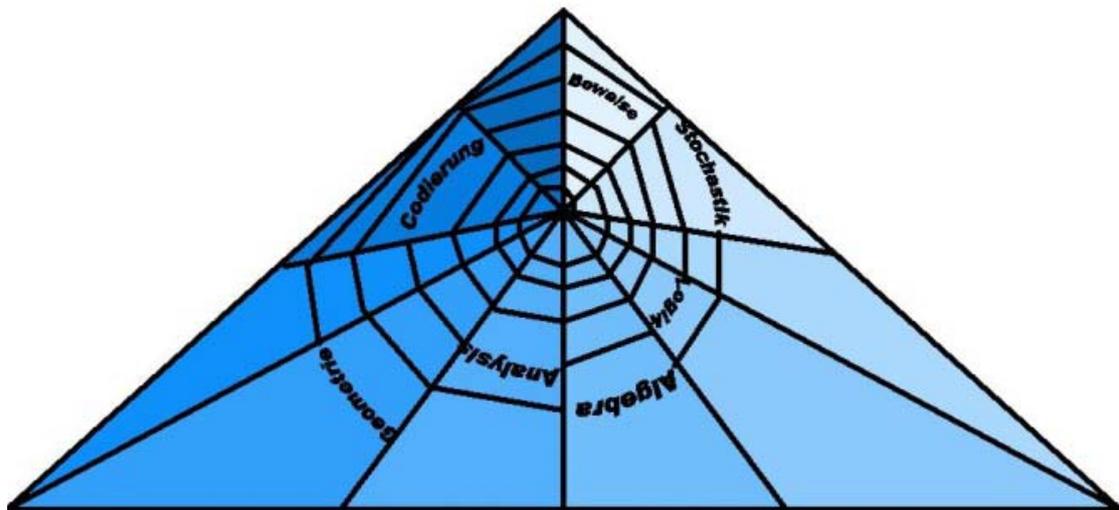


Astrid BRINKMANN, Münster; Jürgen MAASS, Linz;
Hans-Stefan SILLER, Salzburg

Schriftenreihe „Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht“

1. Einleitung

In der Schriftenreihe „Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht“ [1] wird eine altbekannte und zentrale Forderung an das Lernen von Mathematik neu betrachtet: Mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten sollen nicht isoliert voneinander, sinnlos und beziehungslos nebeneinander gelehrt und gelernt werden, sondern in ihrer Wechselbeziehung zueinander, also vernetzt.



Viel Kritik am Mathematikunterricht bezieht sich auf eine weit verbreitete Unterrichtsgestaltung, in der jeweils für einige Wochen ein oder zwei Typen von Algorithmen eines Kalküls für die nächste Leistungsüberprüfung antrainiert und dann wieder vergessen werden.

Inhaltlich geht es in der Schriftenreihe darum, innermathematische Beziehungen zwischen den üblicherweise zu unterrichtenden Teilgebieten aufzuzeigen und deren Vernetzungsmöglichkeiten ins Bewusstsein der Lehrenden zu rücken. Beim Erwerb zentraler Kompetenzen wie Modellieren und Problemlösen sollen möglichst viele Gebiete der Schulmathematik vernetzt werden, um einen reichhaltigen Vorrat an Werkzeugen und Problemlöstechniken zu erhalten. Es geht aber auch um eine ganzheitliche (Ein-)Sicht in die Mathematik. Es soll der vollständige und vernetzte Weg vom Auffinden einer Fragestellung, über das Suchen nach Daten, die Präzisierung von Fragen sowie die (Grund-)Tätigkeiten des Modellierens, Berechnens, Interpretierens und des Visualisierens umgesetzt werden. Annahmen, Mo-

delle, Berechnungsergebnisse sowie deren Interpretation und Darstellung sollen miteinander in Beziehung gesetzt werden. Schüler/innen sollen erkennen, dass Mathematik weit mehr ist als das Berechnen von (numerischen) Ergebnissen mit Hilfe vorgegebener Formeln.

Die Leitidee Vernetzung wird im Unterricht auch eigenständig thematisiert. Das betrifft sowohl Methoden zum Erkennen und Lernen von Zusammenhängen und Vernetzungen, wie Mind Mapping, Concept Mapping oder Lernlandkarten, als auch System Dynamics als Schlüssel zur Modellierung und zum Verständnis von vernetzten Problemen unserer Welt, insbesondere aus Umwelt, Natur und Ökonomie.

