

# Anleitung zur Vorbereitung – Proseminar

©<sup>1</sup> Dr. Carla Cederbaum<sup>2</sup>, Sophia Jahns<sup>3</sup>

Jede/r von Ihnen erhält von uns ein Vortragsthema mit konkreten Literaturangaben. Wenn nicht anders angegeben, sollen Sie den gesamten in den Literaturangaben behandelten Stoff im Vortrag vorstellen. Dabei dürfen Sie selbstverständlich eigene Gewichtungen vornehmen und auch eigene Ideen (Beispiele, Anwendungen etc.) einbringen. Die zentralen mathematischen Sätze sollten Sie aber auf jeden Fall ausführlich besprechen und auch beweisen. Dieses Dokument soll Sie dabei unterstützen, sich optimal auf Ihren Proseminarvortrag vorzubereiten. Bitte nehmen Sie auch rechtzeitig Kontakt mit den Dozentinnen auf, die Sie bei der Vorbereitung gerne unterstützen.

## Lernziele

Im Proseminar lernen Sie ein ausgewähltes, eng umgrenztes mathematisches Gebiet sehr intensiv kennen und setzen sich selbständig damit auseinander. Dabei sollen Sie – neben dem Zugewinn an mathematisch-inhaltlichem Wissen – zahlreiche Fähigkeiten und Fertigkeiten erlernen, die professionelle Mathematikerinnen und Mathematiker sowie effektive Mathematiklehrerinnen und -lehrer auszeichnen, nämlich:

- sich selbständig anhand von Fachliteratur systematisch in ein neues Thema einzuarbeiten und insbesondere
  - sich über ein unbekanntes Gebiet einen Überblick zu verschaffen,
  - neue Ideen und Methoden zu verstehen,
  - die wichtigsten Informationen (Definitionen, Beweistechniken, Ergebnisse, Fakten) herauszuarbeiten,
  - alle Beweise zu verstehen und wiedergeben zu können,
  - einen eigenen Zugang zu dem Gebiet zu finden (inhaltliche Motivation, eigene Beispiele etc.),
- anderen (z. B. Kolleginnen und Kollegen, Schülerinnen und Schülern oder Vorgesetzten und Auftraggeberinnen und Auftraggebern) die von Ihnen recherchierten und/oder ausgearbeiteten Fakten und Methoden mündlich und schriftlich zu präsentieren und dabei
  - die Inhalte je nach gegebenen Umständen (Dauer/Platz) und Zielen logisch und übersichtlich zu strukturieren und angemessen zu gewichten,
  - den Gegenstand der Präsentation (inhaltlich) zu motivieren und in den größeren Kontext einzubetten,
  - die Vorkenntnisse des Publikums zu berücksichtigen, also womöglich fehlende Vorkenntnisse in der Präsentation mitzuliefern, aber auch niemanden über längere Strecken zu langweilen,
  - alle Details, auch die Beweise, selbst zu kennen und auf Nachfrage erklären zu können,
  - eine klare und verständliche Sprache zu benutzen, vor allem alle relevanten Fachbegriffe zu erklären bzw. zu definieren,
  - die verwendeten Quellen adäquat zu zitieren,
  - eine angemessene Körpersprache und Mimik einzusetzen (nicht überheblich, nicht zu schüchtern), um die Vermittlung der und Auseinandersetzung mit den Inhalten zu gewährleisten,
  - Raum zu lassen für Fragen und Anregungen der Zuhörerinnen und Zuhörer bzw. Leserinnen und Leser,

---

<sup>1</sup>Kann wiederverwendet werden unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-SA, s. <http://creativecommons.org>.

<sup>2</sup>cederbaum@math.uni-tuebingen.de

<sup>3</sup>soja@fa.uni-tuebingen.de

- bei dem Vortrag in angemessenem Tempo mit ausreichender Lautstärke und genügend vielen Pausen zu sprechen und Medien (Tafel, Folien etc.) unterstützend einzusetzen (lesbare, ausreichend große Schrift, nicht zu volle Folien bzw. übersichtliches, klar strukturiertes Tafelbild etc.),
- bei dem Handout die speziell zur Darstellung von Formeln entwickelte Textsatzsprache L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zu verwenden,
- pünktlich nach 60-75 min mit Ihrem Vortrag fertig zu sein.

## Tipps zur Vorbereitung – Erarbeitung des Stoffes

Vielen Studierenden (und nicht nur ihnen!) hilft es, beim Lesen mathematischer Fachtexte zunächst nur die Einleitung/Motivation und die im Text behandelten Beispiele zu lesen. So erfährt man grob, worum es geht und welche mathematischen Objekte (Vektorräume, glatte Funktionen etc.) dabei zentral sind. In einem zweiten Schritt könnte man dann, je nach Art und Schwerpunkten des Textes, z. B. die behandelten mathematischen Sätze lesen und versuchen, sie anhand der diskutierten Beispiele nachzuvollziehen:

- Was ist die Aussage des Satzes?
- Wozu braucht man die Voraussetzungen: Finde ich – im Text oder selbst – Beispiele, die zeigen, dass wirklich jede einzelne Voraussetzung notwendig ist?
- Wozu könnte der Satz gut sein: Ist er besonders elegant, hat er vielleicht tolle Anwendungen oder bringt er mathematische Begriffe in einen Zusammenhang, der vorher nicht offensichtlich war?

