



## Mathematik studieren in Tübingen



# Ein Rätsel

- Alma möchte Spielzeugzüge bauen
- Waggons haben Länge 1 oder 2
- Mögliche Züge der Länge 5:
  - 2-1-2 oder 1-1-1-2 oder 1-1-1-1-1 oder ...
- Finde eine Möglichkeit ...
  - die Anzahl aller Züge der Länge 5 zu berechnen?
  - die Anzahl aller Züge der Länge  $n$  zu berechnen?





# Was braucht man für ein Mathematikstudium?

- Interesse an Mathematik
  - Interesse an klaren / logischen Strukturen
  - Spaß am kritischen Hinterfragen
  - Fabel für algorithmisches Denken



---

# Was braucht man für ein Mathematikstudium?

- Interesse an Mathematik
  - Interesse an klaren / logischen Strukturen
  - Spaß am kritischen Hinterfragen
  - Fabel für algorithmisches Denken
- Phantasie und Kreativität
  - Offenheit für neue Konzepte
  - Bereitschaft neue Beweise zu wagen



---

# Was braucht man für ein Mathematikstudium?

- Interesse an Mathematik
  - Interesse an klaren / logischen Strukturen
  - Spaß am kritischen Hinterfragen
  - Fabel für algorithmisches Denken
- Phantasie und Kreativität
  - Offenheit für neue Konzepte
  - Bereitschaft neue Beweise zu wagen
- Durchhaltevermögen
  - Bereitschaft Zeit und Energie zu investieren
  - Ausdauer, auch im Umgang mit zeitweiligen Mißerfolgen



---

# Die typischen Lehrformen im Mathematikstudium

- Vorlesungen
  - Präsentation von Inhalten und Methoden in kondensierter Form
  - oft viele Teilnehmer



---

# Die typischen Lehrformen im Mathematikstudium

- Vorlesungen
  - Präsentation von Inhalten und Methoden in kondensierter Form
  - oft viele Teilnehmer
  
- Übungen
  - selbständige Anwendung der Methoden auf neue Fragen
  - Kleingruppen



---

# Die typischen Lehrformen im Mathematikstudium

- Vorlesungen
  - Präsentation von Inhalten und Methoden in kondensierter Form
  - oft viele Teilnehmer
- Übungen
  - selbständige Anwendung der Methoden auf neue Fragen
  - Kleingruppen
- Seminare
  - Ausarbeitung und Präsentation eigener Vorträge
  - Kleingruppen



---

# Die typischen Lehrformen im Mathematikstudium

- Vorlesungen
  - Präsentation von Inhalten und Methoden in kondensierter Form
  - oft viele Teilnehmer
- Übungen
  - selbständige Anwendung der Methoden auf neue Fragen
  - Kleingruppen
- Seminare
  - Ausarbeitung und Präsentation eigener Vorträge
  - Kleingruppen
- Praktika, etc.



## Beispiel für eine Vorlesung

### F) Gleichmäßige Stetigkeit

Bem. 14.25:

$f: U \rightarrow \mathbb{R}$  ist **stetig** auf  $U$

$\Leftrightarrow \forall a \in U$  gilt  $f$  ist stetig in  $a$

$\Leftrightarrow \forall a \in U \ \forall \varepsilon > 0 \ \exists \delta_{\varepsilon,a} > 0 : \forall x \in U$  mit  $|x-a| < \delta_{\varepsilon,a} : |f(x)-f(a)| < \varepsilon$

Def. 14.26.

$\varepsilon$ - $\delta$ -Funktion  $f: U \rightarrow \mathbb{R}$  heißt **gleichmäßig stetig** auf  $U$

$\Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \ \exists \delta_{\varepsilon} > 0 : \forall x, y \in U$  mit  $|x-y| < \delta : |f(x)-f(y)| < \varepsilon$

Bem. 14.27

$f: U \rightarrow \mathbb{R}$  gleichmäßig stetig auf  $U \Rightarrow f$  stetig auf  $U$

Satz 14.28:

Wenn  $f: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}$  **stetig** ist, dann ist  $f$  **glm-stetig** auf  $C[a,b]$ .



