

# Mathematik studieren in Tübingen

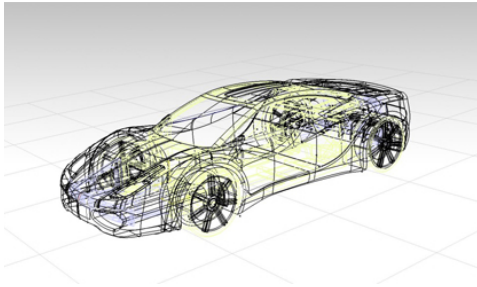
## Abi-Woche 2023

20. Juni 2023, Thomas Markwig



# Warum Mathematik studieren?

## Mathematik ist eine Schlüsseltechnologie!





---

# Typische Berufsfelder

- Banken
- Versicherungen
- Unternehmensberatungen
- Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen
- Softwareentwicklung
- Öffentliche Verwaltungen



---

## Typische Berufsfelder

- Banken
- Versicherungen
- Unternehmensberatungen
- Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen
- Softwareentwicklung
- Öffentliche Verwaltungen

## Sehr gute Berufsaussichten!

→ Vortragsreihe “Mathematiker im Beruf”



---

# 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  $a$

$\Leftrightarrow \forall a \in U \forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0; \forall x \in U$  mit  $|x - a| < \delta$  :  $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$

Def. 14.26.

Eine 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  $[a, b]$ .



# Beispiel für eine Vorlesung

Beweis:

Ang:  $f$  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  $n > 1$  und  $\delta_\varepsilon := \frac{1}{n}$  wählen die passenden Werte

$x_{\delta_\varepsilon} = x_{\frac{1}{n}}$  und  $y_{\delta_\varepsilon} = y_{\frac{1}{n}}$  wie oben und setzen:

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

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

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

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

$\stackrel{MzB}{\Rightarrow}$   $\exists$  TF  $(b_{n_{k_l}})_{l \in \mathbb{N}}$  mit  $b_{n_{k_l}} \xrightarrow{l \rightarrow \infty} z$   
BU

$\Rightarrow a_{n_{k_l}} \xrightarrow{l \rightarrow \infty} \eta$

Zudem:  $|a_{n_{k_l}} - b_{n_{k_l}}| = |x_{\frac{1}{n_{k_l}}} - y_{\frac{1}{n_{k_l}}}| < \frac{1}{n_{k_l}} \xrightarrow{l \rightarrow \infty} 0$   
 $\swarrow$   
 $| \eta - z | \Rightarrow \eta = z \in [a, b]$

$\Rightarrow 0 = |f(\eta) - f(\eta)| \stackrel{l \rightarrow \infty}{\leftarrow} |f(a_{n_{k_l}}) - f(b_{n_{k_l}})| \geq \varepsilon > 0$   $\downarrow$

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

□



# 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:**

(a) 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.

(b) Zeige, die Funktion  $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto \sqrt{x}$  ist gleichmäßig stetig.

**Aufgabe 40:**

(a) 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](#)
- [Link zur Webseite Studium und Lehre am Fachbereich Mathematik](#)



---

# Die Universität Tübingen in Zahlen

- Gründungsjahr: 1477
- etwa 280 Studiengänge
- etwa 28.000 Studierende
- etwa 450 Professoren
- etwa 4.400 wissenschaftliche Mitarbeiter





---

## Die Universität Tübingen in Zahlen

- Gründungsjahr: 1477
- etwa 280 Studiengänge
- etwa 28.000 Studierende
- etwa 450 Professoren
- etwa 4.400 wissenschaftliche Mitarbeiter

## Der Fachbereich in Zahlen

- 3 Bachelor Studiengänge, 6 Master Studiengänge
- etwa 750 Studierende
- 25 Dozenten
- etwa 40 wissenschaftliche Mitarbeiter
- etwa 90 wissenschaftliche Hilfskräfte im Übungsbetrieb
- 33 Erasmus-Partner-Hochschulen



---

# 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)**



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)



---

# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)



