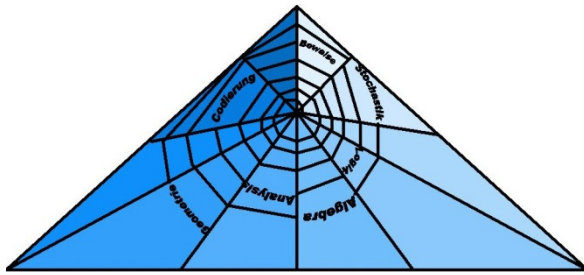


## Kommentiertes Inhaltsverzeichnis

Astrid Brinkmann, Jürgen Maaß, Günther Ossimitz, Hans-Stefan Siller

### Vernetzungen und vernetztes Denken im Mathematikunterricht

7



In der mathematisch-didaktischen Diskussion ist „Vernetzung“ ein viel und vielschich-

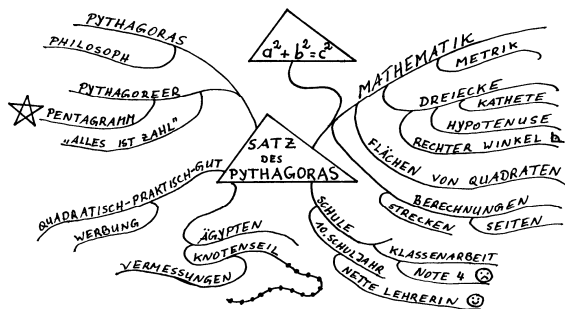
tig verwendetes Schlagwort. Dieser Beitrag führt in die Thematik der Vernetzungen und des vernetzten Denkens im Mathematikunterricht ein und liefert entsprechende begriffliche Grundlagen. Es werden mögliche Defizite in Lehr- und Lernprozessen, Vernetzungen betreffend, aufgezeigt, woraus sich entsprechender Handlungsbedarf ergibt. Damit wird gleichzeitig die Motivation für den Beginn dieser Schriftenreihe dargestellt.

### Kapitel I: Unterrichtsmethoden

Astrid Brinkmann

### Visualisieren und Lernen von vernetztem mathematischen Wissen mittels Mind Maps und Concept Maps

22



Graphische Darstellungen, die sich sowohl zum Visualisieren als auch zum Lernen vernetzten mathematischen Wissens in besonderer Weise eignen, sind Mind Maps und Concept Maps. In diesem Beitrag werden verschiedene Einsatzmöglichkeiten von Mind Maps und Concept Maps im Mathematikunterricht samt deren Grenzen vorgestellt und entsprechend Rückmeldungen und Erfahrungen aus dem Unterricht eingefügt.

Michael Wildt

**Lernlandkarten als Arbeitsmittel zur Selbststeuerung beim Lernen im Mathematikunterricht in individuellen und kooperativen Arbeitsformen**

36



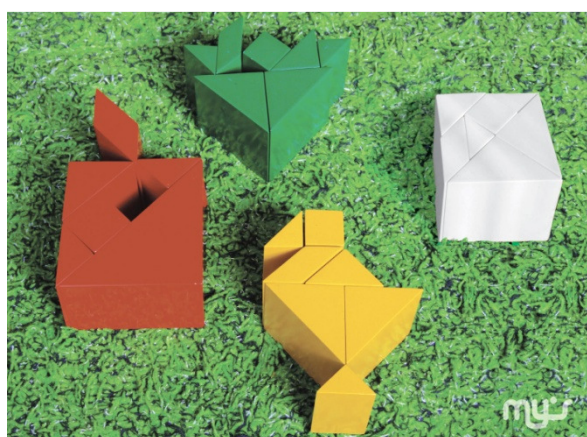
Lernlandkarten visualisieren möglicher Lernwege. Selbsterstellte Lernlandkarten bilden gleichzeitig auf den eigenen Lernprozess bezogene kognitive Strukturen der sie erstellenden Subjekte ab. Im Rahmen von Erprobungen von Lernlandkarten als diag-

