

Irmin MENTZ, Freie Universität Berlin

Eine dialogische Lineare Algebra 1 – ein neuer Weg in der Studieneingangsphase des Mathematikstudiums

„du Bis LiB Papa“ schrieb mir neulich mein 6 jähriger Sohn auf ein Blatt.

Da ich ja möchte, dass aus meinem Sohn etwas wird, suchte ich mir sofort einen motivierten Drittklässler, schenkte dem einen Rotstift und bat ihn, diesen Satz meines Sohnes zu korrigieren. Falls der Drittklässler Fragen habe, würde ich für diesen eine wöchentliche Sprechzeit einrichten. Selbstverständlich schaffte der Drittklässler es:

Für das erste Wort 0 von 2 Punkten, für das zweite 0 von 4 Punkten, für das dritte 0 von 4 Punkten und für das vierte, da es ja schon so lange bekannt war 2 Punkte.

Aber bis zum Ende des Halbjahres wird mein Sohn schon auf 50% der Punkte kommen! Ich lese ihm jeden Tag Weltliteratur zum Beispiel von Goethe, Schiller und Lessing vor.

1. Bedingungen zum Studienanfang

Bachelorstudierende des Faches Mathematik mit Lehramtsoption haben an der Freien Universität Berlin einige Hürden zu nehmen.

Mathematik wird an der Hochschule anders vermittelt als in der Schule. Es ist für die Studierenden ungewohnt, sich auf diese neue Betrachtung des Wissens einzulassen. Dies ist kein neues und auch kein Standortproblem sondern schon seit über hundert Jahren bekannt (vgl. doppelte Diskontinuität bei Klein).

Vielleicht ist das mit ein Grund dafür, dass von 75 Studierenden (90 LP Kernfach Mathematik im Kombibachelor mit Lehramtsoption) aus dem WS 2007/2008 nur 43 noch im sechsten Semester Mathematik studierten.

An der Freien Universität hören aktuell alle Studierenden des Faches Mathematik unabhängig vom Berufswunsch Lineare Algebra 1 im ersten Semester. Dazu zählen Studierende mit 90 LP Kernfach Mathematik mit Lehramtsoption und auch jene mit 60 LP Modulangebot mit Lehramtsoption. Je nach Studienziel unterscheiden sich aber die weiteren Vorlesungen. Studierende mit dem Ziel Grundschullehrer mit Mathematik als 60 LP Modul oder auch Studierende mit dem Ziel Lehrer für die Sekundarstufe 1 zu werden mit Mathematik als 60 LP Modul hören gegebenenfalls nie eine Lineare Algebra 2, andere Studierende für das gymnasiale Lehramt, die aber Mathematik als 60 LP Modul studieren, hören Lineare Algebra 2 im

letzten Semester (4. Semester) des Masterstudiengangs, also mindestens neun Semester später.

Damit die Studierenden nach so langer Zeit noch auf die Inhalte der Linearen Algebra 1 zurückgreifen können, muss die Auseinandersetzung mit den Inhalten der Linearen Algebra 1 so intensiv sein, dass ein Anknüpfen an diese Inhalte möglich ist.

Aus diesem Grund möchte ich hier eine Idee vorstellen, wie die Studierenden sich dialogisch mit der Linearen Algebra 1 auseinandersetzen können, um sie für sich nachhaltig zu erlernen.

2. Das FU.Mint-Projekt Lehrerbildung neu denken

Mit der MINT-Lehrbildungsinitiative der Deutsche Telekom Stiftung verbessert die Freie Universität die Ausbildung der zukünftigen Lehrkräfte in den Fächern Mathematik (M), Informatik (I) und Naturwissenschaften (N) unter Berücksichtigung des Bereichs Technik (T). (Homepage der FU-Berlin, Stand 23.06.2011)

Das Projekt besteht aus drei Teilprojekten, dem Teilprojekt 1, Studieneingangsphase, dem auch die Mathematik angehört, dem Teilprojekt 2, Schülerlabore und dem Teilprojekt 3, in welchem ein neuer Studiengang Integrierte Naturwissenschaften entwickelt wurde und erprobt wird.

Im Teilprojekt 1 gibt es speziell für Lehramtsstudierende eingerichtete Vorlesungen in der Studieneingangsphase, bei denen auch die Tutorien und Übungen neu konzipiert werden sollen. Es entstehen dazu Lehr- und Lernmaterialien, die den Studieneingang begleiten.

3. Dialogische Lineare Algebra 1

Die Idee, sich beim Erlernen der Linearen Algebra 1 dialogisch im Sinne von Gallin und Ruf in das neue, komplexe Fachgebiet zu vertiefen, entstand durch Berichte positiver Erfahrungen mit dem dialogischen Lernen in Mathematikdidaktikveranstaltungen an der Freien Universität Berlin.

