

Judith HUGET, Bielefeld

Die Entwicklung einer Domain Map im Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung für die Lehrerbildung

Wahrscheinlichkeitsrechnung wird seit Jahrzehnten in der Schule in Deutschland immer relevanter, was sich aber wenig in der Forschung zur Lehrerbildung zeigt, dessen Fokus auf anderen mathematischen Inhalten liegt. Das Projekt „Die Entwicklung professionsbezogenen Wissens von Lehrkräften“ zielt auf die Entwicklung eines Tests, um Lehrwissen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung messen zu können. Um Items im Fachwissen entwickeln zu können, wird eine Domain Map aufgestellt, welche Kategorien, Konzepte und Verbindungen beinhaltet. Diese Entwicklung kann im Beitrag nachvollzogen werden.

Einleitung

In Bundesland Nordrhein-Westfalen war Stochastik bis vor Kurzem nicht verpflichtend in der Abiturprüfung. Lehrkräfte konnten entscheiden, ob sie Themen ausschließen wollen. Inzwischen ist die Stochastik verpflichtend. Der Fokus des Projekts „Die Entwicklung professionsbezogenen Wissens von Lehrkräften“ liegt auf der Entwicklung eines Tests, um den Verlauf von Lernzuwachs im Fachwissen und fachdidaktischen Wissens von (angehenden) Lehrkräften im Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung zu messen. In diesem Beitrag werden Strukturen und Kategorien in der Wahrscheinlichkeitsrechnung identifiziert und mit Hilfe einer Domain Map miteinander in Verbindung gebracht. Diese Entwicklung einer Domain Map, angelehnt an den Prozess von Hill (2007), wird in diesem Beitrag aufgezeigt.

Zunächst wird der theoretische Rahmen vorgestellt, dann die zwei Schritte zur Entwicklung der Domain Map, um anschließend ein Fazit, in welchem ein Ausblick für die nächsten Projektziele gegeben wird ziehen zu können.

Theoretischer Rahmen

Während Shulman den Begriff „Lehrerprofessionswissen“ in den 80er Jahren geprägt hat, wurde dieser von vielen anderen Wissenschaftlern aufgegriffen (z.B. Hill (2007), Blömeke, Kaiser, and Lehmann (2010) und Kunter et al. (2013)). Relevant für diesen Beitrag ist die Unterscheidung zwischen Fachwissen, fachdidaktischem Wissen und pädagogischem Wissen, obwohl letzteres nicht Teil des Projekts ist.

Die Unterscheidung verschiedener Ebenen in COACTIV hat hier einen besonderen Stellenwert (Kunter et al, 2008, S. 867), obwohl nur die zweite und dritte Ebene betrachtet wird:

1. Mathematisches Alltagswissen, über das grundsätzlich alle Erwachsenen verfügen sollten.
2. Beherrschung des Schulstoffs (etwa auf dem Niveau eines durchschnittlichen bis guten Schülers der jeweiligen Klassenstufe).
3. Tieferes Verständnis der Fachinhalte des Curriculums der Sekundarstufe (z.B. auch „Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus“, wie sie an der Universität gelehrt wird).
4. Reines Universitätswissen, das vom Curriculum der Schule losgelöst ist (z.B. Galoistheorie, Funktionalanalysis).

Domain Map in der Wahrscheinlichkeitsrechnung für die Lehrkraftausbildung

Während der Teilbereich „Zahl“ bei TEDS-M in acht Kategorien unterteilt wurde, hatte Statistik nur drei Kategorien, welche Darstellen, Beschreibung und Interpretation von Daten und die klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung sind (Döhrmann, Kaiser, & Blömeke, 2010). Nur die dritte Kategorie kann der Wahrscheinlichkeitsrechnung zugeordnet werden. Um eine Entwicklung des professionsbezogenen Wissens von Lehrkräften erfassen zu können, müssen weitere Kategorien gebildet werden.

Methodologisches Vorgehen

Die Forschungsfrage ist, in welche Kategorien von Lehrkraftwissen im Bereich „Wahrscheinlichkeitsrechnung“ unterteilt werden kann. Diese Unterteilung wird in zwei Schritten vollzogen. Im ersten Schritt werden die Bildungsstandards und die Kernlehrpläne mit dem Fokus auf Kompetenzen, welche Schülerinnen und Schüler für ihre mathematische Grundbildung erwerben müssen, analysiert. Dieser Schritt kann der zweiten Ebene von Fachwissen nach COACTIV zugeordnet werden. Im zweiten Schritt wird eine kleine Expertenstudie durchgeführt, welche Themeninhalte für die dritte Ebene in Frage kommen, da Lehrerinnen und Lehrer über deutlich mehr Fachwissen verfügen sollten als ihre Lernenden.