nostisches Arbeitsmittel in selbstgesteuerten individuellen oder kooperativen Arbeitsformen verschiedener Schulformen von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II zeigt sich: Das Arbeitsmittel Lernlandkarten bietet dem lernenden Subjekt die Chance, einen realistischen Blick auf das eigene Lernen zu gewinnen und auf dieser Grundlage sinnvolle Ansatzpunkte für effektives Weiterlernen zu bestimmen. Die Arbeit mit Lernlandkarten ermöglicht den Lernenden, ihre Lernschritte, basierend auf den individuellen Lernvoraussetzungen, mit den in der Lerngruppe ablaufenden Prozessen so zu verknüpfen, dass die individuellen Ziele erreichbar erscheinen und erreicht werden. Der Text skizziert die Grundidee der Lernlandkarte als selbstgestaltetes Arbeitsmittel und stellt Beispiele des Einsatzes im Unterricht vor.

Swetlana Nordheimer

**Kapitelübergreifende Rückschau als Unterrichtsmethode: Lernende vernetzen Mathematik**

58



Im Mittelpunkt dieses Artikels stehen Vernetzungen im Mathematikunterricht, wobei der Schwerpunkt auf der Konstruktion einer

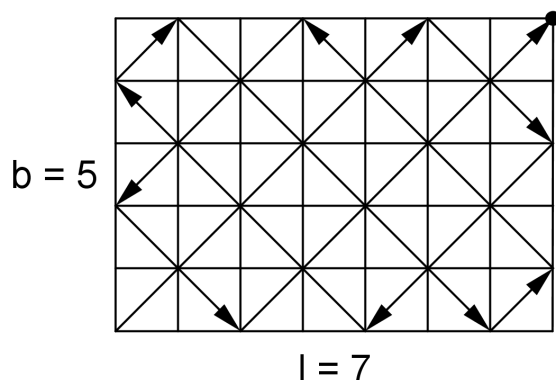
schülerzentrierten Unterrichtsmethode zur Vernetzung von mathematischem Wissen in der Sek. I liegt. Dafür werden zunächst normative Vorgaben und deskriptive Befunde verglichen. Anschließend werden einige bereits existierende Unterrichtsmethoden zur Vernetzung im Mathematikunterricht zur Methode der „kapitelübergreifenden Aufgabenvariation“ zusammengefügt. Dabei liegt das Augenmerk auf der Verzahnung von mathematischen Inhalten mit geeigneten Sozialformen. Ergänzt wird der Beitrag durch die Darstellung der schulischen Erprobungen.

## Kapitel II: Mögliche inhaltliche Vernetzungen

Christoph Ableitinger

### Problemlösen am Billardtisch

70

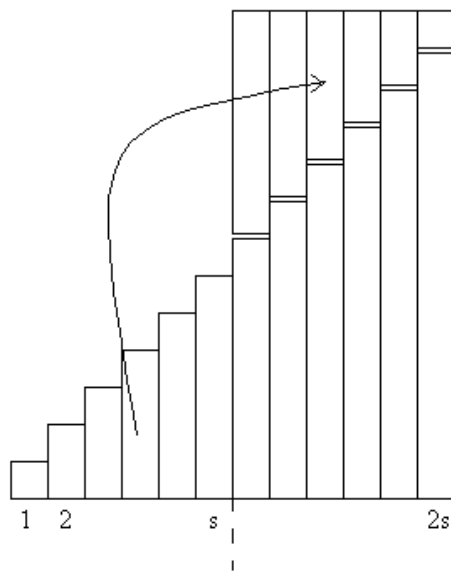


Es wird ein stark vereinfachtes Modell des Billards vorgestellt, das eine Möglichkeit eröffnet, Problemlösefähigkeiten auf unterschiedlichen Niveaus zu trainieren und über sie zu reflektieren. Auf dem Weg zur Lösung der zentralen Frage „In welche Tasche fällt die Kugel?“ ergeben sich in natürlicher Weise interessante Vernetzungen mathematischer Inhalte und Beweistechniken, aber auch Vernetzungen genuin mathematischer Tätigkeiten und Handlungsweisen.