Aus den Ideen von Gallin und Ruf wurden für die Lineare Algebra 1 folgende als grundlegend erachtet:

An die Stelle der Übungsaufgaben treten Aufträge. Nicht jede Aufgabe lässt sich durch einen Auftrag ersetzen, es gibt Aufgaben, die bleiben, da an ihnen wichtige Inhalte geübt werden, aber durch die Änderung von einer Aufgabe, die zu lösen ist, zu einem Auftrag, mit dem man sich beschäftigen soll, entsteht ein anderer Zugang zu den bisherigen Aufgaben.

Ein mögliches Beispiel ist der folgende Auftrag: Schreiben Sie auf, was sie zum Thema mathematische Gruppe in Fachbüchern finden. Schreiben Sie so viel auf, dass ihnen der Begriff Gruppe und alle ihre Eigenschaften vertraut erscheinen und überprüfen Sie an 3 selbst gewählten Beispielen, ob sie die Eigenschaften nachweisen können.

Solch ein Auftrag lässt sich zugegebener Weise nicht so leicht mit Punkten bewerten, wie das Vorgeben von drei möglichen Gruppen, für welche die Eigenschaften zu überprüfen sind, aber ist es denn zum Lernen notwendig, diese Punkte zu bekommen. Kann nicht eine Überprüfung des Wissens über die Eigenschaften mit einer kleinen Präsenzaufgabe genauso gut stattfinden, wenn es denn der Punktvergabe in dieser Form bedarf?

Ein solcher Auftrag bietet aber die Möglichkeit selber nach dem Inhalt zu forschen, in Büchern zu lesen, sich ein Bild davon zu verschaffen, was der Begriff bedeutet.

Um diese Mühe, die sich eine Studierende oder ein Studierender macht, um den Begriff zu finden, nicht nur für den einzelnen Studierenden nutzbar zu machen, bietet sich als zweite Maßnahme ein Lerntagebuch an.

In die Lerntagebücher sollen die Studierenden die Aufträge eintragen darüber hinaus aber zusätzlich auch Empfindungen und Emotionen, die sie beim Erledigen des Auftrags hatten.

Ganz wichtige Bestandteile der Dokumentation sind auch Fehler und Umwege, denn aus denen lernen die Studierenden manchmal mehr als aus den richtigen Lösungen einer Aufgabe.

Die Lerntagebücher dienen als Grundlage für einen Austausch der Studierenden untereinander, aber auch als Grundlage eines Austauschs zwischen Tutoren und Studierenden oder Dozenten und Studierenden.

Damit diese Lerntagebücher aber in diesem Sinne genutzt werden, muss sowohl den Studierenden Zeit gegeben werden, sich gegenseitig auszutauschen als auch mit den Tutoren und Dozenten in einen Dialog zu treten.

Um diesen Dialog zu ermöglichen sollte von einer Vorlesung als Lesung eines fertigen vorhandenen Skripts Abstand genommen werden. Nicht die gesamte Zeit der vierstündigen Vorlesung, aber doch ein Großteil sollte im Dialog zwischen Studierenden und Dozenten stattfinden, die Studierenden können von ihren Forschungsergebnissen berichten und es wird der Inhalt gemeinsam erarbeitet. Der Dozent hat hier die Aufgabe normierend auf die Ergebnisse einzuwirken, damit nicht falsche Ergebnisse verfestigt werden.

Gerade auch in Tutorien bieten die Lerntagebücher eine Grundlage zum gemeinsamen Diskutieren und Thesen aufstellen, zum Überprüfen der Ergebnisse und zum Dialog im Schriftlichen.

4. Umsetzung und Überprüfung des Vorhabens

These: Eine dialogische Lineare Algebra 1 bietet die Chance sich intensiv mit den mathematischen Themen zu beschäftigen und auch den Lernweg zu dokumentieren, so kann bei einem späteren wieder Aufgreifen schneller an das vorhandene Wissen angeknüpft werden. Um das zu zeigen wollen wir zunächst eine dialogische Lineare Algebra 1 anbieten und am Ende der Vorlesung die wesentlichen Inhalte in einer Klausur abfragen. Zum Nachweis der Nachhaltigkeit streben wir an nach 2 Semestern dieselben Inhalte noch ein Mal abzufragen und nach 4 Semestern wieder.

Bisher ist das noch eine Idee, inwieweit sie umgesetzt werden kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht absehbar, auch über Kontrollgruppen und Transfermöglichkeiten muss sich noch Gedanken gemacht werden.

Literatur

Ruf, Urs & Gallin, Peter. Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 1. Seelze- Velber 1998

<http://www.fu-berlin.de/sites/mint-lehrerbildung/index.html> (24.03.2012)