

24. Oktober 2023

# Tipps für eine gute Seminararbeit

Markus Faustmann

TU Wien

Institute for Analysis and Scientific Computing



---

## Generelles

- **Ziel:** Schreiben einer **wissenschaftlichen Arbeit** lernen
- Eigene Aufarbeitung eines Themas (nicht plagieren!)
- Vortrag schriftlich ausarbeiten
- Umfang: ca. 10-15 Seiten
- **Empfehlung:** Latex-Template von Dirk Praetorius  
<http://www.asc.tuwien.ac.at/~praetorius/teaching/templates.zip>

- Ziel: Schreiben einer **wissenschaftlichen Arbeit** lernen
- Eigene Aufarbeitung eines Themas (nicht plagieren!)
- Vortrag schriftlich ausarbeiten
- Umfang: ca. 10-15 Seiten
- **Empfehlung:** Latex-Template von Dirk Praetorius  
<http://www.asc.tuwien.ac.at/~praetorius/teaching/templates.zip>

- Ziel: Schreiben einer **wissenschaftlichen Arbeit** lernen
- Eigene Aufarbeitung eines Themas (nicht plagieren!)
- Vortrag schriftlich ausarbeiten
- Umfang: ca. 10-15 Seiten
- **Empfehlung:** Latex-Template von Dirk Praetorius  
<http://www.asc.tuwien.ac.at/~praetorius/teaching/templates.zip>

---

**Essentielles**

- Aussagen, Beweise, Interpretationen: **korrekt und lückenlos**
  - ▶ Wenn Lücke, dann zitieren wo es steht
- Alle Begriffe und Notationen sind entweder
  - ▶ allgemein/aus Grund-VOs bekannt
  - ▶ in Arbeit definiert
- Bei Aussagen strikt trennen
  - ▶ was ist **Voraussetzung**
  - ▶ was wird **gezeigt**

Hilfreiche Struktur: DEFINITION → SATZ → BEWEIS → FOLGERUNG

# Mathematische Exaktheit

---

- Aussagen, Beweise, Interpretationen: korrekt und lückenlos
  - ▶ Wenn Lücke, dann zitieren wo es steht
- Alle **Begriffe und Notationen** sind entweder
  - ▶ allgemein/aus Grund-VOs bekannt
  - ▶ in Arbeit definiert
- Bei Aussagen strikt trennen
  - ▶ was ist **Voraussetzung**
  - ▶ was wird **gezeigt**

Hilfreiche Struktur: DEFINITION → SATZ → BEWEIS → FOLGERUNG

- Aussagen, Beweise, Interpretationen: korrekt und lückenlos
  - ▶ Wenn Lücke, dann zitieren wo es steht
- Alle Begriffe und Notationen sind entweder
  - ▶ allgemein/aus Grund-VOs bekannt
  - ▶ in Arbeit definiert
- Bei Aussagen strikt trennen
  - ▶ was ist **Voraussetzung**
  - ▶ was wird **gezeigt**

Hilfreiche Struktur: DEFINITION → SATZ → BEWEIS → FOLGERUNG

- Aussagen, Beweise, Interpretationen: korrekt und lückenlos
  - ▶ Wenn Lücke, dann zitieren wo es steht
- Alle Begriffe und Notationen sind entweder
  - ▶ allgemein/aus Grund-VOs bekannt
  - ▶ in Arbeit definiert
- Bei Aussagen strikt trennen
  - ▶ was ist **Voraussetzung**
  - ▶ was wird **gezeigt**

Hilfreiche Struktur: DEFINITION → SATZ → BEWEIS → FOLGERUNG

- Korrekte deutsche Sätze!
- Rechtschreibprüfung!!!
  - ▶ Software (integriert in Kile/TeXniXCenter, etc.)
  - ▶ Korrektur lesen!!!
- Formeln in den Text integrieren (inkl. Satzzeichen!)
  - ▶ Fülltext zwischen den Formeln
  - ▶ nicht schwafeln!
- Variablen/Formelzeichen im Text als Formel (in Latex mittels  $\$x\$$  )
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... falsch
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... richtig

