

Lerngelegenheiten schaffen in Mathematikübungen und darüber hinaus

Basierend auf einem Modell für eine Präsenzübung mit möglichst hoher Aktivität der Studierenden wird ein Konzept für eine Schulung vorgestellt, das Übungsgruppenleiter/innen gezielt auf diese Aufgabe vorbereitet.

1. Einleitung

Die Präsenzphasen von Lehrveranstaltungen in Mathematik gliedern sich traditionellerweise in Vorlesungen sowie Gruppenübungen, die mancherorts noch durch Zentralübungen oder Tutorien ergänzt werden. Außerhalb der Präsenzphasen bearbeiten die Studierenden selbstorganisiert wöchentliche Hausaufgaben. Für die Gestaltung der Gruppenübungen sind zwei konkurrierende Modelle verbreitet: Die Vorrechenübung, in der Studierende ausgearbeitete Lösungen von Hausaufgaben vorstellen, sowie die Präsenzübung, in der die Studierenden methodisch auf selbstständiges Lösen der Hausaufgaben vorbereitet werden. Bei einer Vorrechenübung liegt der Fokus auf den mathematischen Details und der sauberen Darstellung, bei der Präsenzübung auf den grundlegenden Techniken und Methoden. Für die Form der Präsenzübung sprechen aus Studierendensicht die besseren Chancen auf erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben, die vielerorts als Vorleistung zur Klausurteilnahme erwartet oder zum Bonuspunkterwerb angeboten werden, aus Lehrendensicht der höhere und breitere Erkenntnisgewinn in den Übungen.

Dieser Artikel nimmt daher nur die Präsenzübung und dabei insbesondere die zentrale Funktion der Übungsgruppenleiter/innen (ÜGL) näher in den Blick. An der Fakultät für Mathematik der Ruhr-Universität Bochum (RUB) werden diese seit über 10 Jahren vor ihrem ersten Einsatz von Tandems bestehend aus Hochschuldidaktiker/innen und Fachwissenschaftler/innen zur Vorbereitung auf ihre herausfordernde Aufgabe im Vorfeld geschult und während ihres ersten Semesters begleitet.

2. Ziele einer Präsenzübung und ihr Aufbau

Die Präsenzübungen haben als offensichtliches erstes Ziel die Vertiefung sowie aktive Anwendung der bisher passiv in der Vorlesung aufgenommenen mathematischen Inhalte. Gleichzeitig sollen sie den Studierenden Gelegenheiten bieten, effektive Lösungsstrategien im fachlichen Kontext zu trainieren und den selbstständigen Umgang mit Begriffen, Methoden und Argu-

menten der Mathematik zu erlernen. Die Rahmenbedingungen der Präsenzübung sollen so gestaltet werden, dass die teilnehmenden Studierenden unmittelbare und individuelle Rückmeldungen erhalten können.

Ausgehend von diesen Zielsetzungen gliedert sich der typische Ablauf einer Präsenzübung in drei Phasen:

- Die Einstimmung, in der die Studierenden die Möglichkeit erhalten, in dem neuen mathematischen Thema anzukommen und aktiv in das Zusammentragen der notwendigen Vorkenntnisse aus der Vorlesung eingebunden werden (max. 15 Minuten).
- Die Bearbeitung von Präsenzaufgaben durch die Studierenden in Gruppen- oder Partnerarbeit (45-60 Minuten).
- Die Ergebnissicherung, in der die erarbeiteten Ansätze und Lösungen von den Studierenden selbst oder den ÜGL vorgestellt und diskutiert werden (15-30 Minuten).

Jede dieser Phasen ist unter der Berücksichtigung der obigen Ziele für die ÜGL mit enormen Herausforderungen verbunden:

- In der Einstimmungsphase sollen unter Berücksichtigung der großen Heterogenität der Teilnehmer/innen insbesondere in Bezug auf Vorwissen und Lerntypen, möglichst viele Studierende aktiv eingebunden werden.
- Bei der Bearbeitung der Präsenzaufgaben sollen die ÜGL auf die unterschiedlichen Schwierigkeiten der Studierenden sinnvoll und konstruktiv eingehen und dabei dem Prinzip der minimalen Hilfe folgen (siehe Bergstedt et al. 2016), sodass die Studierenden den nächsten Schritt zur Lösung selbst bewerkstelligen können.
- Zum Ende der Übungsstunde zwingt die Zeitknappheit die ÜGL dazu zu entscheiden, wie umfangreich die Besprechung der Aufgaben ausfallen kann und in welchem Maß die Studierenden mit ihren Lösungen und Ansätzen eingebunden werden können

Jede dieser Phasen bietet den Studierenden unterschiedliche Lerngelegenheiten, angefangen beim Rekapitulieren und Strukturieren von Wissen in der Einstimmungsphase über das methodische Training beim Aufgabenlösen bis zum mathematischen (Auf-)Schreiben in der Schlussphase.

3. Konzept für die Schulung der Übungsgruppenleiter/innen

Die Struktur der Schulungen für ÜGL in Mathematik an der Ruhr-Universität Bochum ist einerseits typisch, d.h. wie an vielen anderen Hochschulen

besteht diese aus zwei Trainingstagen vor dem Semester, die durch einen Reflexionsnachmittag in der Mitte des Semesters sowie ein optionales Lehrcoaching ergänzt werden. Andererseits sind diese Schulungen im Laufe der Jahre anhand von Beobachtungen aus den Lehrcoachings sowie dem Feedback der Teilnehmer/innen stets weiterentwickelt und fokussiert worden: Der reine inhaltliche Input wurde zugunsten von mehr Aktivität der Teilnehmer/innen reduziert, die Themen der Schulung wie „Lernziele“ und „minimale Hilfe“ wurden über die Anheftung an gleiche Übungsaufgaben stärker vernetzt und die Haltung der Teilnehmer/innen zum erwarteten Übungskonzept wurde zu einem zentralen Thema der Schulung.