---

## Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)
- **Mono-Bachelor**  
(Anteile aus anderen Fächern optional; große Wahlfreiheit)



---

## Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)
- Mono-Bachelor  
(Anteile aus anderen Fächern optional; große Wahlfreiheit)
- abwechslungsreiches Vorlesungsangebot (ab Jahr 3)
- regelmäßig interessante Angebote im Studium generale





## Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)
- Mono-Bachelor  
(Anteile aus anderen Fächern optional; große Wahlfreiheit)
- abwechslungsreiches Vorlesungsangebot (ab Jahr 3)
- regelmäßig interessante Angebote im Studium generale
- kurze Wege und gutes Betreuungsverhältnis



## Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)
- Mono-Bachelor  
(Anteile aus anderen Fächern optional; große Wahlfreiheit)
- abwechslungsreiches Vorlesungsangebot (ab Jahr 3)
- regelmäßig interessante Angebote im Studium generale
- kurze Wege und gutes Betreuungsverhältnis
- **Mathematische Physik (u.a. MSc Mathematical Physics)**



# Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)
- Mono-Bachelor  
(Anteile aus anderen Fächern optional; große Wahlfreiheit)
- abwechslungsreiches Vorlesungsangebot (ab Jahr 3)
- regelmäßig interessante Angebote im Studium generale
- kurze Wege und gutes Betreuungsverhältnis
- Mathematische Physik (u.a. MSc Mathematical Physics)
- Spitzenleistung in der Forschung  
(Leibnizpreis, ICM-Vortragende, Direktor des MFO, SFB)



## Warum Mathematik in Tübingen studieren?

- Unterstützung beim Übergang Schule-Hochschule  
(Fachberatungszentrum, Vorkurs, Mathhour, Repetitorien)
- sehr kleine Übungsgruppen ( $\emptyset$  15-18)
- Mono-Bachelor  
(Anteile aus anderen Fächern optional; große Wahlfreiheit)
- abwechslungsreiches Vorlesungsangebot (ab Jahr 3)
- regelmäßig interessante Angebote im Studium generale
- kurze Wege und gutes Betreuungsverhältnis
- Mathematische Physik (u.a. MSc Mathematical Physics)
- Spitzenleistung in der Forschung  
(Leibnizpreis, ICM-Vortragende, Direktor des MFO, SFB)
- **seit 2017: Studienbeginn im Sommersemester**



---

# Forschungs- und Lehrschwerpunkte

- Algebra
- Analysis
- Fachdidaktik
- Funktionalanalysis
- Geometrie
- Geometrische Analysis, Differentialgeometrie und Relativitätstheorie
- Optimierung
- Mathematische Physik
- Numerische Mathematik
- Stochastik



---

## 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>

## Erwartungscheck

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



# Weitere Fragen?

Kontakt:

**Thomas Markwig**

Studiendekan

Telefon: +49 7071 29-76702

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





## 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

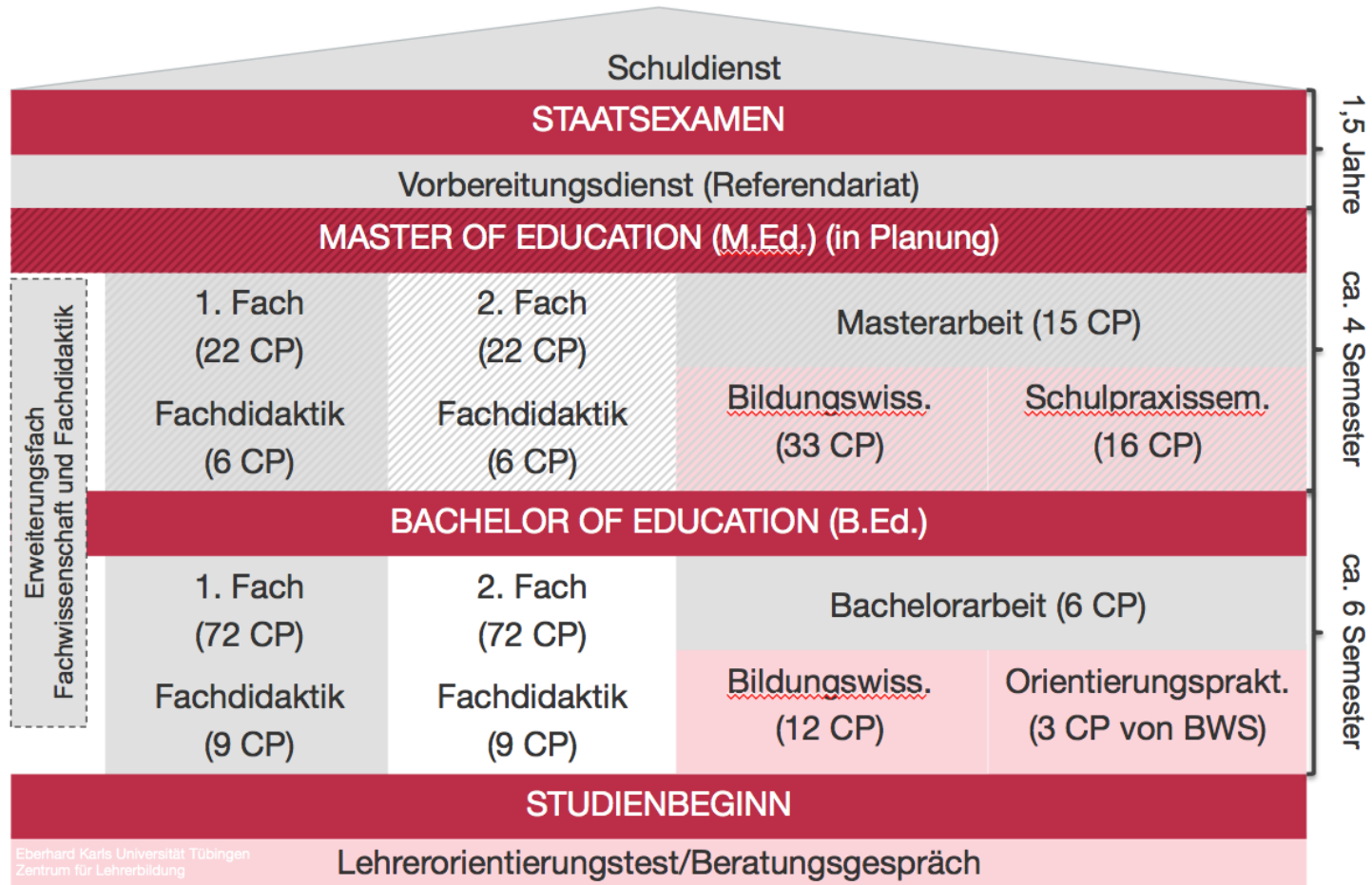
| Semester | Studienstruktur                        |          |
|----------|--|----------|
| 1.-3.    | Studienschwerpunkt                     | 21 CP    |
| 1.-3.    | Erweiterungswissen Mathematik          | 30-33 CP |
| 1.-3.    | Freier Wahlpflichtbereich              | 27-30 CP |
| 3.-4.    | Wissenschaftliches 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<br>(Numerik + Stochastik) | 18 CP |
|             | Proseminar                                      | 3 CP  |
|             | Fachdidaktik 1                                  | 3 CP  |
| 3.          | Reine Mathematik<br>(Geometrie + Algebra)       | 18 CP |
|             | Fachdidaktik 2                                  | 6 CP  |
|             | evt. Bachelorarbeit                             | 6 CP  |



## Bachelor of Education - berufliche Schulen

| Studienjahr | Studienstruktur                          |       |
|-------------|--|-------|
| 1.          | Grundlagen der Mathematik                | 27 CP |
| 2.          | Vertiefung der Grundlagen der Mathematik | 6 CP  |
|             | Geometrie                                | 9 CP  |
| 3.          | 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  |
| 2.          | 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 |