# Beispiel für eine Vorlesung

Beweis:

Aus:  $f$  ist nicht glm. stetig auf  $[a,b]$ .

d.h.  $\exists \varepsilon > 0 \ \forall \delta_r > 0 \ \exists x_{\delta_r}, y_{\delta_r} \in [a,b]$  mit  $|x_{\delta_r} - y_{\delta_r}| < \delta_r$ , aber  $|f(x_{\delta_r}) - f(y_{\delta_r})| \geq \varepsilon$

Für  $n \geq 1$  und  $\delta_n := \frac{1}{n}$  wähle der passender Wert

$x_{\delta_n} = x_{\frac{1}{n}}$  und  $y_{\delta_n} = y_{\frac{1}{n}}$  wie oben und setze:

$a_n := x_{\frac{1}{n}}$  und  $b_n := y_{\frac{1}{n}}$ .

$\Rightarrow (a_n)_{n \geq 1}$  ist eine Folge in  $[a,b]$ , und damit beschränkt

$\stackrel{\text{Mw}}{\Rightarrow} \exists \text{TF } (a_{n_k})_{k \in \mathbb{N}}$  mit  $a_{n_k} \xrightarrow{k \rightarrow \infty} y \in [a,b]$

$\stackrel{\text{Mw}}{\Rightarrow} (b_{n_k})_{k \in \mathbb{N}}$  ist Folge in  $[a,b]$  und damit beschränkt

$\stackrel{\text{Mw}}{\Rightarrow} \exists \text{TF } (b_{n_{k_\ell}})_{\ell \in \mathbb{N}}$  mit  $b_{n_{k_\ell}} \xrightarrow{\ell \rightarrow \infty} z$

$\Rightarrow a_{n_{k_\ell}} \xrightarrow{\ell \rightarrow \infty} y$

$$\text{Zudem: } |a_{n_{k_\ell}} - b_{n_{k_\ell}}| = |x_{\frac{1}{n_{k_\ell}}} - y_{\frac{1}{n_{k_\ell}}}| < \frac{1}{n_{k_\ell}} \xrightarrow{\ell \rightarrow \infty} 0$$

$$|y - z| \quad \Rightarrow \quad y = z \in [a,b]$$

$$\Rightarrow 0 = |f(y) - f(z)| \leq \liminf_{n \rightarrow \infty} |f(a_{n_{k_\ell}}) - f(b_{n_{k_\ell}})| \geq \varepsilon > 0$$

Auss:  $f$  ist glm. stetig auf  $[a,b]$

(5)



# Beispiel für Übungsaufgaben

**Aufgabe 38:** Sei  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  eine Funktion. Zeige, wenn es ein  $L \in \mathbb{R}_{>0}$  gibt, so dass

$$|f(x) - f(y)| \leq L \cdot |x - y|$$

für alle  $x, y \in \mathbb{R}$  gilt, so ist  $f$  stetig auf  $\mathbb{R}$ .

**Aufgabe 39:**

- Verwende die  $\varepsilon$ - $\delta$ -Definition der Stetigkeit, um zu zeigen, dass die Funktion  $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto \sqrt{1 - x^3}$  stetig in  $[0, 1]$  ist.
- Zeige, die Funktion  $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto \sqrt{x}$  ist gleichmäßig stetig.

**Aufgabe 40:**

- Bestimme eine reelle Zahl  $a$ , so daß die folgende Funktion stetig ist:

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto \begin{cases} 5x - 1, & \text{falls } x < a, \\ x + 7, & \text{falls } x \geq a. \end{cases}$$



---

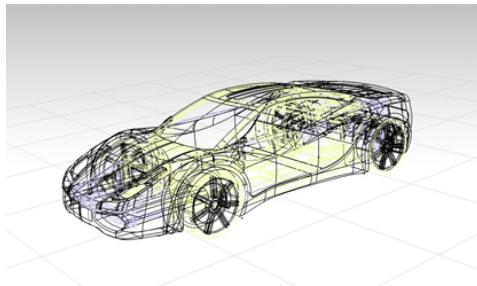
## Links zu ausgewähltem Lehrmaterial

- Webseite zur Analysis 1 im Wintersemester 2022/23
- YouTube-Kanal zur Analysis
- Lehrskript zur Analysis
  
- Webseite zur Linearen Algebra 1 im Wintersemester 2021/22
- YouTube-Kanal zur Linearen Algebra
- Lehrskript zur Linearen Algebra



# Warum Mathematik studieren?

## Mathematik ist eine Schlüsseltechnologie!



ChatGPT





# Warum Mathematik studieren?

- Man erlernt bestimmte Denkweise (logisch schlussfolgerndes Denken).