- Korrekte deutsche Sätze!
- **Rechtschreibprüfung!!!**
  - ▶ Software (integriert in Kile/TeXniXCenter, etc.)
  - ▶ **Korrektur lesen!!!**
- Formeln in den Text integrieren (inkl. Satzzeichen!)
  - ▶ Fülltext zwischen den Formeln
  - ▶ nicht schwafeln!
- **Variablen/Formelzeichen** im Text **als Formel** (in Latex mittels  $\$x\$$  )
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... falsch
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... richtig

- Korrekte deutsche Sätze!
- Rechtschreibprüfung!!!
  - ▶ Software (integriert in Kile/TeXniXCenter, etc.)
  - ▶ Korrektur lesen!!!
- **Formeln in den Text integrieren** (inkl. Satzzeichen!)
  - ▶ Fülltext zwischen den Formeln
  - ▶ nicht schwafeln!
- **Variablen/Formelzeichen im Text als Formel** (in Latex mittels  $\$x\$$  )
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... falsch
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... richtig

- Korrekte deutsche Sätze!
- Rechtschreibprüfung!!!
  - ▶ Software (integriert in Kile/TeXniXCenter, etc.)
  - ▶ Korrektur lesen!!!
- Formeln in den Text integrieren (inkl. Satzzeichen!)
  - ▶ Fülltext zwischen den Formeln
  - ▶ nicht schwafeln!
- **Variablen/Formelzeichen** im Text **als Formel** (in Latex mittels  $\$x\$$  )
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... falsch
  - ▶ Sei  $H$  Hilbert Raum ... richtig

- Gesamte verwendete Literatur erwähnen (Einleitung)
- **Empfehlung:** BibTeX (→ literature.bib)

```
@book {Wiggins,  
  AUTHOR = {Wiggins, Stephen},  
  TITLE = {Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos},  
  SERIES = {Texts in Applied Mathematics},  
  VOLUME = {2},  
  EDITION = {Second},  
  PUBLISHER = {Springer-Verlag, New York},  
  YEAR = {2003},  
  PAGES = {xxx + 843}}
```

- ▶ Im Text: `\cite{Wiggins}`
- ▶ Guter Stil: exaktes zitieren: `\cite[Thm.1]{Wiggins}`
- `\bibliography{literature.bib}` erzeugt Literaturverzeichnis

- Gesamte verwendete Literatur erwähnen (Einleitung)
- **Empfehlung:** BibTeX (→ literature.bib)

```
@book {Wiggins,  
  AUTHOR = {Wiggins, Stephen},  
  TITLE = {Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos},  
  SERIES = {Texts in Applied Mathematics},  
  VOLUME = {2},  
  EDITION = {Second},  
  PUBLISHER = {Springer-Verlag, New York},  
  YEAR = {2003},  
  PAGES = {xxx + 843}}
```

▶ Im Text: `\cite{Wiggins}`

▶ Guter Stil: exaktes zitieren: `\cite[Thm.1]{Wiggins}`

- `\bibliography{literature.bib}` erzeugt Literaturverzeichnis

- Gesamte verwendete Literatur erwähnen (Einleitung)
- **Empfehlung:** BibTeX (→ literature.bib)

```
@book {Wiggins,  
  AUTHOR = {Wiggins, Stephen},  
  TITLE = {Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos},  
  SERIES = {Texts in Applied Mathematics},  
  VOLUME = {2},  
  EDITION = {Second},  
  PUBLISHER = {Springer-Verlag, New York},  
  YEAR = {2003},  
  PAGES = {xxx + 843}}
```

- ▶ Im Text: `\cite{Wiggins}`
- ▶ **Guter Stil:** exaktes zitieren: `\cite[Thm.1]{Wiggins}`
- `\bibliography{literature.bib}` erzeugt Literaturverzeichnis