Methodisch wirkt der Anspruch „vernetztes Lernen“ zunächst wie eine weitere schwer erfüllbare Forderung der Mathematikdidaktik an die ohnehin schon stark geforderten Mathematiklehrer/innen. Tatsächlich zeigen aber Unterrichtserfahrungen, die wir gesammelt haben und vermitteln wollen, dass gerade die Bemühungen um vernetzten Mathematikunterricht entlastend und motivierend wirken – wer vernetzend unterrichtet, macht es den Lernenden, aber auch sich selbst leichter!

Die Herausgeber/innen und Autor/innen der Schriftenreihe „Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzten Mathematikunterricht“ gehören dem 2009 gegründeten Arbeitskreis „Vernetzungen im Mathematikunterricht“ der GDM an. Mit dem Anspruch einer „sozialen Vernetzung“ werden hier vielfältige Ideen und Vorschläge zum Mathematikunterricht in kooperativer und kollegialer Form aufgenommen und diskutiert. Die Ergebnisse fließen in diese Schriftenreihe ein und werden so aufbereitet, dass Lehrende sie möglichst unmittelbar und gewinnbringend in ihrem Unterricht einsetzen können.

2. Innere Struktur der Bände

Die einzelnen Bände der Schriftenreihe gliedern sich jeweils in drei Kapitel zur Unterrichtspraxis, denen ein theoriegeleiteter Artikel vorangestellt ist.

Im *Kapitel I* werden spezielle *Unterrichtsmethoden* für einen vernetzten Mathematikunterricht vorgestellt. *Kapitel II* zeigt für einen Mathematikunterricht gewinnbringende *mögliche inhaltliche Vernetzungen* auf, insbesondere auch zwischen verschiedenen Gebieten der Schulmathematik (z. B. Algebra, Geometrie und Stochastik) und zwischen verschiedenen Repräsentationen mathematischer Objekte (z. B. graphische/bildliche und algebraische Repräsentationen). *Kapitel III* befasst sich mit der *Förderung vernetzten Denkens*, speziell auch mit der mathematischen Modellierung vernetzter Systeme unserer Lebensumwelt.

3. Beiträge im Band 1

Der *einleitende Artikel* in Band 1 [2] (von Astrid Brinkmann, Jürgen Maaß, Günther Ossimitz, Hans-Stefan Siller) führt in die Thematik der Vernetzungen und des vernetzten Denkens im Mathematikunterricht ein und liefert entsprechende begriffliche Grundlagen. Es werden mögliche Defizite in Lehr- und Lernprozessen, Vernetzungen betreffend, aufgezeigt, woraus sich entsprechender Handlungsbedarf ergibt. Damit wird gleichzeitig die Motivation für den Beginn dieser Schriftenreihe dargestellt.

Kapitel I zu *Unterrichtsmethoden* liefert zunächst zwei Beiträge zu graphischen Repräsentationen von Vernetzungen, welche mit unterschiedlichen Zielsetzungen im Unterricht eingesetzt werden: Astrid Brinkmann stellt Mind Maps und Concept Maps als Darstellungen heraus, die sich sowohl zum Visualisieren als auch zum Lernen vernetzten mathematischen Wissens in besonderer Weise eignen. Michael Wildt beschreibt sog. Lernlandkarten als Arbeitsmittel zur Selbststeuerung beim Lernen. Lernlandkarten visualisieren mögliche Lernwege; selbsterstellte Lernlandkarten bilden gleichzeitig auf den eigenen Lernprozess bezogene kognitive Strukturen der sie erstellenden Subjekte ab.

Desweiteren stellt Swetlana Nordheimer eine von ihr entwickelte und erprobte Unterrichtsmethode, die „Kapitelübergreifende Rückschau“, vor, bei der Lernende selber Aufgaben erstellen, welche Inhalte verschiedener Schulbuchkapitel vernetzen.

