

# Lineare Algebra

ETH Zürich, HS 2023, 401-0131-00L

Willkommen und Einführung

Bernd Gärtner

20. September 2023

# Über uns



Prof. Bernd Gärtner  
Dozent, erster Teil  
Institut für Theoretische  
Informatik  
Departement Informatik



Prof. Afonso Bandeira  
Dozent, zweiter Teil  
Institut für Operations  
Research  
Departement Mathematik



Sebastian Haslebacher  
Chefassistent  
Institut für Theoretische  
Informatik  
Departement Informatik

# Über uns: Die Assistierenden der 24 Übungsgruppen

Maurice Hanisch  
Seyedmorteza Sadat  
Boyang Sun  
Mark Sosman  
Sofia Giampietro  
Muyang Du  
Tanguy Magne  
Felix Breuer

Benjamin Gruzman  
Mohamed-Hicham Leghettas  
Matthieu Croci  
Gernot Zöcklein  
Kai Zheng  
Till Schnabel  
Mattia Taiana  
Aviv Segall

Sarina Michael  
Longxiang Jiao  
Silvan Bolt  
Sergey Prokudin  
Zichen Gui  
Mia Filić  
Elia Trachsel  
Timo Gehring

Falls noch nicht geschehen: Bitte per myStudies in eine Übungsgruppe einschreiben!  
Beachten Sie die Termine, Sprachen sowie Fokusgruppen!

Die Übungen beginnen diese Woche.

## Was ist Informatik?

Eine typische Unterhaltung:

*Sie sind doch Computer-Spezialist.*

*Nein, ich bin Informatiker.*

*Ach so ...* 🤔💭🤔

## In der Informatik geht es nicht um Computer

Mike Fellows [Fel93]:

*Computer science is not about machines in the same way that astronomy is not about telescopes. There is an essential unity of mathematics and computer science.*

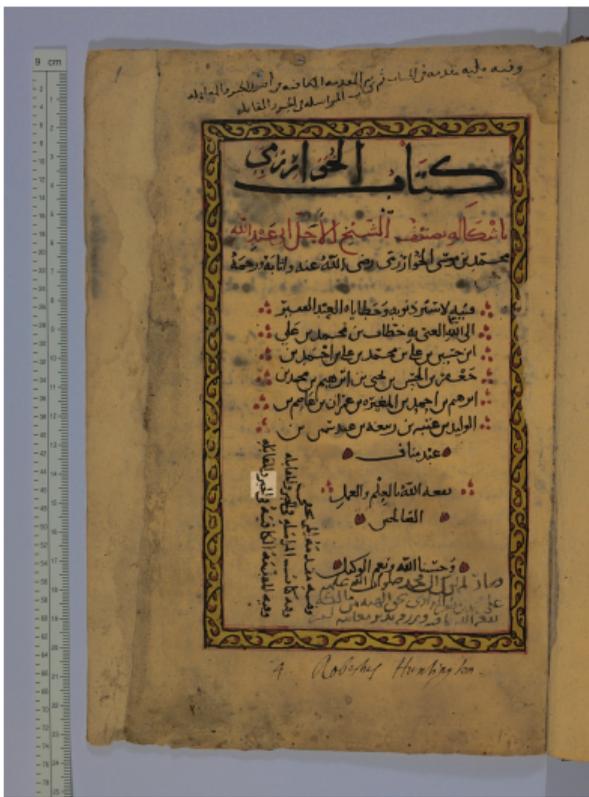
## Worum geht es dann?

Duden Informatik:

*Die Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von **Informationen**, besonders der automatischen Verarbeitung mithilfe von Digitalrechnern.*

Darstellung, Speicherung:	Datenstrukturen
Verarbeitung:	+ Algorithmen
automatisch:	+ Programmieren
systematisch:	+ Mathematik ← Lineare Algebra
Digitalrechner:	+ Digitaltechnik
<hr/>	
	= Erstes Studienjahr

# (Lineare) Algebra: Die Ursprünge



Das Buch von Al-Khwarizmi ← Namensgeber des Algorithmus

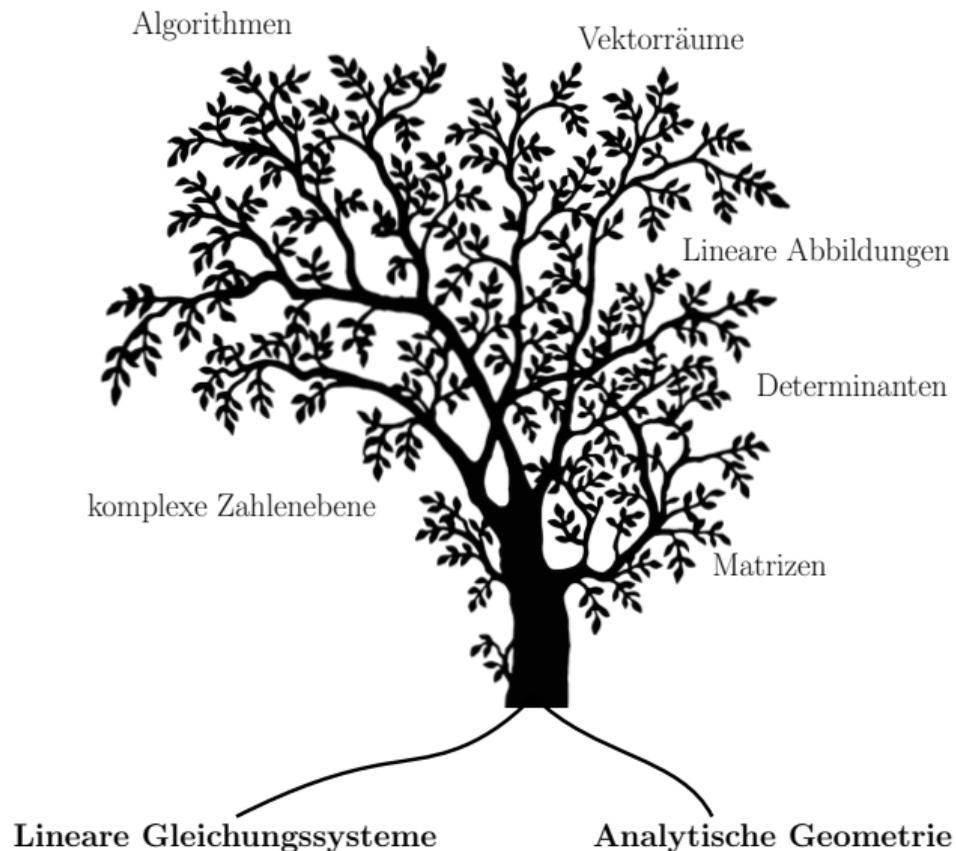
Einflussreiches Werk des persischen Universalgelehrten Al-Khwarizmi (Arabisch, 9. Jahrhundert)