---

# Warum Mathematik studieren?

- Man erlernt bestimmte Denkweise (logisch schlussfolgerndes Denken).
- Flexiblere Arbeitszeitverteilung als bei anderen Fächern.



---

# Warum Mathematik studieren?

- Man erlernt bestimmte Denkweise (logisch schlussfolgerndes Denken).
- Flexiblere Arbeitszeitverteilung als bei anderen Fächern.
- Gute Zusammenarbeit der Studierenden untereinander.



---

# Warum Mathematik studieren?

- Man erlernt bestimmte Denkweise (logisch schlussfolgerndes Denken).
- Flexiblere Arbeitszeitverteilung als bei anderen Fächern.
- Gute Zusammenarbeit der Studierenden untereinander.
- Gute (und vielfältige) Jobchancen



# Warum Mathematik studieren?

- Man erlernt bestimmte Denkweise (logisch schlussfolgerndes Denken).
- Flexiblere Arbeitszeitverteilung als bei anderen Fächern.
- Gute Zusammenarbeit der Studierenden untereinander.
- Gute (und vielfältige) Jobchancen — **typische Berufsfelder:**
  - Banken
  - Versicherungen
  - Unternehmensberatungen
  - Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen
  - Softwareentwicklung
  - Öffentliche Verwaltungen
  - Lehramt



# Warum Mathematik studieren?

- Man erlernt bestimmte Denkweise (logisch schlussfolgerndes Denken).
- Flexiblere Arbeitszeitverteilung als bei anderen Fächern.
- Gute Zusammenarbeit der Studierenden untereinander.
- Gute (und vielfältige) Jobchancen — **typische Berufsfelder:**
  - Banken
  - Versicherungen
  - Unternehmensberatungen
  - Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen
  - Softwareentwicklung
  - Öffentliche Verwaltungen
  - Lehramt

→ **Vortragsreihe “Mathematiker:innen im Beruf”**



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Studentische Arbeitsräume.



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Studentische Arbeitsräume.
- Gute Betreuung (Vorkurs, MathHour, FBZ).



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Studentische Arbeitsräume.
- Gute Betreuung (Vorkurs, MathHour, FBZ).
- Kleine Übungsgruppen.



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Studentische Arbeitsräume.
- Gute Betreuung (Vorkurs, MathHour, FBZ).
- Kleine Übungsgruppen.
- **Studentisches Leben + aktive Fachschaft:**  
regelmäßige Spieleabende, Clubhaus, Sommerfest, Weihnachtsfeier, . . .



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Studentische Arbeitsräume.
- Gute Betreuung (Vorkurs, MathHour, FBZ).
- Kleine Übungsgruppen.
- Studentisches Leben + aktive Fachschaft:  
regelmäßige Spieleabende, Clubhaus, Sommerfest, Weihnachtsfeier, . . .
- Tübingen ist eine Studentenstadt:  
lebendige Innenstadt, in der immer etwas los ist.



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Studentische Arbeitsräume.
- Gute Betreuung (Vorkurs, MathHour, FBZ).
- Kleine Übungsgruppen.
- Studentisches Leben + aktive Fachschaft:  
regelmäßige Spieleabende, Clubhaus, Sommerfest, Weihnachtsfeier, . . .
- Tübingen ist eine Studentenstadt:  
lebendige Innenstadt, in der immer etwas los ist.
- Studienbeginn im Sommersemester.



---

## Sie wollen mehr zu den Studiengängen wissen?

<https://www.math.uni-tuebingen.de/studium>



---

**Sie wollen mehr zu den Studiengängen wissen?**

<https://www.math.uni-tuebingen.de/studium>

**Erw盲rtungscheck**

<https://www.self-assessment.uni-tuebingen.de>



# Weitere Fragen?

Kontakt:

**Thomas Markwig**

Studiendekan

Telefon: +49 7071 29-76702

[studiendekan@math.uni-tuebingen.de](mailto:studiendekan@math.uni-tuebingen.de)

**Fachschaft Mathematik**

[fachschaft@math.uni-tuebingen.de](mailto:fachschaft@math.uni-tuebingen.de)



---

# Mathematik-Studiengänge in Tübingen

- Bachelor of Education (Gymnasium)
- Master of Education (Gymnasium)
- Master of Education Erweiterungsfach (Gymnasium)
- Master of Education Quereinstieg (Gymnasium)
- Bachelor of Education (berufliche Schulen)
- Master of Education (berufliche Schulen)



