

# Wie arbeite ich eine Vorlesung nach?

Vorlesungen sind immer noch die wichtigste Form der Wissensvermittlung im Mathematikstudium. Dies liegt nicht daran, dass es keine guten Bücher gäbe, aber die Vorlesung hat einige Vorzüge gegenüber dem Selbststudium:

- Das Material ist in einzelne Stoffeinheiten zerlegt, welche je für sich genommen verdaubar sind.
- Auch wenn sich das Tempo sehr hoch anfühlt, so ist es immerhin einigermaßen uniform, und außerdem so gewählt, dass der geplante Stoff in die verfügbare Zeit passt. Im Selbststudium bräuchten Sie eine viel größere Selbstdisziplin, um eine ähnliche Gleichmässigkeit zu erreichen.
- Es gibt immer wieder Bemerkungen, die niemand so in ein Buch schreiben würde, die aber trotzdem hilfreich für das Verständnis sind. Auch Skizzen versteht man viel besser, wenn man ihre Entstehung miterlebt hat. Und manchmal ist es nur eine einzige Geste, die ein Konzept plötzlich verständlich macht.
- Sie haben die Möglichkeit, Fragen zu stellen.

Im Gegensatz zur Schule ist die Fülle an neuer Information aber so hoch, dass Sie zwingend noch zusätzliche Zeit investieren müssen, um den behandelten Stoff wirklich aufzunehmen und zu verstehen. Genau um diese Nachbearbeitung geht es hier.

Sie werden in Ihrem Studium viele verschiedene Vorlesungsstile kennenlernen, von denen Ihnen manche mehr und manche weniger liegen werden. Dieser Text geht davon aus, dass Sie während der Vorlesung eine Mitschrift produzieren, die danach als Grundlage für den weiteren Lernprozeß dient. Für andere Varianten müssten Sie Ihr Vorgehen eventuell etwas anpassen.

## Wie man mitschreibt

Zunächst noch kurz einige Bemerkungen dazu, wie die Vorlesungsmitschrift überhaupt entsteht.

Mathematische Vorlesungen haben wie schon erwähnt eine sehr hohe Informationsdichte. Typischerweise werden Dinge nur einmal gesagt und danach als bekannt angenommen und entsprechend weiterverwendet. Alles absolut Essentielle wird meist vollständig an der Tafel stehen. Natürlich sollten Sie das dann auch mitschreiben. Allerdings gibt es immer wieder Zwischenbemerkungen, welche nur mündlich gemacht werden. Hier müssen Sie jeweils im Augenblick entscheiden, wie wichtig Ihnen die enthaltene Information ist, und diese dann gegebenenfalls ebenfalls protokollieren. *Das können Sie aber nur, wenn Sie mit dem Stoff auf dem Laufenden sind.*

Ich schreibe an der Tafel in Anfängervorlesungen meist volle Sätze, einfach um mich etwas zu bremsen. Beim Mitschreiben müssen Sie das natürlich nicht tun, Stichpunkte

genügen durchaus, wenn sie das Wesentliche enthalten. Ausnahmen bilden Definitionen, Lemmata, Propositionen und Sätze: hier zählt jedes Wort!

Mit Abkürzungen lässt sich übrigens viel Zeit sparen, welche dann zum Zuhören und Mitdenken zur Verfügung steht. Und wenn es wirklich mal zu schnell ging, weil Sie gerade noch länger über etwas nachdenken mussten, so dürfen Sie (zumindest bei mir, das sollten Sie bei anderen Vorlesenden aber erfragen) auch das Tafelbild fotografieren, um die Informationen nicht zu verlieren. Es sollte aber selbstverständlich sein, dass Videomitschnitte von Vorlesungen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der oder des Vortragenden erlaubt sind!<sup>1</sup>

## Die Nachbearbeitung

Die Nachbearbeitung einer Vorlesung sollte so bald wie möglich danach stattfinden. Sie erinnern sich dann noch besser an zusätzliche Erklärungen, und können diese eventuell noch nachträglich zu Papier bringen. Sind Sie erst einmal “abgehängt”, so wird die ganze Sache noch viel aufwendiger.

Planen Sie für das Nacharbeiten genügend Zeit ein – mehrere Stunden pro Vorlesung sind oft angemessen. Das Idealziel ist, dass Sie über den Stoff beim nächsten Vorlesungstermin eine Prüfung ablegen könnten. Mindestens sollten Sie alle Vokabeln, d.h. die Definitionen der neuen Begriffe, sowie die bewiesenen Sätze verstehen und selbst wiedergeben können. Denken Sie daran, dass diese in allen kommenden Vorlesungen kommentarlos als bekannt vorausgesetzt werden!