Die gewählten Experten sind sowohl Mathematikerinnen und Mathematiker als auch Mathematikdidaktikerinnen und –Didaktiker.

Schritt 1: Analyse der Bildungsstandard und des Kernlehrplans von NRW

In den Bildungsstandards wird in der Leitidee „Daten und Zufall“ folgendes zur Wahrscheinlichkeitsrechnung festgelegt (2003, S. 12):

Die Schülerinnen und Schüler

- reflektieren und bewerten Argumente, die auf einer Datenanalyse basieren,
- beschreiben Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen,
- bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei Zufallsexperimenten.

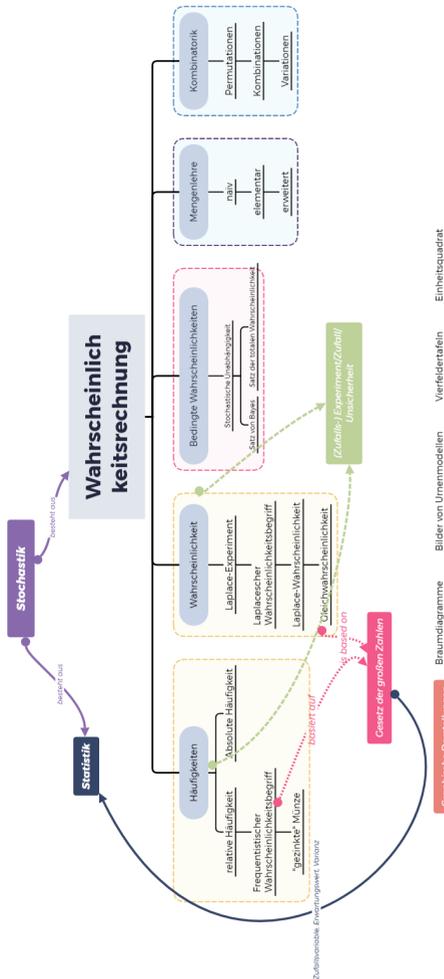


Abbildung 2: Domain Map nach beiden Schritten

Während das erste Argument zunächst in der Statistik zu verorten ist, hat es auch eine Relevanz in der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Im zweiten Argument wird der Begriff „Zufall“ aufgenommen und im dritten Argument erscheinen die Begriffe „Wahrscheinlichkeit“ und „Zufallsexperimente“, werden aber nicht näher spezifiziert.

Nach der Analyse des Kernlehrplans NRW (2018) werden weitere Unterteilungen zu oben genannten Begriffen vorgenommen, so dass ein erster Entwurf der Domain Map entstehen kann. In diesem Entwurf lassen sich der Begriff „Häufigkeiten“ mit der relativen und der absoluten Häufigkeit, der Begriff „Wahrscheinlichkeit“ mit dem Laplace-Experiment und der Laplace-Wahrscheinlichkeit, der Begriff „Baumdiagramme“ sowie die Begriffe „(Zufalls-) Experiment“, „Zufall“ und „Unsicherheit“ differenzieren.

Nach dem zweiten Schritt, in welchem Experten zur Wahrscheinlichkeitsrechnung befragt wurden, entstand die folgende Domain Map (s Abbildung 2).

Fazit

Im weiteren Verlauf des Projekts werden nun die einzelnen Themengebiete stoffdidaktisch analysiert, um die verschiedenen Niveaus in den einzelnen Kategorien differenzieren zu können. Anschließend werden diese Niveaus in einer qualitativen Studie mit (angehenden) Lehrkräften überprüft.

Referenzen

- Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (Eds.). (2010). *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Döhrmann, M., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2010). Messung des mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens: Theoretischer Rahmen und Teststruktur. In S. Blömeke (Ed.), *TEDS-M 2008: Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte für Sekundarstufe I im internationalen Vergleich* (pp. 169–194). Münster: Waxmann.
- Heather C. Hill. (2007). Mathematical Knowledge of Middle School Teachers: Implications for the No Child Left Behind Policy Initiative. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 29, 95–114.
- Hill, H. C. (2007). Mathematical Knowledge of Middle School Teachers: Implications for the No Child Left Behind Policy Initiative. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 2007, 29, 2, 95.
- KMK. (2003). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss: Beschluss vom 4.12.2003. Retrieved from https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Eds.). (2013). *Mathematics teacher education: Vol. 8. Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers: Results from the COACTIV project*. New York: Springer.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2018). *Mathematik: Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe I (G8) in Nordrhein-Westfalen*. Retrieved from https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_g8/gym8_mathematik.pdf