Hans Humenberger und Berthold Schuppar

### Problemlösen und Vernetzungen bei Zerlegungen von $\{1, 2, \dots, n\}$ in summengleiche Teilmengen

82



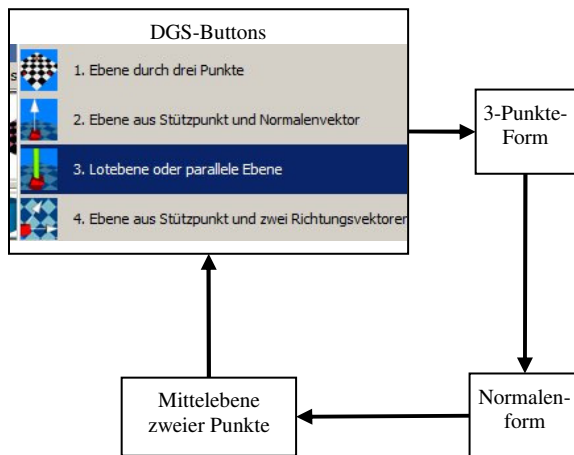
Vernetzen von Wissen ist eine Forderung, die oft bei der Formulierung von Curricula erhoben wird – zu Recht! Unterricht soll nicht nur Häppchen linear nacheinander behandeln, sondern es soll immer wieder erlebt werden, dass und inwiefern das schon früher Gelernte hilfreich sein kann bei der Bewälti-

gung von Problemen. Dabei kann es sich vielfach um außermathematische Probleme handeln, wobei der Aspekt der Anwendungsorientierung bzw. des Modellbildens eine zentrale Rolle spielt. Aber es kann sich – wie bei dem folgenden Problem – um ein rein innermathematisches handeln. Beim Problemlösen und heuristischen Vorgehensweisen müssen allgemein implizit viele Vernetzungen geleistet werden, weil hier nicht nur nach einem vorher eintrainierten Schema gearbeitet wird, sondern Schüler/innen selbstständig einen bestimmten Problemkreis untersuchen (die Situation explorieren) und ihr bisheriges Wissen und Können vernetzend einbringen müssen. Hier bei unserem Thema, das auf vielen verschiedenen Klassenstufen behandelt werden kann – von der Grundschule bis Klasse 10 bzw. sogar in der Lehramtsausbildung an der Universität –, können diese Vernetzungen an vielen Stellen auch explizit gemacht werden.

Reinhard Oldenburg

**Beschreibung als Modellbildung**

94

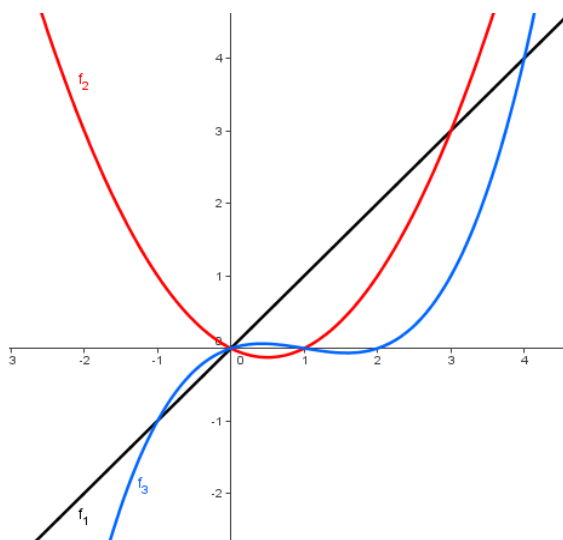


Modellieren wird oft ausschließlich als Beschreibung außermathematischer Objekte oder Prozesse in mathematischer Sprache gesehen. Dagegen ist das innermathematische Modellieren weit weniger in der Diskussion, obwohl es in authentischer Mathematik allgegenwärtig ist: Mathematische Beschreibungen mathematischer Objekte sind innermathematische Modellbildungen. Sie sind besonders interessant, weil sie oft verschiedene Gebiete wie etwa Algebra und Geometrie vernetzen, und weil sie meist nicht eindeutig sind.