- Gesamte verwendete Literatur erwähnen (Einleitung)
- **Empfehlung:** BibTeX (→ literature.bib)

```
@book {Wiggins,  
  AUTHOR = {Wiggins, Stephen},  
  TITLE = {Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos},  
  SERIES = {Texts in Applied Mathematics},  
  VOLUME = {2},  
  EDITION = {Second},  
  PUBLISHER = {Springer-Verlag, New York},  
  YEAR = {2003},  
  PAGES = {xxx + 843}}
```

- ▶ Im Text: `\cite{Wiggins}`
- ▶ **Guter Stil:** exaktes zitieren: `\cite[Thm.1]{Wiggins}`
- `\bibliography{literature.bib}` erzeugt Literaturverzeichnis

- Keine wörtlichen Zitate (nicht abschreiben!)  
oft genügt: *“Die Resultate dieses Abschnitts basieren auf ...”*
- Guter Stil: Werke zitieren, wo Resultate auch bewiesen werden
- Grafiken/Tabellen ebenfalls zitieren
  - ▶ Abbildungsverzeichnis nicht notwendig!
  - ▶ aus Internet: Quelle angeben (in caption), Abrufdatum ins Literaturverzeichnis
  - ▶ Wikipedia ist nicht die zuverlässigste Quelle!!
- Empfehlung: einfache Grafiken selber zeichnen (MATLAB/Maple/Tikz)

- Keine wörtlichen Zitate (nicht abschreiben!)  
oft genügt: *“Die Resultate dieses Abschnitts basieren auf ...”*
- **Guter Stil:** Werke zitieren, wo Resultate auch bewiesen werden
- Grafiken/Tabellen ebenfalls zitieren
  - ▶ Abbildungsverzeichnis nicht notwendig!
  - ▶ aus Internet: Quelle angeben (in caption), Abrufdatum ins Literaturverzeichnis
  - ▶ Wikipedia ist nicht die zuverlässigste Quelle!!
- **Empfehlung:** einfache Grafiken selber zeichnen (MATLAB/Maple/Tikz)

- Keine wörtlichen Zitate (nicht abschreiben!)  
oft genügt: *“Die Resultate dieses Abschnitts basieren auf ...”*
- **Guter Stil:** Werke zitieren, wo Resultate auch bewiesen werden
- Grafiken/Tabellen ebenfalls zitieren
  - ▶ Abbildungsverzeichnis nicht notwendig!
  - ▶ aus Internet: Quelle angeben (in caption), Abrufdatum ins Literaturverzeichnis
  - ▶ Wikipedia ist nicht die zuverlässigste Quelle!!
- Empfehlung: einfache Grafiken selber zeichnen (MATLAB/Maple/Tikz)

- Keine wörtlichen Zitate (nicht abschreiben!)  
oft genügt: *“Die Resultate dieses Abschnitts basieren auf ...”*
- **Guter Stil:** Werke zitieren, wo Resultate auch bewiesen werden
- Grafiken/Tabellen ebenfalls zitieren
  - ▶ Abbildungsverzeichnis nicht notwendig!
  - ▶ aus Internet: Quelle angeben (in caption), Abrufdatum ins Literaturverzeichnis
  - ▶ Wikipedia ist nicht die zuverlässigste Quelle!!
- **Empfehlung:** einfache Grafiken selber zeichnen (MATLAB/Maple/Tikz)

---

## Stilistisch Wertvolles

- Formulierungen konsistent verwenden  
*Bsp: Lipschitz stetig vs. Lipschitz-stetig*
- Vor jedem Theorem kurzer Satz, was jetzt kommt/Interpretation
- In jedem Abschnitt kurze Einleitung worum es geht
- Leichte Lesbarkeit der Arbeit, keine versteckten Beweise  
*schlecht: "it is easy to check"*
- Lange Beweise strukturieren
  - ▶ ev. in Schritte/Lemmata aufteilen
  - ▶ ev. vorher Idee skizzieren