Planung einer Übungsstunde – „vom Ende her denken“

Ausgehend von den Lernzielen, die in einer konkreten Übungsstunde erreicht werden sollen, erörtern die Schulungsteilnehmer/innen anhand konkreter Übungsaufgaben, die in der mittleren Phase der Übungen bearbeitet werden sollen, wo mögliche Schwierigkeiten liegen, wie sie die Studierenden bei diesen Aufgaben unterstützen können und welche Zielsetzungen sich hieraus für die Einstimmungsphase der Übung ergeben. Die Teilnehmer/innen nutzen dabei ein für diese Zwecke entwickeltes strukturierendes Vorbereitungsraaster (siehe Bergstedt et al. 2016).

Simulationen

Mit Hilfe von Simulationen werden typische Elemente einer Übungsstunde trainiert und das Gelernte direkt umgesetzt. Die Simulationen erfolgen dabei mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad: Während am ersten Schulungstag geübt wird, bei der Aufgabenbearbeitung minimale Hilfe zu leisten und dabei die Gruppendynamik nicht aus den Augen zu verlieren, werden am zweiten Tag Einstimmungen in Übungen simuliert, bei denen die ÜGL möglichst viele Studierende, verschiedene Leistungsniveaus sowie unterschiedliche Lerner/innen ansprechen, aber gleichzeitig die Kontrolle über den Ablauf behalten sollen.

Fokus auf den Übungseinstieg

Ein häufig praktizierter und in Lehrcoachings beobachteter Einstieg in die Übung erfolgt über eine „Minivorlesung“, in der die ÜGL eine vereinfachte Vorlesungswiederholung präsentieren, die allenfalls mit einem Lehrgespräch kombiniert wird, an dem nur wenige Studierende beteiligt sind. Wie in (Härterich & Wolff, 2016) dargelegt entspricht dies nicht dem Zweck der Präsenzübung. Daher ist eine interaktive Einstimmung, bei der möglichst viele Teilnehmer/innen beteiligt sind, vorzuziehen. Auf diese Weise trainieren die Teilnehmer/innen unmittelbar Lernstrategien, deren Nutzen durch

Studien der kognitiven Psychologie belegt ist (siehe Dunlosky et al. 2013), zum Beispiel das Stellen und Beantworten eigener Fragen, die Elaboration zur Konstruktion von Zusammenhängen, das Entwickeln konkreter Beispiele oder die Duale Kodierung durch Bild/Diagramm und Text.

Entwicklung einer Haltung

Der Umgang mit nicht vollständig und sicher planbaren Übungsabläufen sowie die zu erwartende Gegenwehr der Studierenden gegen sie stark einbindende Arbeitsphasen machen die Arbeit der ÜGL zu einer großen Herausforderung. Das dafür benötigte Durchhaltevermögen ist nur dann gewährleistet, wenn die Schulungsteilnehmer/innen bereit sind, das in der Schulung vertretene Konzept der Übung als eine intrinsische Haltung anzunehmen. Daher sind vielfältige Reflexionsphasen, Rollenwechsel und die Gegenüberstellung konkurrierender Ansätze zentraler Bestandteil der Schulungseinheit.

3. Fazit

Mit dem vorgestellten Schulungskonzept konnte das Modell der Präsenzübungen mit hoher Aktivierung der Teilnehmer/innen flächendeckend auf alle Lehrveranstaltungen in Mathematik an der RUB ausgeweitet werden, ohne in die Inhalte und Gestaltung der einzelnen Vorlesungen einzugreifen. Insgesamt macht aber die Herausforderung, Studienanfänger/innen an die aktive Beschäftigung mit den mathematischen Inhalten heranzuführen, mittelfristig auch ein Umdenken in der Gestaltung des gesamten noch sehr klassisch geprägten Veranstaltungskonzepts notwendig. Mit der Qualifizierung von ÜGL, die heute mit voller Überzeugung bereit sind, ihre Übungen kreativ und aktivierend zu gestalten, bilden wir angehende Lehrende für morgen aus, die dann auf fundierten Erfahrungen aufbauend ein hohes Potential haben, neue Gestaltungselemente in die Mathematiklehre fest zu integrieren!

Literatur

- Härterich, J., Wolff, A. (2016). Alternativen zur "Mini-Vorlesung" – Vier Vorschläge für einen lernförderlichen Einstieg in die Übungsstunde. In: W. Paravicini, J. Schnieder (Hrsg.). Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2014, WTM-Verlag Münster, S.41-54.
- Bergstedt, F., Glasmachers, E., Härterich, J., Wolff, A. (2016). Der Weg zur Lösung – "Minimale Hilfe" als Element der systematischen Methodenausbildung für Übungsgruppenleiter/innen. Erscheint in: W. Paravicini, J. Schnieder (Hrsg.). Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2015, WTM-Verlag Münster, S.15-31.
- Dunlosky, J., Rawson, K.A., Marsh, E.J., Nathan, M.J., Willingham, D.T. (2013). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest* 14(1), S.4-58.