

Einige Bemerkungen zur Bearbeitung von schriftlichen Hausaufgaben

Die Bearbeitung der schriftlichen Hausaufgaben besteht aus zwei Teilen.

Der erste Schritt besteht darin, eine Lösungsidee und einen Lösungsweg für die Aufgabe zu erarbeiten. Das erfordert viel Zeit und oft Nachlesen in der Vorlesungsmitschrift oder in einem Buch und, wenn möglich, eine Diskussion mit anderen Übungsteilnehmerinnen oder -teilnehmern. Deshalb ist es sinnvoll, und wir empfehlen es durchaus, hierbei in einer kleinen Gruppe zu zweit oder zu dritt zusammenzuarbeiten. Als grundlegende Strategien sind zu nennen:

- Alle vorkommenden Begriffe klären,
- Voraussetzungen und Ziele formulieren, präzisieren und umformulieren,
- jedem Objekt einen Namen geben,
- Skizzen anfertigen und Beispiele suchen,
- schon bekannte Schlussweisen auf Tauglichkeit prüfen.

Verfeinerungen und Ergänzungen dieser Strategien sollen in der Vorlesung kennengelernt und in den Übungen nach und nach angewandt werden.

Der zweite Schritt besteht dann darin, die gefundene Lösung (also einen Lösungsweg mit Begründungen und das Ergebnis) schriftlich auszuformulieren. Dies ist eine eigenständige Arbeit, die Sie in der Regel erst einmal lernen müssen. Es ist am Anfang des Studiums gar nicht leicht, einen mathematischen Sachverhalt richtig und vollständig zu formulieren, aber es lässt sich durch Üben erlernen, vorausgesetzt allerdings, dass Sie es alleine tun, denn in einer Arbeitsgruppe gibt ja doch immer eine oder einer aus der Gruppe die Formulierungen vor. Deshalb ist unsere Empfehlung, dass Sie, wenn Sie zu mehreren zusammenarbeiten, nach dem gemeinsamen Lösen der Aufgaben nach Hause gehen und dort, jeder für sich, die Lösung aufschreiben.

Beachten Sie dabei, dass ein mathematischer Text, der nur schriftlich vorliegt, vollständig sein muss. Das gilt für Ihre Lösungen genauso wie für ein Mathematikbuch. Denn anders als etwa bei Notizen, die Sie sich während einer gemeinsamen Diskussion der Aufgaben machen, oder bei Formeln, die ein Vortragender während seines Vortrags an die Tafel schreibt, gibt es bei einem solchen Text keine zusätzliche mündliche Erläuterung dessen, was genau gemeint ist. Dazu einige Beispiele:

- (1) Alle logischen Beziehungen müssen hingeschrieben sein. Das heißt insbesondere, dass bei jeder vorkommenden mathematischen Aussage klar erkennbar sein muss, ob es sich dabei um eine Behauptung, eine Annahme, eine Voraussetzung, eine Folgerung oder was sonst immer handelt. Eine Bearbeitung, die nur aus einem Skelett von richtigen, aber unkommentierten Formeln besteht, die der Leser so nicht eindeutig interpretieren kann, ist eben keine Lösung (und kann auch später in der Klausur nicht als solche anerkannt werden), selbst wenn sie sich mit geeigneten Texteinschüben zu einer richtigen und vollständigen Lösung aufblähen lässt.
- (2) Formulierungen wie

$$A \Rightarrow B$$

sind durchaus legitim, wo sie mündlich erklärt werden (z. B. in der Vorlesung an der Tafel). In einem schriftlichen Text kann der Leser jedoch nicht immer erkennen, ob

gemeint ist „Es gilt A , und weil A gilt, gilt auch B “ oder ob gemeint ist „Wenn A gilt, dann gilt auch B “, was zwei durchaus verschiedene Aussagen sind. Noch schlimmer wird es bei längeren Konstruktionen dieser Art. Schon bei einer Formulierung wie

$$A \Rightarrow B \Rightarrow C$$

kommen weitere Mehrdeutigkeiten hinzu. Zum Beispiel ist es ohne Klammersetzung nicht ersichtlich, ob die Aussage B oder die Konklusion $A \Rightarrow B$ die Prämisse des zweiten Pfeils ist. Entsprechendes gilt für den ersten Pfeil.

Wir verbieten deshalb in den Übungen dieses Semesters die Benutzung des Pfeiles \Rightarrow ; bitte drücken Sie den Sachverhalt verbal aus.

- (3) Ganz wichtig ist es insbesondere, dass Sie alle Quantoren (d. h., Ausdrücke der Art „für alle $v \in V$ “ oder „es gibt ein $v \in V$, sodass“), die Sie brauchen, wirklich hinschreiben. Der mathematische Inhalt Ihrer Formulierungen wird sonst wesentlich verändert.
- (4) Wenn Sie Bezeichnungen benutzen, die nicht im Aufgabentext gegeben sind, sondern die Sie selber einführen, müssen Sie diese erklären.
- (5) Mathematische Texte bestehen, wie jeder andere Text auch, aus vollständigen Sätzen, also aus Sätzen mit Subjekt, Prädikat, Objekt und Satzzeichen (z. B. Punkt am Ende des Satzes). Deshalb erwarten wir das auch von Ihren Lösungen.
- (6) Das eigenständige Ausformulieren dient so der Kontrolle des logischen Zusammenhangs.