

Proseminar Algebraische Kategorien

Anleitung

Lernziele

- Die Studierenden erarbeiten sich mathematische Inhalte selbständig aus einem (englischsprachigen) Text.
- Die Studierenden treffen eine Auswahl geeigneter Themen (innerhalb eines vorgegebenen Rahmens) und präsentieren diese sinnvoll für die anderen TeilnehmerInnen. Dabei setzen sie passende Hilfsmittel ein (Tafel, Projektor, Handout etc.).
- Die Studierenden tauschen sich untereinander über mathematische Themen aus, sowohl mündlich im Seminar als auch schriftlich im Webforum.
- Die Studierenden fassen ihre Ergebnisse sinnvoll schriftlich zusammen.

Inhalte

Wir erlernen die Grundzüge der Sprache der Kategorientheorie. Dabei betrachten wir überwiegend Objekte und Strukturen, die uns bereits aus der Linearen Algebra bekannt sind. Wir orientieren uns an einem Buch (ca. Kapitel 2-24) von Robert Geroch, mit dem (möglicherweise etwas irreführenden) Titel *Mathematical Physics*.

Literatur

Robert Geroch, *Mathematical Physics*, The University of Chicago Press (1985)

Lesen mathematischer Texte

Im Gegensatz zu anderen Lehrveranstaltungen, in denen mathematische Sachverhalte von Lehrenden erklärt werden, oft ergänzt durch wöchentlich passende Übungsaufgaben, erarbeiten Sie sich in einem Proseminar neue mathematische Inhalte selbst anhand eines Textes. Das Lesen mathematischer Texte kann dabei mühsamer sein und deutlich länger dauern als das Lesen von Alltagstexten.

*Sie haben den Text also gelesen aber nicht alles verstanden?
Gut, hier beginnt der eigentliche Spaß!*

Identifizieren Sie eine Stelle, die Sie nicht verstehen. Grenzen Sie das Problem, so weit wie möglich ein. Zerlegen Sie das fragliche Argument in so viele Teilschritte wie möglich. Machen Sie sich klar, welche davon Sie bereits verstehen. Das sind oft mehr als man beim Blick auf ein größeres Argument anfangs glaubt. Spielen Sie dann mit dem verbliebenen Schritt: In welchen Beispielen tritt wirklich ein Problem auf, in welchen nicht? Was unterscheidet sie voneinander? Gibt es einfache Spezialfälle? Oder umgekehrt: Lässt sich die Frage verallgemeinern? Manchmal ist nämlich pradoxerweise das allgemeinere Problem einfacher als der Spezialfall.

Das Ganze dient dem *Formulieren der richtigen Fragen*, das ist der entscheidende Schritt! Am Ende steht entweder eine konkrete Frage, die Sie nun anderen stellen können (im Webforum, Ihren Kommilitonen, Ihren DozentInnen, ...), oder sehr häufig gar keine Frage mehr. Denn beim Versuch, den problematischen Schritt zu identifizieren und die Frage präzise zu stellen, finden Sie oft bereits selbst die Lösung.

Der Mathematiker Paul Halmos beschrieb diesen Prozess einmal so:¹

¹Paul Halmos, *I Want to Be a Mathematician*, Springer-Verlag (1985)

27.10.15 – Wir besprechen 3 *The Category of Groups*, v.a. die Übungsaufgaben.

- Lesen Sie 3 *The Category of Groups* und bearbeiten Sie die Übungsaufgaben.
- Gehen Sie ansonsten so vor wie in der Vorwoche.

Ab dem 03.11.15 – Je eine Person stellt ein bis zwei Kapitel vor.

Bereiten Sie Ihren Vortrag in drei Schritten vor:

1. Inhalte erschließen

- Lesen Sie das/die entsprechende(n) Kapitel.
- Verfahren Sie mit Fragen zum Text wie in den ersten beiden Wochen (siehe auch *Lesen mathematischer Texte*). Erstellen Sie insbesondere im Webforum einen Thread zu Ihrem/Ihren Kapitel(n), in dem Sie Fragen und Antworten sammeln.
- Bearbeiten Sie alle Übungsaufgaben am Ende des Kapitels.
- Verfahren Sie mit Fragen zu Aufgaben ebenso wie mit Fragen zum Text. Sammeln Sie insbesondere Fragen und Antworten im Webforum.
- Vereinbaren Sie nun einen Termin mit dem Betreuer des Proseminars.
 - Fragen, die Sie diskutieren möchten, müssen Sie vorab im Forum formulieren.
 - Der Termin soll *mindestens zwei Wochen vor dem Vortragstermin* liegen.

2. Vortrag gliedern und vorbereiten

Orientieren Sie sich an den folgenden Leitfragen.

- Was soll im Vortrag vorkommen?
 - An was sollen sich hinterher alle noch erinnern?
 - Welche Definitionen benötige ich?
 - Welche Sätze möchte ich formulieren?
 - Welche Sätze möchte ich beweisen?
 - Welche Beispiele sind geeignet? (aus dem Text, aus den Übungsaufgaben, eigene oder aus anderen Quellen)
 - Wieviel Zeit benötige ich? (Ihr Vortrag sollte, ohne Diskussion/Fragen, ca. 60 bis 70 Minuten dauern.)
- Welche Medien/Hilfsmittel möchte ich verwenden? (Tafel, Beamer, Handout,...)
Was ist für was geeignet? (z.B. eine Definition oder ein Satz im Handout, ein Beweis oder ein Beispiel an der Tafel etc.)

Vereinbaren Sie einen Termin mit dem Betreuer des Proseminars, um Ihren Plan durchzusprechen. Dieser Termin soll *mindestens eine Woche vor dem Vortragstermin* liegen.

3. Handout erstellen

Das Handout (typischerweise ein bis zwei Seiten A4) kann mehrere Funktionen haben, z.B.:

- Wenn Sie selbst oder die anderen Teilnehmer das Handout zu einem späteren Zeitpunkt zur Hand nehmen, sollte es sie an die wichtigsten Punkte erinnern und ihnen ermöglichen, den Vortrag zu rekonstruieren. Diese Funktion soll Ihr Handout auf jeden Fall haben.
- Wenn Sie möchten, können Sie Ihr Handout auch zur Unterstützung des Vortrags verwenden, z.B. durch vorformulierte Definitionen oder Sätze, oder vorbereitete Aufgaben zum gemeinsamen Bearbeiten.

Ich empfehle, das Handout mit \LaTeX zu erstellen. Ein Template wird im Webforum bereitgestellt.

Bei den letzten Terminen kehren wir nochmals zum Modus aus den ersten beiden Wochen zurück.