- Formulierungen konsistent verwenden  
*Bsp: Lipschitz stetig vs. Lipschitz-stetig*
- Vor jedem Theorem kurzer Satz, was jetzt kommt/Interpretation
- In jedem Abschnitt kurze Einleitung worum es geht
- Leichte Lesbarkeit der Arbeit, keine versteckten Beweise  
*schlecht: "it is easy to check"*
- Lange Beweise strukturieren
  - ▶ ev. in Schritte/Lemmata aufteilen
  - ▶ ev. vorher Idee skizzieren

- Formulierungen konsistent verwenden  
*Bsp: Lipschitz stetig vs. Lipschitz-stetig*
- Vor jedem Theorem kurzer Satz, was jetzt kommt/Interpretation
- In jedem Abschnitt **kurze Einleitung** worum es geht
- Leichte Lesbarkeit der Arbeit, keine versteckten Beweise  
*schlecht: "it is easy to check"*
- **Lange Beweise strukturieren**
  - ▶ ev. in Schritte/Lemmata aufteilen
  - ▶ ev. vorher Idee skizzieren

- Formulierungen konsistent verwenden  
*Bsp: Lipschitz stetig vs. Lipschitz-stetig*
- Vor jedem Theorem kurzer Satz, was jetzt kommt/Interpretation
- In jedem Abschnitt kurze Einleitung worum es geht
- Leichte **Lesbarkeit** der Arbeit, keine versteckten Beweise  
*schlecht: "it is easy to check"*
- Lange Beweise strukturieren
  - ▶ ev. in Schritte/Lemmata aufteilen
  - ▶ ev. vorher Idee skizzieren

- Formulierungen konsistent verwenden  
*Bsp: Lipschitz stetig vs. Lipschitz-stetig*
- Vor jedem Theorem kurzer Satz, was jetzt kommt/Interpretation
- In jedem Abschnitt kurze Einleitung worum es geht
- Leichte Lesbarkeit der Arbeit, keine versteckten Beweise  
*schlecht: "it is easy to check"*
- Lange Beweise strukturieren
  - ▶ ev. in Schritte/Lemmata aufteilen
  - ▶ ev. vorher Idee skizzieren

## ■ Fülltext zwischen Formeln!

- ▶ keine langen Formelketten und Quantorenketten
- ▶ Formeln in den Text eingliedern (inkl. Satzzeichen)

*Bsp: Die Young'sche Ungleichung besagt*

$$ab \leq \frac{a^p}{p} + \frac{b^q}{q}, \quad (1)$$

*wobei  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$ .*

- Formeln nur nummerieren, wenn darauf verwiesen wird

## ■ Erklären, wie man Formeln erhält

- ▶ *“Aus Satz 1 und der Dreiecksungleichung folgt” ...*
- ▶ `\stackrel{(1)}{\leq}` `\eqref{eq:formel}` `\le`

$$2ab \stackrel{(1)}{\leq} a^2 + b^2$$

- Fülltext zwischen Formeln!

- ▶ keine langen Formelketten und Quantorenketten
- ▶ Formeln in den Text eingliedern (inkl. Satzzeichen)

*Bsp: Die Young'sche Ungleichung besagt*

$$ab \leq \frac{a^p}{p} + \frac{b^q}{q}, \tag{1}$$

*wobei  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$ .*

- Formeln nur nummerieren, wenn darauf verwiesen wird

- Erklären, wie man Formeln erhält

- ▶ *“Aus Satz 1 und der Dreiecksungleichung folgt” ...*

- ▶ `\stackrel{(1)}{\leq}`

$$2ab \stackrel{(1)}{\leq} a^2 + b^2$$

- Fülltext zwischen Formeln!