---

# Mathematik-Studiengänge in Tübingen

- Bachelor of Education (Gymnasium)
- Master of Education (Gymnasium)
- Master of Education Erweiterungsfach (Gymnasium)
- Master of Education Quereinstieg (Gymnasium)
- Bachelor of Education (berufliche Schulen)
- Master of Education (berufliche Schulen)
- Bachelor of Science Mathematik
- Master of Science Mathematik
- Master of Science Mathematical Physics



# Mathematik-Studiengänge in Tübingen

- Bachelor of Education (Gymnasium)
- Master of Education (Gymnasium)
- Master of Education Erweiterungsfach (Gymnasium)
- Master of Education Quereinstieg (Gymnasium)
- Bachelor of Education (berufliche Schulen)
- Master of Education (berufliche Schulen)
- Bachelor of Science Mathematik
- Master of Science Mathematik
- Master of Science Mathematical Physics
- Studiengänge sind konsekutiv:

Bachelor (6 Semester) — Master (4 Semester)



# Bachelor of Science

| Studienjahr |  | Studienstruktur |
|-------------|--|-----------------|
| 1.          | Analysis   | 18 CP           |
|             | Lineare Algebra                                    | 18 CP           |
| 2.          | Reine Mathematik<br>(Analysis + Algebra)           | 27 CP           |
|             | Angewandte Mathematik<br>(Numerik + Stochastik)    | 18 CP           |
|             | Proseminar   | 3 CP            |
| 3.          | Wahlpflichtbereich                                 | 27 CP           |
|             | Seminar  | 3 CP            |
|             | Bachelorarbeit                                     | 15 CP           |
| 1.-3.       | Freier Wahlpflichtbereich + Schlüsselqualifikation | 51 CP           |



## Master of Science Mathematik

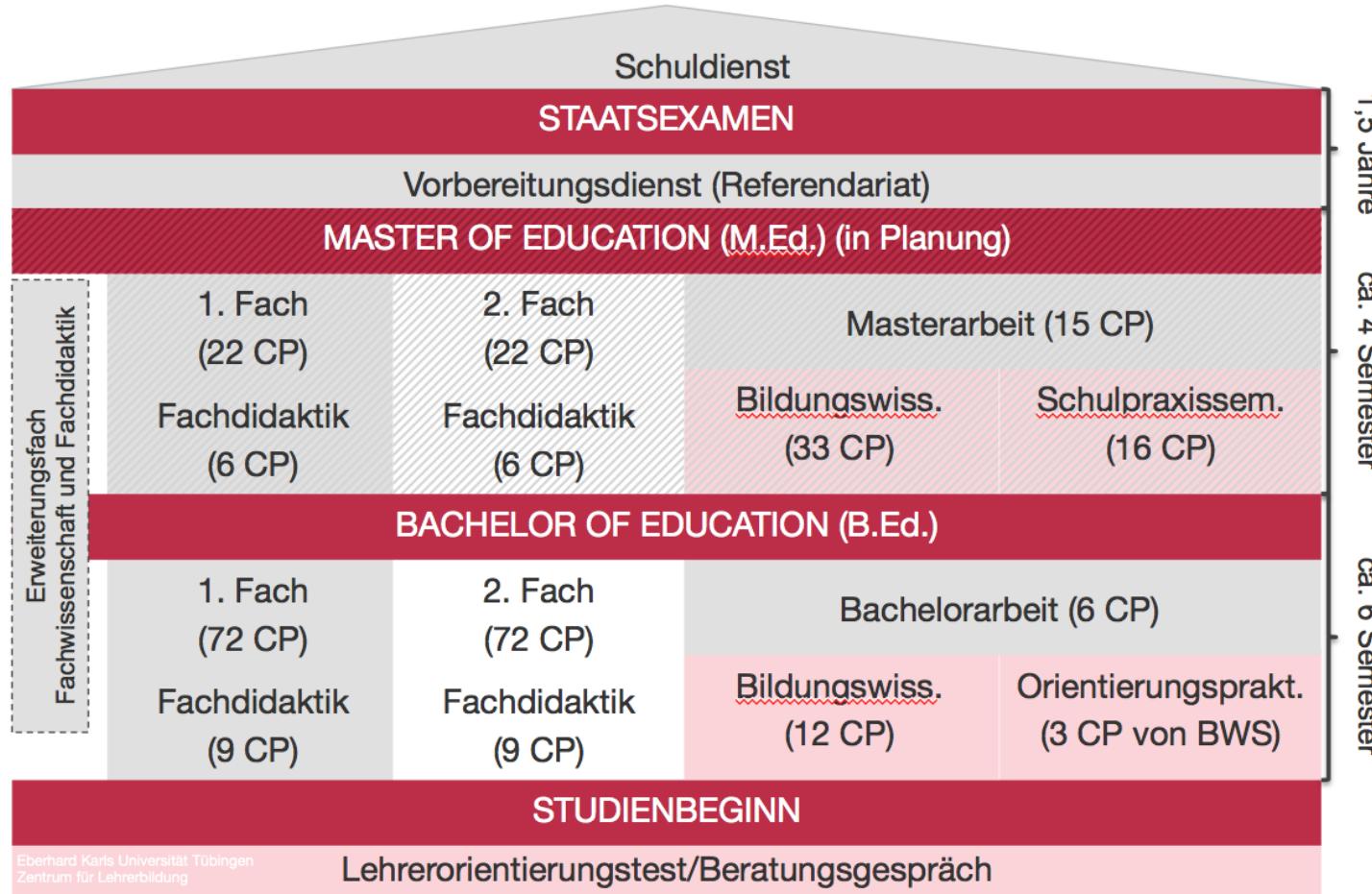
| Semester | Studienstruktur                        |          |
|----------|--|----------|
| 1.-3.    | Studienschwerpunkt                     | 21 CP    |
| 1.-3.    | Erweiterungswissen Mathematik          | 30-33 CP |
| 1.-3.    | Freier Wahlpflichtbereich              | 27-30 CP |
| 3.-4.    | Wissenschaftliches Arbeiten (inkl. MA) | 39 CP    |

