viglino

Dozent

Norbert Hungerbühler

www.math.ch/norbert.hungerbuehler

Lineare Algebra

Norbert
Hungerbühler

Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte

Literatur und Lernen

▶ 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

Einschreibung

Falls noch nicht passiert, sich bitte schnellstmöglich via **www.mystudies.ethz.ch** in die Vorlesung und in die Übungen einschreiben.

Die Übungsserien erscheinen jeweils Freitags auf der Vorlesungsseite. Die Lösungen werden nach dem Abgabetermin ebenfalls dort veröffentlicht.

Die Serien bestehen aus MC-Aufgaben, Handaufgaben und (unregelmässig) Bonusaufgaben.

Die Beantwortung der MC-Aufgaben erfolgt über echo.ethz.ch (dort gibt es auch die Lösungen und Auswertungen).

In der ersten Woche findet anstelle der Übungen am Freitag eine Einführung in MATLAB statt.

- ▶ MATLAB bitte **vorher** selbständig installieren.

Selbsteinschätzungstest & Brückenkurs

Online-Test mit Multiple-Choice-Aufgaben.

Sie haben Anfang August einen Einladungslink per Mail erhalten.

Freiwillig Angebot parallel in weiteren Mathematikvorlesungen.

Repetition

- ▶ Schulwissen abrufen und Lücken erkennen.
- ▶ Vorwissen ist in Mathematik besonders wichtig: Neues Wissen knüpft grundsätzlich daran an.

Hilfsmittel Papier, Stift und Köpfchen.

Bearbeitung Planen Sie 50 – 60 Minuten konzentrierte Arbeit ein.

Lösung kommt direkt nach Eingabe und Abschicken.

Anschliessend Zugang zum Brückenkurs Mathematik

Ablauf der Übungen

- ▶ Jede Woche eine neue Serie: In der Regel
 - ▶ 3 Handaufgaben
 - ▶ 1 online Multiple Choice Aufgabe
- ▶ Bonusaufgaben: 5 im Semester & 1 Lernkontrolle
 - ▶ Total $P \leq 6 + 6 = 12$ Punkte möglich
 - ▶ Notenzuschlag von $\frac{\min(1, P/9)}{4}$ zur ungerundeten Endnote in der Basisprüfung
 - ▶ Separater Abgabetermin und separate Abgabe via Vorlesungsseite.
- ▶ In den Übungsstunden
 - ▶ Tipps zur neuen Serie, allgemeine Fragen
 - ▶ Besprechung der alten Serie, Musterlösungen (auf der Vorlesungsseite)
 - ▶ Einführung in MATLAB (erste Semesterwoche)
- ▶ Abgabe der Übungen gemäss Weisungen der Assistenten

- ▶ Aufgaben
 - ▶ Theorieaufgaben
 - ▶ Anwendungen
 - ▶ MATLAB-Aufgaben
 - ▶ Bonusaufgaben: Cliffhanger/Downstream-Aufgaben
- ▶ Richtgrösse: 75% der Serien sinnvoll bearbeitet und abgegeben
- ▶ Study Center und Ferienpräsenz: Siehe Vorlesungsseite.
- ▶ 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.
- ▶ Die Einführung der Bonusaufgaben hat den Prüfungserfolg merklich erhöht.

- ▶ Der Umgang mit MATLAB ist Bestandteil der Vorlesung.
- ▶ Installationshinweise auf der Vorlesungsseite.
- ▶ Einführung:
Freitag, 1. Semesterwoche
- ▶ 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

Don't imitate, innovate!

Lineare Algebra

Norbert
Hungerbühler

Vorlesung

Übungen

MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte

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*



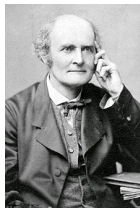
William Rowan
Hamilton
(1805-1865):

*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

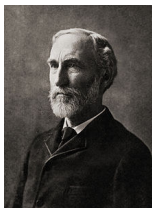
MATLAB

Vereinbarung

Wo sind wir?

What's up?

Geschichte



Josiah Willard
Gibbs
(1839-1903):

Vektoranalysis



Gene Howard
Golub
(1932-2007):

*Numerische
Lineare Algebra
ab 1960*