- ▶ keine langen Formelketten und Quantorenketten
- ▶ Formeln in den Text eingliedern (inkl. Satzzeichen)

*Bsp: Die Young'sche Ungleichung besagt*

$$ab \leq \frac{a^p}{p} + \frac{b^q}{q}, \tag{1}$$

wobei  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$ .

- Formeln **nur nummerieren, wenn darauf verwiesen** wird

- Erklären, wie man Formeln erhält

- ▶ *“Aus Satz 1 und der Dreiecksungleichung folgt” ...*

- ▶ `\stackrel{(1)}{\leq}`

$$2ab \stackrel{(1)}{\leq} a^2 + b^2$$

- Fülltext zwischen Formeln!

- ▶ keine langen Formelketten und Quantorenketten
- ▶ Formeln in den Text eingliedern (inkl. Satzzeichen)

*Bsp: Die Young'sche Ungleichung besagt*

$$ab \leq \frac{a^p}{p} + \frac{b^q}{q}, \quad (1)$$

*wobei  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$ .*

- Formeln nur nummerieren, wenn darauf verwiesen wird

- Erklären, wie man Formeln erhält

- ▶ *“Aus Satz 1 und der Dreiecksungleichung folgt” ...*
- ▶ `\stackrel{(1)}{\leq} \stackrel{\text{eq:formel}}{a^2 + b^2}`

$$2ab \stackrel{(1)}{\leq} a^2 + b^2$$

---

## Struktur der Arbeit

## ■ Einleitung

- ▶ Fragestellung erklären (warum ist das interessant?)
- ▶ Hauptresultat erwähnen (verbal/minimale Formeln)
- ▶ verwendete Literatur angeben
- ▶ Struktur/Kapitel der Arbeit erklären (was findet sich wo)

## ■ Hauptteil

- ▶ hier: alle Definitionen, Resultate, Mathematik
- ▶ ev. teilen in Unterkapitel ("Grundlegende Def.", "Theorie", ...)

## ■ ev. Beispiele/Simulationen etc.

## ■ Literaturverzeichnis

## ■ Einleitung

- ▶ Fragestellung erklären (warum ist das interessant?)
- ▶ Hauptresultat erwähnen (verbal/minimale Formeln)
- ▶ verwendete Literatur angeben
- ▶ Struktur/Kapitel der Arbeit erklären (was findet sich wo)

## ■ Hauptteil

- ▶ hier: alle Definitionen, Resultate, Mathematik
- ▶ ev. teilen in Unterkapitel (“Grundlegende Def.”, “Theorie”, ...)

■ ev. Beispiele/Simulationen etc.

■ Literaturverzeichnis

## ■ Einleitung

- ▶ Fragestellung erklären (warum ist das interessant?)
- ▶ Hauptresultat erwähnen (verbal/minimale Formeln)
- ▶ verwendete Literatur angeben
- ▶ Struktur/Kapitel der Arbeit erklären (was findet sich wo)

## ■ Hauptteil

- ▶ hier: alle Definitionen, Resultate, Mathematik
- ▶ ev. teilen in Unterkapitel (“Grundlegende Def.”, “Theorie”, ...)

## ■ ev. Beispiele/Simulationen etc.

## ■ Literaturverzeichnis

- Einleitung
  - ▶ Fragestellung erklären (warum ist das interessant?)
  - ▶ Hauptresultat erwähnen (verbal/minimale Formeln)
  - ▶ verwendete Literatur angeben
  - ▶ Struktur/Kapitel der Arbeit erklären (was findet sich wo)
- Hauptteil
  - ▶ hier: alle Definitionen, Resultate, Mathematik
  - ▶ ev. teilen in Unterkapitel (“Grundlegende Def.”, “Theorie”, ...)
- ev. Beispiele/Simulationen etc.
- Literaturverzeichnis

# Danke für die Aufmerksamkeit!

**Markus Faustmann**

TU Wien

Institut für Analysis  
und Scientific Computing

<http://www.asc.tuwien.ac.at/~mfaustmann>