Der wichtigste Rat überhaupt lautet:

*Legen Sie als erstes Papier und Stift bereit!*

Eine Vorlesung nacharbeiten bedeutet, Rechnungen noch einmal nachvollzuziehen, Beispiele zu durchdenken oder neue zu erfinden, Skizzen anzufertigen, usw. Für alle diese Tätigkeiten sind Papier und Stift unerlässlich!

Um die eigentliche Arbeit zu strukturieren, ist es gut, einige Fragen im Kopf zu haben:

- Was war(en) die zentrale(n) Aussage(n)?
- Welche neuen Begriffe wurden eingeführt?
- Kann ich eigene Beispiele für solche Objekte angeben?
- Kenne ich Objekte, die nur einen Teil der verlangten Eigenschaften haben?

Solche Überlegungen helfen, um neue Begriffe von bisher bekannten abzugrenzen. Ein eigener Vorrat von “Testobjekten”, an denen man neue Aussagen verstehen und überprüfen kann, ist überhaupt sehr nützlich.

- Kann ich die Aussagen der Sätze und Lemmata in meinen eigenen Worten erklären?

---

<sup>1</sup>Neben einer Frage des Anstands ist dies auch eine Frage des Urheber- und Persönlichkeitsrechts.

- Habe ich die Beweise so weit verstanden, dass ich sie im Wesentlichen ohne Rückgriff auf eine Vorlage aufschreiben oder jemandem erklären kann? Die Stellen, an denen man steckenbleibt, sind genau die, welche man noch einmal genauer anschauen sollte...
- Kann ich die Beweis*idee* zusammenfassen? *Warum* funktioniert das?
- Wo im Beweis gehen die einzelnen Voraussetzungen ein? Was passiert, wenn ich eine davon weglasse? Stimmt die Aussage dann noch? Falls nicht, gibt es ein Gegenbeispiel?
- Seien Sie skeptisch: Fehlt da nicht noch ein Schritt? Warum darf ich das an dieser Stelle so machen?
- Warum ist der Beweis dort fertig, wo in der Vorlesung das Ende markiert wurde? Nur selten steht am Ende genau die ursprüngliche Behauptung, oft hat man zwischendurch vereinfacht, umformuliert usw. Überzeugen Sie sich, dass der Beweis wirklich das tut, was er soll. Manchmal (hoffentlich selten) tut er das nämlich auch nicht...
- Verstehe ich, warum etwas "o.B.d.A." gilt? Wenn Schritte weggelassen wurden, weil sie analog zu anderen sind, ist nun die Zeit, dies noch einmal zu prüfen: Geht das wirklich genauso?

Es wird immer wieder vorkommen, dass sich beim Nacharbeiten Fragen ergeben. Sammeln Sie diese für das nächste Tutorium - das ist genau der Ort dafür. Natürlich können und sollen Sie über solche Fragen auch mit Ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen reden, vieles klärt sich bereits in solchen Diskussionen.

Es kann überhaupt nützlich sein, nach einer gewissen Phase individuellen Lernens in einer Gruppe weiterzumachen. Vielleicht hilft Ihnen ja ein Rollenspiel: Jemand erklärt einen Begriff, Satz oder Beweis, und die anderen "stellen sich dumm" und fragen nach.

## Andere Quellen

Gerade für den Stoff der Anfängervorlesungen gibt es zahlreiche Lehrbücher, welche zum Teil sehr unterschiedlich aufgebaut sind. Schauen Sie verschiedene solche Bücher an, und finden Sie heraus, welches Ihnen vom Stil her am besten gefällt. Falls für Ihre Vorlesung ein Buch speziell empfohlen ist, so sollte dies natürlich Ihre primäre Quelle sein.

Wenn Sie ein für Sie passendes Lehrbuch gefunden haben, so schauen Sie gelegentlich nach: wie werden die Konzepte der Vorlesung dort erklärt? Welche Beispiele und Aufgaben werden da formuliert?

Es gibt auch im Internet zahlreiche Texte jeder Qualität, vom druckreifen Skript bis zu wirrem Unsinn, zu praktisch allen Themen der Anfängervorlesungen. Die jeweilige Qualität zu erkennen ist aber für Laien recht schwer. Seien Sie hier also (noch mehr als bei Lehrbüchern) sehr skeptisch. Wenn Sie nicht verstehen, warum etwas so funktionieren soll, kann es auch daran liegen, dass die Behauptung falsch ist.

Mehr zum Lesen mathematischer Texte erfahren Sie in einem separaten Merkblatt.