## Master of Science Mathematical Physics

| Semester | Studienstruktur   |       |
|----------|---|-------|
| 1.-2.    | Pflichtmodule in<br>Mathematik und Physik               | 48 CP |
| 1.-3.    | Wahlpflichtmodule in<br>Mathematik und Physik           | 30 CP |
| 3.-4.    | Wissenschaftliches Arbeiten<br>(inklusive Masterarbeit) | 42 CP |



# Lehramt an Gymnasien





# Bachelor of Education - Gymnasium

| Studienjahr Studienstruktur |   |
|-----------------------------|---|
| 1.                          | Grundlagen der Mathematik 27 CP                       |
| 2.                          | Vertiefung der Grundlagen der Mathematik 6 CP         |
|                             | Angewandte Mathematik 18 CP<br>(Numerik + Stochastik) |
|                             | Proseminar 3 CP                                       |
|                             | Fachdidaktik 1 3 CP                                   |
| 3.                          | Reine Mathematik 18 CP<br>(Geometrie + Algebra)       |
|                             | Fachdidaktik 2 6 CP                                   |
|                             | evt. Bachelorarbeit 6 CP                              |



# Bachelor of Education - berufliche Schulen

| Studienjahr | Studienstruktur                          |       |
|-------------|--|-------|
| 1.          | Grundlagen der Mathematik                | 27 CP |
|             | Vertiefung der Grundlagen der Mathematik | 6 CP  |
|             | Geometrie                                | 9 CP  |
|             | Stochastik                               | 9 CP  |
|             | Fachdidaktik 1+2                         | 9 CP  |
|             | evt. Bachelorarbeit                      | 6 CP  |



# Master of Education - Gymnasium

| Studienjahr | Studienstruktur                             |       |
|-------------|---|-------|
| 1.          | Funktionentheorie + Differentialgleichungen | 9 CP  |
|             | Fachdidaktik 3                              | 6 CP  |
|             | Wahlpflichtvorlesung                        | 9 CP  |
|             | Seminar                                     | 4 CP  |
|             | evt. Masterarbeit                           | 15 CP |



# Master of Education - Berufliche Schulen

| Studienjahr | Studienstruktur  |       |
|-------------|--|-------|
| 1.          | Fachdidaktik 3   | 6 CP  |
| 1.-2.       | 2 Module aus der Mathematik<br>(Algebra, Numerik, Funktionentheorie+DGL) | 18 CP |
| 2.          | Seminar  | 4 CP  |
|             | evt. Masterarbeit  | 15 CP |