Ähnlich kann man mit mathematischen Definitionen verfahren:

- Was (welche Eigenschaft oder Art von Strukturen oder Objekten) soll hier definiert werden?
- Wie würde ich diese Eigenschaft/Art/... definieren?
- Wieso wird es genau so definiert?
- Welche Beispiele haben die Autorinnen und Autoren im Hinterkopf bei der Definition?
- Welche Beispiele finde ich besonders einleuchtend?
- Kenne ich auch Objekte, die die Definition nicht erfüllen?

Zur Illustration ein Beispiel: Bei der Definition der Stetigkeit von Funktionen „mit  $\varepsilon$  und  $\delta$ “ wird eine vorher intuitive Vorstellung von Stetigkeit („Zeichnen (des Graphs) der Funktion ohne Absetzen“) formal definiert und damit formalisiert. Damit wird die intuitive Vorstellung unabhängig gemacht von den zeichnerischen Fähigkeiten der einzelnen Personen und somit universell überprüfbar. Der Autor dieser Definition, Karl Weierstraß<sup>1</sup>, hat sicher Beispiele wie die reellen Polynome, die Exponentialfunktion und den Logarithmus im Kopf gehabt. Gleichzeitig konnte er aber sicherlich auch unstetige Funktionen mit Sprüngen und ebenso Funktionen mit schnellen Oszillationen wie

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto \begin{cases} \sin\left(\frac{1}{x}\right) & \text{für } x \neq 0 \\ 0 & \text{für } x = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Die  $\varepsilon$ - $\delta$ -Definition ist genau so gemacht, dass sie für Funktionen wie  $f$  klar festlegt, ob wir sie als stetig ansehen sollten, obwohl wir nicht in der Lage sind, ihren Graph bei  $x = 0$  zu zeichnen.

Sobald man die Aussage eines Satzes versteht, kann man sich seinem Beweis zuwenden:

- Wie würde ich selbst versuchen, den Satz zu beweisen?
- Habe ich schon einmal ähnliche Aussagen bewiesen oder Beweise für ähnliche Aussagen gesehen?
- Wie wird der Satz im Text bewiesen: direkt oder indirekt (mit Widerspruch), konstruktiv, mit einem Trick?
- Welches sind die wichtigsten Schritte und Ideen im Beweis?

<sup>1</sup>s. Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Stetigkeit>.

- Welche anderen Sätze werden im Beweis verwendet?
- Kann ich den Beweis anhand eines Beispiels nachvollziehen?

Oft kann auch das Durcharbeiten des Beweises dazu beitragen, dass man die Aussage des Satzes besser versteht. Wenn Sie Fragen zum Inhalt Ihres Vortrags haben, wenden Sie sich bitte rechtzeitig an Sophia Jahns oder Carla Cederbaum. Wir freuen uns natürlich auch, wenn Sie sich gegenseitig unterstützen und voneinander erfragen, welche Inhalte genau im vorherigen oder nachfolgenden Vortrag behandelt werden.

### **Tipps zur Vorbereitung von Vortrag und Handout**

Bitte orientieren Sie sich an den oben aufgeführten Lernzielen und am beiliegenden Feedbackbogen. Damit Ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen Ihren Vortrag gut verstehen können, legen wir besonderen Wert auf einen strukturierten Vortrag und auf hilfreiche Erklärungen, Beispiele und Bilder. Insbesondere ist es uns wichtig, dass die Beweise gut verständlich vorgetragen werden. Vielleicht hilft es Ihnen bei der Vorbereitung, sich in Erinnerung zu rufen, wie die Dozentinnen und Dozenten Ihrer bisherigen Lehrveranstaltungen ihre Vorlesungen strukturiert und ihr Tafelbild gestaltet haben. Bitte sprechen Sie den roten Faden Ihres Vortrags rechtzeitig mit Sophia Jahns ab.

Das ein- zweiseitige Handout soll den Zuhörerinnen und Zuhörern eine Erinnerungstütze geben:

- Welche Themen (Definitionen, Sätze, Ideen) wurden in dem Vortrag behandelt?
- Warum wurden diese Themen angesprochen, wie stehen sie in Zusammenhang mit den bisherigen und zukünftigen Inhalten?
- Welche Beispiele sollte man sich merken?
- Welche Literatur haben Sie verwendet?

Bitte erstellen Ihr Handout mit  $\text{\LaTeX}$ . Eine erste Einführung zu  $\text{\LaTeX}$  finden Sie hier <http://www.latex-project.org/> oder hier <http://de.wikipedia.org/wiki/LaTeX>. Wir werden im Campus-System eine  $\text{\LaTeX}$ -Vorlage hinterlegen, die Sie für Ihr Handout verwenden können. Bitte besprechen Sie Ihr Handout rechtzeitig mit Carla Cederbaum und bringen Sie 16 ausgedruckte Exemplare zum Seminar mit.