الجبر = الخبر

ا ل ج ب ر  
l b j l A

= Algebra

# Lineare Algebra: Inhaltliche Ursprünge und wichtige Entwicklungen



## Lineare Gleichungssysteme

*Dominik ist doppelt so alt wie Susanne und drei Jahre älter als Claudia. Zusammen sind die Kinder 17 Jahre alt. Wer ist wie alt?*

$$D = 2S$$

$$D = C + 3$$

$$D + S + C = 17$$

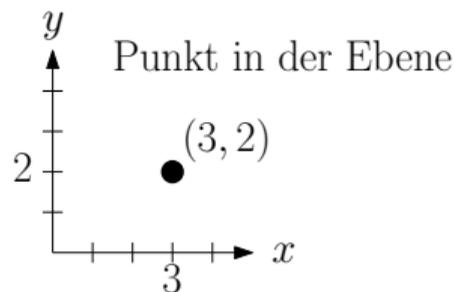
Drei Gleichungen mit drei Unbekannten.

Allgemeiner Fall:  $m$  Gleichungen mit  $n$  Unbekannten. (In der Praxis können  $m$  und  $n$  extrem gross sein.)

## Analytische Geometrie

“Rigorese” Geometrie (mit Formeln statt nur Anschauung).

- ▶ Beschreibung von geometrischen Objekten durch Koordinaten und Gleichungen



- ▶ Rechnen mit diesen Objekten zur Lösung geometrischer Probleme
  - ▶ Schneiden sich zwei Geraden im dreidimensionalen Raum?
  - ▶ Sind zwei Ebenen parallel?

# Vorlesung und Übungen

Webseite:

- ▶ <https://ti.inf.ethz.ch/ew/courses/LA23/index.html>
- ▶ Für Material und allgemeine Informationen

Moodle:

- ▶ <https://moodle-app2.let.ethz.ch/course/view.php?id=20361>
- ▶ Für Abgaben von Übungsaufgaben, Foren, Ankündigungen

Ablauf:

Woche	Vorlesung	Übungen
0		Mi Do oder Fr
1	Fr	Mi Do oder Fr
2	Fr	Mi Do oder Fr
⋮	⋮	⋮

# Übungs- und Bonusaufgaben

## Übungsserien (schriftlich):

- ▶ Ausgabe jeweils am Mittwoch (Webseite und Moodle)
- ▶ Bearbeitungszeit: eine Woche
- ▶ Eine der Aufgaben (auf der Serie markiert) wird bei Abgabe korrigiert.
- ▶ **Abgabe (via Moodle) ist freiwillig, aber empfohlen, um Feedback zu erhalten.**

## Bonusaufgaben (online):

- ▶ Aufschaltung jeweils am Mittwoch (Moodle)
- ▶ Bearbeitungszeit: eine Woche
- ▶ Die Bonusaufgabe wird bei Abgabe automatisch korrigiert (drei Versuche)
- ▶ **Abgabe (via Moodle) ist freiwillig, aber empfohlen, um Bonuspunkte zu erhalten.**

## Zusätzliche Übungsaufgaben (online):

- ▶ Wie die Bonusaufgaben, aber mit beliebig vielen Varianten und Versuchen
- ▶ Zum Üben; keine Bonuspunkte

## Clicker Questions

Multiple Choice Aufgaben, zur Bearbeitung während der Vorlesung (2-3 Minuten).

- ▶ **Diskussion mit Banknachbarn erwünscht**
- ▶ Zum Verständnis von vorher besprochenen Konzepten
- ▶ Beantwortung via ETH EduApp oder <https://eduapp-app1.ethz.ch>
- ▶ Auflösung mit Statistik über die angeklickten Antworten
- ▶ Teilnahme freiwillig

# References

-  Michael R. Fellows.  
Computer science and mathematics in the elementary schools.  
In Harvey B. Keynes Naomi Fisher and Philip D. Wagreich, editors,  
*Mathematicians and Education Reform 1990–1991*, volume 3 of *CBMS Issues in  
Mathematics Education*. American Mathematical Society, 1993.