

# Arbeitskreis Geometrie

Marktbreit, 9.–11. 9. 2011

Matthias Ludwig und Andreas Filler

Seine 28. Herbsttagung hielt der der AK Geometrie wieder einmal im Weinort Marktbreit in Unterfranken ab. Dies tat er nun schon das fünfte Mal, und auch diesmal war es vom äußeren Rahmen her eine äußerst angenehme sogar leicht international angehauchte Tagung mit Teilnehmern aus fünf Nationen. Besonders im Bereich der Vernetzungen und Anwendungen scheinen besondere Möglichkeiten für den Geometrieunterricht zu liegen. Deshalb hat sich der AK Geometrie dieses Jahr auch diesem Thema im Rahmen des Langzeit-Mottos „Ziele und Visionen“ 2020 verschrieben.

Es gelang uns, passend zum Tagungsthema, den bekannten Autor und Geometer Georg Glaeser von der Universität für angewandte Kunst in Wien als Eröffnungsvortragenden zu gewinnen. Herr Glaeser zeigte am Freitagabend in seinem Vortrag zum Thema „Geometrische Simulation als Schnittstelle zwischen Kunst, Natur und Wissenschaft“, dass im Computerzeitalter hervorragende Darstellungen geometrischer Sachverhalte möglich sind. Noch beeindruckender und oft sehr lehrreich sei es aber, diese geometrischen Simulationen und Animationen selbst zu entwickeln, da dadurch dem Entwickler der Simulation ein viel besseres Verständnis, ja sogar neue Erkenntnisse ermöglicht werden. Dies wurde mit zahlreichen geometrischen Anwendungen aus Kunst, Natur und Wissenschaft eindrucksvoll verdeutlicht. Anselm Lambert von der Universität des Saarlandes versuchte mit seinem Vortrag: „Enaktiv – ikonisch – symbolisch & Co – Was soll das bedeuten?“ zur Klärung des Begriffs Vernetzung und Anwendung beizutragen. Vernetzung ist in Mode: Wir vernetzen Wirklichkeit mit Mathematik et vice versa durch Modellierung bzw. Situierung sowie mathematische Gebiete miteinander. Dazu suchen wir geeignete Vernetzungen von Darstellungen und Vorstellungen für unterschiedliche Zugänge (epistemologisch: formal – visuell – begrifflich; kognitiv: prädikativ – funktional) in den Brunerschen Modi enaktiv – ikonisch – symbolisch. Da wissenschaftliche Begriffe Erkenntnisinstrumente sind, sollte der Vortrag jene „theoretisch wohltemperiert stimmen“.

Lothar Profke (Universität Gießen) zeigte in seinem Vortrag „Anwendungsaufgaben im Geome-

trieunterricht“, dass Anwendungsaufgaben im Mathematikunterricht viele didaktische Funktionen unterstützen können. Eine davon ist das Vernetzen mathematischer Bereiche untereinander sowie mit Gebieten anderer Fächer, eine andere das Lehren des Modellierens von und in Sachsituationen mit Hilfe mathematischer Konzepte. Beides ist schon jetzt im „alltäglichen“ Geometrieunterricht anhand von Schulbuchaufgaben zum Pflichtstoff möglich, was durch Beispiele aus allen Schulstufen belegt wurde. Ralf Wagner von der Universität Koblenz-Landau trug zu dem Thema „Geographische Informations-Systeme (GIS) in der Analytischen Geometrie nutzen“ vor. Gerade in der Analytischen Geometrie ist es wesentlich, Grundvorstellungen für wichtige Konzepte zu erarbeiten. Es wurde eine Lernumgebung vorgestellt, in der eine Anwendungssituation unter Nutzung Geographischer Informations-Systeme (GIS) mit dem Ziel erforscht wurde, Schüler bei der selbstständigen Erarbeitung zentraler Begriffe zu unterstützen.

Markus Ruppert und Jan Wörler von der Universität Würzburg sprachen über ein besonderes Vermessungsprojekt „Campus Hubland-Nord goes Google Earth“. Die Möglichkeiten moderner Messinstrumente und geeigneter Software können heute genutzt werden, um z. B. die Gebäude ganzer Innenstädte als virtuelle 3D-Modelle nachzubilden und darzustellen. Im Vergleichen und Abwägen verschiedener traditioneller und moderner Werkzeuge im Rahmen einer Vermessungsaufgabe spiegelt sich die mathematische Leitidee „Messen“ wider. In einem Schülerprojekt an der Universität Würzburg war es die Aufgabe der Schüler, den Hochschulcampus dreidimensional zu modellieren. Eine besondere Herausforderung dabei stellten Erfassung, Organisation und Dokumentation der gewonnenen Messdaten dar. An dieser Stelle kann eine Verknüpfung zwischen geometrischen und statistischen Methoden hergestellt werden.