Das zweite Kapitel zu *möglichen inhaltlichen Vernetzungen* besteht aus vier Beiträgen. Christoph Ableitinger stellt ein stark vereinfachtes Modell des Billards vor, das eine Möglichkeit eröffnet, Problemlösefähigkeiten auf unterschiedlichen Niveaus zu trainieren und über sie zu reflektieren. Dabei ergeben sich in natürlicher Weise interessante Vernetzungen mathematischer Inhalte und Beweistechniken, aber auch Vernetzungen genuin mathematischer Tätigkeiten und Handlungsweisen.

Hans Humenberger und Berthold Schuppar befassen sich mit Problemlösen und Vernetzungen bei Zerlegungen von $\{1, 2, \dots, n\}$ in summen-gleiche Teilmengen.

Reinhard Oldenburg stellt mathematische Beschreibungen mathematischer Objekte als innermathematische Modellbildungen heraus. Diese sind besonders interessant, weil sie oft verschiedene Gebiete wie etwa Algebra und Geometrie vernetzen, und weil sie meist nicht eindeutig sind.

Eine vernetzende Unterrichtseinheit für den Stochastik- und Analysisunterricht der Oberstufe zum Thema des Lotto-Jackpots wird von Matthias Brandl diskutiert.

Kapitel III liefert Beispiele zum *Fördern vernetzten Denkens*. Jürgen Maaß und Hans-Stefan Siller beschreiben ein (größeres) Unterrichtsprojekt rund um eine Wirtschaftssimulation namens „Hunger in Afrika“, das in mehrfacher Hinsicht zum vernetzenden Unterricht zählt. Es werden verschiedene Unterrichtsfächer (Mathematik, Geografie, Wirtschaftskunde) miteinander in Verbindung gebracht, zunächst, um das Computerspiel zu verstehen, später, um zu gewinnen. Methoden zur systemdynamischen Steuerung als Aspekt vernetzten Denkens kommen zum Tragen und Methoden aus verschiedenen Teilgebieten des Mathematikunterrichts werden vernetzt, um die Black Box „Hunger in Afrika“ als Computersimulation zu analysieren.

Günther Ossimitz stellt heraus, dass unter den vier Dimensionen systemischen Denkens (vernetztes Denken, Denken in Zeitabläufen, Denken in Modellen, systemgerechtes Handeln) der Aspekt des Verstehens von Zeitabläufen bzw. der Modellierung von Zeit von besonderer Bedeutung ist, und zeigt, dass eine Unterscheidung von Bestands- und Flussgrößen (stocks und flows) sowie entsprechende Darstellungsmittel (Stock-Flow-Diagramme) sehr hilfreich sind, um zeitliche Prozesse richtig zu beurteilen.

4. Ausblick

Das Thema Vernetzung(en) wird für den Mathematikunterricht, hinsichtlich Wünschen der Wirtschaft, der Universitäten bzw. den alltäglichen Anforderungen, immer wichtiger. So kommt dieser Band der Vielfältigkeit des Themas nach, kann jedoch keinesfalls alle (notwendigen und wichtigen) Bereiche abdecken. Band 1 stellt lediglich den Auftakt der Schriftenreihe dar, in der beabsichtigt ist, die Thematik prominent für Lehrer(innen) darzustellen und aufzubereiten. Die nächsten Bände sind daher bereits in Arbeit und Planung. Um das Augenmerk praktizierender Lehrer(innen) hinsichtlich dieser wichtigen Thematik zu erhöhen, ist ebenfalls geplant Lehrerfortbildungen durchzuführen, um den notwendigen und wichtigen Austausch mit dem Zielpublikum der Lehrer(innen) zu gewährleisten. Um diese umfassenden Arbeiten und Planungen erfolgreich durchführen zu können, sind weitere Beiträge von interessierten Personen ge- bzw. erwünscht.

Literatur

[1]Brinkmann, Astrid (Reihenhrsg.). Schriftenreihe: Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. München: Aulis Verlag.

<http://www.math-edu.de/Vernetzungen/Schriftenreihe.html>

[2]Brinkmann, Astrid; Maaß, Jürgen; Siller, Hans-Stefan (Hrsg.). 2011. Mathe vernetzt – Anregungen und Materialien für einen vernetzenden Mathematikunterricht. Band 1. München: Aulis Verlag. ISBN 987-3-7614-2836-8.