

Vertiefung der Differentialrechnung – Differentialgleichungen

DGL sind zum Selbstlernen für Schüler sehr schwer. Selbst wenn man einen mathematischen Text als Grundlage nimmt, der sich an Anfänger richtet. Es prasseln einfach eine Menge neuer Begriffe (homogen, implizit, linear, usw.) auf die Schüler ein.

Eine mögliche Lösung ist es, Differentialgleichungen im Klassenverband „selbst“ zu lernen. Das heißt die Schülerinnen und Schüler lesen zusammen einen mathematischen Lehrtext. Erprobt wurde dies mit einem recht kleinen Mathe+ Kurs der aus sehr guten Schülerinnen und Schülern bestand. Der verwendete mathematische Text stammt aus dem Buch „Mathematisch für Anfänger“ von Martin Wohlgemuth. Das Buch hat ein Kapitel „Differentialgleichungen“ welches vom Autor Artur Köhler stammt. Obwohl sich das Buch an Studienanfänger richtet, sind die Schülerinnen und Schüler alleine schnell überfordert mit dem Text. So wurde das Kapitel Satz für Satz laut von den Schülerinnen und Schülern vorgelesen. Nach jedem Satz wurde kurz gestoppt und hinterfragt, ob seine Bedeutung verstanden wurde. Die Schülerinnen und Schüler versuchten die Inhalte des Satzes in eigenen Worten wiederzugeben. Wenn es zu abstrakt wurde, haben wir, d. h. die Schülerinnen und Schüler und die Lehrkraft, den Inhalt anhand von Beispielen an der Tafel verdeutlicht. Im weiteren Verlauf haben wir versucht die erlernte Fachsprache an den Beispielen immer wieder anzuwenden. Wenn beispielsweise eine Differentialgleichungen an der Tafel stand, haben wir zusammen immer zuerst die Einordnung in „explizit“ oder „implizit“ – „linear“ oder „nichtlinear“ – „homogen“ oder „inhomogen“ usw. vorgenommen. Bei der Lösung homogener Gleichungen durch „Trennung der Veränderlichen“ wurde die saloppe Formulierung „Differential auftrennen“ und „linke und rechte Seite integrieren“ hinterfragt und mittels korrekter mathematischer Schreibweise begründet. Hierzu wurde auf einen Ausschnitt aus dem Vorlesungsskript „Gewöhnliche Differentialgleichungen“ von Prof. Dr. G. Sweers zurückgegriffen.

Das Erarbeiten des Stoffs erstreckte sich über mehrere Doppelstunden. Es wurde nicht das gesamte Kapitel aus dem Buch bearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler waren danach in der Lage, inhomogene lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mittels Variation der Konstante selbständig zu lösen.

Gemeinsam haben wir uns auch noch an Differentialgleichungen höherer Ordnung gemacht. Ein Schüler rundete das Thema Differentialgleichungen schließlich noch mit der Präsentation der numerischen Lösung des Lorenz-Attraktors ab.

Neben der reinen Vermittlung des mathematischen Stoffs erlernten die Schülerinnen und Schüler das Arbeiten mit „schweren“ wissenschaftlichen Texten. Sich einen Text über mehrere Stunden hinweg langsam „selbst“ zu erschließen ist eine wertvolle Erfahrung in Hinblick auf das kommende Studium der Schülerinnen und Schüler.

Quellen:

- [1] Mathematisch für Anfänger – Beiträge zum Studienbeginn von Matroids Matheplanet, Martin Wohlgemuth (Hrsg.), Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg.
- [2] Vorlesungsskript „Gewöhnliche Differentialgleichungen“, Prof. Dr. Guido Sweers, Universität Köln, Wintersemester 12/13:
www.mi.uni-koeln.de/~gsweers/Skripte-in-PDF/DGL2012.pdf