Hans Walser (Universität Basel, ETH Zürich) sprach über Vernetzungen des Krümmungsbegriffs. „Früh krümmt sich, was ein Häkchen werden will“ so der Titel seines Vortrages. Der Krümmungsbegriff wurde von verschiedenen Seiten her angegangen: Vernetzung mit Scho-

koladekugeln, didaktischen Grundfragen, Modellierungsproblemen in Unterricht und Praxis, Topologie, Verkehrsstrassen, Möbiusband sowie einer Brücke, die zum UNESCO-Weltkulturerbe zählt. Sein Vortrag ist unter [www.math.unibas.ch/~walser/Vortraege/Vortrag79/index.html](http://www.math.unibas.ch/~walser/Vortraege/Vortrag79/index.html) zum Herunterladen bereitgestellt.

Antonia Zeimetz von der Universität des Saarlandes sprach über „Anwendungen und andere Vernetzungen in Diesterwegs Raumlehre“. Wird Vernetzung als Aufzeigen und Herstellen von Verbindungen zwischen Gebieten, Inhalten, Ideen, Begriffen sowie Welt und Mathematik verstanden, so finden sich Spuren vernetzenden Mathematikunterrichts lange bevor diese Bezeichnung auftaucht. Im Vortrag versuchte Zeimetz, diesen in Diesterwegs Werken zur Raumlehre zu folgen und warf dabei insbesondere ein Augenmerk auf Anwendungen, die als eine spezielle Art der Vernetzung verstanden wurden, der Verbindung zwischen Welt und Mathematik. Da Anwendungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts vornehmlich im Rechenunterricht und nicht in der Raumlehre geschätzt wurden, markiert der Einbezug dieser ein Abweichen von ausgetrampelten euklidischen Pfaden sowie „Ziele und Visionen“ seit 1820.

Der Samstag wurde durch einen Vortrag von Stefan-Harald Kaufmann von der Universität zu Köln beendet. Er sprach über die Vernetzung von Analytischer Geometrie und Analysis durch Funktionen. Schülerinnen und Schüler haben im Rahmen der analytischen Geometrie häufig Schwierigkeiten, die Beschreibung von Geraden und Ebenen durch Vektorgleichungen von den entsprechenden Objekten zu unterscheiden. Im Beitrag wurde eine Möglichkeit diskutiert, Analysis und lineare Algebra in der Sekundarstufe II durch den Funktionsbegriff zu verknüpfen, um ein besseres Verständnis für Objektbeschreibungen zu fördern. Einen Schwerpunkt bildete hierbei die dynamische Interpretation einer Vektorgleichung.

Den Anfang am Sonntagmorgen machte Jürgen Roth von der Universität Koblenz Landau. Er diskutierte die Frage, wie man gewinnbringend vernetzende Lernumgebungen nutzen kann, und zeigte dies besonders anschaulich am Beispiel von Gleichdicks. Vernetzenden Lernumgebungen können bei mathematischen Inhalten zu einem effektiveren Lernprozess beitragen. Auf der Grundlage dieser Prämisse wurde dis-

kutiert, was eine vernetzende Lernumgebung ausmacht. Darauf aufbauend wurde das Konzept des Mathematik-Labors „Mathe ist mehr“ der Universität Landau umrissen, das aus solchen vernetzenden Lernumgebungen besteht. Am Beispiel der Laborstation „Gleichdicks“ wurde das Konzept konkretisiert, und es wurden erste Ergebnisse einer qualitativen Studie diskutiert.

Ana Donevska Todorova, die derzeit einen sechsmonatigen DAAD-Gastaufenthalt an der HU Berlin absolviert, sprach über Vernetzungen und Beziehungen zwischen Curricula für die Sekundarstufe II und für Mathematik-Anfängervorlesungen in Ingenieursstudiengängen an Universitäten speziell im Bereich Analytische Geometrie und Lineare Algebra. Diese speziellen Brücken sollen die Übergangsperiode zwischen Schule und Universität für die Studierenden erleichtern. Für ausgewählte Module wurden GeoGebra Applets entwickelt, welche die verdeckte Kohärenz zwischen der Schulmathematik und der universitären Linearen Algebra aufzeigen und so noch einmal wichtige Grundkenntnisse vermitteln.

Die Tagung schloss mit einem Beitrag von Michael Gieding (PH Heidelberg). „Mittendrin, statt nur dabei: Bildbearbeitung und Computergrafik mit Excel“ lautete der Titel seines Vortrags, in dem er Ideen von Reinhard Oldenburg zur Vernetzung des Arbeitens mit Termen und grundlegenden Ideen der digitalen Bildbearbeitung aufgriff. Durch die Verwendung von Excel sind die Schüler jedoch noch stärker am eigentlichen Prozess der Bildbearbeitung beteiligt. In diesem Zusammenhang kommt es zu einer Vernetzung von Elementen einer informationstechnischen Grundbildung mit dem Unterricht in Geometrie, Arithmetik und Statistik.

Als Tagungsort für die Herbsttagung 2012 wurde Saarbrücken ausgewählt. Anselm Lambert von der Universität des Saarlandes wird der Gastgeber sein. Als Tagungsthema werden derzeit die Retrospektive und das Begriffsbilden im Geometrieunterricht gehandelt. Traditionell wird aber das Tagungsthema erst auf der Bundestagung im Frühjahr festgelegt, so dass also noch Zeit ist für Alternativvorschläge ist. Das nächste Treffen des Arbeitskreises findet in Weingarten am 5.3.2012 auf der Bundestagung im März 2012 statt.