Matthias Brandl

**Der Lotto-Jackpot in der (Kurven-)Diskussion – eine vernetzende Unterrichtseinheit für den Stochastik- und Analysisunterricht der Oberstufe**

98



Im Rahmen der Begabtenförderung am Gymnasium durch vernetzende Lernumgebungen wird eine Unterrichtseinheit für die Oberstufe vorgestellt, die auf natürliche Art Elemente der Stochastik und Analysis zusammenbringt. Ausgehend von der Fragestellung, ob man einen eventuellen Jackpot-Gewinn bei der „6-aus-49“- Lotterie bei steigender Teilnehmerzahl wahrscheinlicher mit anderen Gewinnern teilen muss, mündet die mathematische Modellierung in einen Funktionsterm, dessen Diskussion zu einem – miteinander vernetzten – tieferen Verständnis mathematischer Konzepte und Begriffe führt.

## Kapitel III: Vernetztes Denken fördern

Jürgen Maaß, Hans-Stefan Siller

### „Hunger in Afrika“ – Wir vernetzen Mathematik, Geografie und Wirtschaftskunde mit Systemdynamik 108

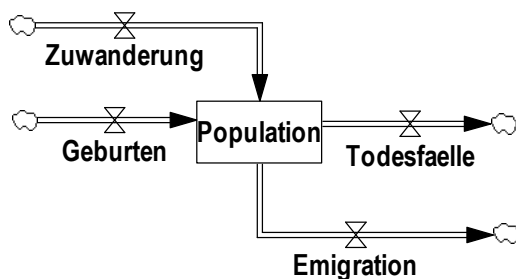


Wir beschreiben ein (größeres) Unterrichtsprojekt rund um eine Wirtschaftssimulation namens „Hunger in Afrika“, das in mehrfacher Hinsicht zum vernetzenden Unterricht zählt. Einerseits werden verschiedene Unterrichtsfächer miteinander in Verbindung gebracht, zunächst, um das Computerspiel zu verstehen, später, um zu gewinnen. Aus der intensiven Beschäftigung mit dem Spiel erwächst die Motivation, sich mit dem schnell verdrängten Thema „Hunger“ intensiv auseinanderzusetzen. Wer das Spiel mit dem Vorurteil startet, dass Menschen in Afrika ver-

hungern, weil sie faul und dumm sind, wird durch das Spiel schnell lernen, wie schwer es mit guter Sachkenntnis ist, wenigstens das Überleben der Familie zu sichern, die in dieser Simulation von Jahr zu Jahr geleitet wird. Gibt man nach den ersten durchaus frustrierenden Fehlversuchen nicht einfach auf, kann man sehr viel über das Leben in Afrika lernen – auch, um erfolgreicher spielen zu können. Über das Spielinteresse hinaus wächst jedoch das Interesse, diesen Teil der Welt besser zu verstehen. Wer das Spiel sicher und nicht nur einmal zufällig „gewinnen“ will (also eine gute Spielstrategie entwickelt), entdeckt – vielleicht – zum eigenen Erstaunen, wie nützlich Mathematik sein kann. Methoden zur systemdynamischen Steuerung als weiterer Aspekt vernetzenden 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

### Vernetztes Denken, Stock-Flow-Diagramme und die Modellierung von Zeit 115



Unter den vier Dimensionen systemischen Denkens (vernetztes Denken, Denken in Zeitabläufen, Denken in Modellen, systemgerechtes Handeln) ist der Aspekt des Verstehens von Zeitabläufen bzw. der Modellie-

rung von Zeit von besonderer Bedeutung. In diesem Paper wird gezeigt, 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. Ausgangspunkt ist das Fallbeispiel „Spagetti-Produktion – Nimm zwei, zahl eins“, das mit empirischen Untersuchungen zu „Bathtub-Dynamics“ in Verbindung gebracht wird.