

Jan-Hendrik DE WILJES, Melissa WINDLER, Hildesheim &
Brigitte LUTZ-WESTPHAL, Berlin

Diskrete Mathematik in Lehramtsausbildung und Unterricht

Die Diskrete Mathematik ist ein stark wachsendes mathematisches Gebiet mit hoher inner- und außermathematischer Relevanz. Warum finden Teilgebiete der Diskreten Mathematik trotz leichter Zugänglichkeit, großen Differenzierungsmöglichkeiten und hoher Anwendungsfreundlichkeit nur wenig Beachtung in der Lehramtsausbildung und im Mathematikunterricht? Welche Erfahrungen gibt es in Unterricht und Lehre? Diesen und weiteren Fragen wird innerhalb des Minisymposiums nachgegangen.

Das Minisymposium startet mit einem Vortrag über moderne (gemeint ist Public-Key-) Kryptographie von Albrecht Beutelspacher (Universität Gießen). Es wird erläutert, welche mathematischen Inhalte (Teilbarkeitslehre, Kongruenzrechnung, Primzahltheorie), die in der Schule nur eine untergeordnete Rolle spielen, für Kryptographie bedeutsam sind und wie mit diesen selbständig „echte“ Mathematik, beispielsweise das Kryptosystem RSA, von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II erarbeitet werden könnte.

Im zweiten Vortrag gibt Hans-Georg Weigand (Universität Würzburg) einen geschichtlichen Überblick über die Einführung des Grenzwert- und des Ableitungsbegriffs in der Schule seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Es zeigt sich, dass der „natürliche“ diskrete Zugang über Folgen in den letzten Jahrzehnten vollständig verschwunden und durch einen rein intuitiven ersetzt worden ist. Dass dies eine sehr problematische Entwicklung ist, wird insbesondere dann deutlich, wenn man bedenkt, dass solch fundamentale Begriffe der Analysis eigentlich mathematisch korrekt eingeführt werden sollten, um aufbauende Konzepte behandeln und verstehen zu können. Zum Entgegensteuern stellt der Vortragende Möglichkeiten zur Veranschaulichung von Folgen, Grenzwert- und Ableitungsbegriff mit Hilfe von DGS vor.

Zu dem Gebiet der Graphentheorie finden sich noch weitaus weniger Inhalte im Schulunterricht als zu den zuvor behandelten mathematischen Bereichen. Dass diese Thematik allerdings sehr reichhaltig und bereits in der Grundschule anwendbar ist, wird in dem Vortrag von Carina Rauf, Jan-Hendrik de Wiljes und Melissa Windler (Universität Hildesheim) thematisiert. In Hildesheim wurden in den letzten 6 Jahren nach und nach verschiedene Veranstaltungen zur Graphentheorie etabliert, die sowohl fachwissenschaftliche als auch fachdidaktische Aspekte dieses fruchtbaren Gebiets beleuchten. Diese Veranstaltungen werden vorgestellt und der Einfluss dieser auf Studierende diskutiert. Aus den durchgeführten Projektbänden, die von fachlich (in der Graphentheorie) gut ausgebildeten Studierenden besucht werden,

entstehen interessante Forschungsprojekte, von denen einige vorgestellt werden. Es wird hier bereits stellenweise der Mehrwert der Graphentheorie deutlich.

Ein besonders weit fortgeschrittenes Dissertationsprojekt, das aus dem Hildesheimer „Graphentheorieansatz“ entstanden ist, stellt Melissa Windler (Universität Hildesheim) im vierten Vortrag vor. Die Wirkung graphentheoretischer Konzepte (wie etwa das Suchen von kürzesten Wegen) im Grundschulunterricht auf die psychologischen Konstrukte Motivation, Selbstkonzept und Leistung wird untersucht. Die präsentierten Teilergebnisse sind sehr vielversprechend und geben Anlass zu weiteren Untersuchungen.

In dem fünften Vortrag schneidet Alexander Schulte (Freie Universität Berlin) ein weiteres diskretes Gebiet, die Ganzzahlige Programmierung, an. Es wird ein bereits erprobtes Unterrichtskonzept zu Sudoku-Rätseln vorgestellt und reflektiert. Dieses Konzept ist für eigenständige Forschungstätigkeit der Schülerinnen und Schüler bereits in Jahrgangsstufe 9 geeignet. Besonders interessant dabei ist die problemorientierte und ansprechende Heranführung an die mathematische Optimierung, die heutzutage sehr bedeutend für Forschung und Anwendung ist, was Schülerinnen und Schüler beispielsweise am Zuse Institut Berlin erfahren können und bereits erfahren haben.

Den Abschluss bildet ein Vortrag von Anna Maria Hartkopf (Freie Universität Berlin) über Patenschaften für Polyeder. Auch hier geht es um aktive Partizipation an der Wissenschaft Mathematik bereits im Schulalltag. Es werden Materialpakete für offene Lernumgebungen präsentiert, anhand derer eigene Forschungsfragen entwickelt werden können. Besonders motivierend ist für Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ein Polyeder, das gegebenenfalls zuvor gebastelt wurde, zu adoptieren.

Minisymposiumsvorträge

Beutelspacher, A.: Moderne Kryptographie – ein ideales Gebiet für den Mathematikunterricht

Hartkopf, A. M.: Patenschaft für Polyeder

Rauf, C., Windler, M., de Wiljes, J.-H.: Graphentheorie in der Grundschullehrerbildung an der Universität Hildesheim

Schulte, A.: Mathematische Optimierung in der Schule

Weigand, H.-G.: Natürlich diskret, aber beachte die Folgen – ein diskreter Zugang zu den Grundlagen der Analysis

Windler, M.: Auswirkungen graphentheoretischer Konzepte auf psychologische Konstrukte im Mathematikunterricht der Grundschule