

## **Ich sehe was, was du nicht siehst! – Assoziationen von Lehrkräften zu „historical snippets“ in Schulbüchern**

Schulbücher spielen, neben vielfältigen weiteren Lehrmitteln, im Mathematikunterricht eine entscheidende Rolle (Howson, 1995; Hiebert et al., 2003). Im Zusammenspiel zwischen Lehrkraft, Lernenden, dem mathematischen Inhalt und dem Schulbuch zeigt sich erst die Auswirkungen von mathematikhistorischen Implikationen in Schulbüchern. Rezat und Sträßer (2012) argumentierten, dass diese vier Variablen um weitere Variablen, wie Konventionen und Normen, sozialen und kulturellen Einflüssen und institutionellen Faktoren, erweitert werden können. Daher sollte die Verwendung von mathematikhistorischen Beispielen in Schulbüchern im Kontext verschiedener Situationen bewertet werden. Die vorliegende Pilotstudie möchte dazu einen Beitrag leisten und betrachtet im Besonderen zunächst das Zusammenspiel zwischen Lehrkraft und Schulbuch.

### **Theoretischer Rahmen**

Laut Gueudet und Touche (2009) nutzen Lehrkräfte pädagogische Ressourcen, insbesondere Schulbücher, um ihren Unterricht zu planen und im Sinne ihrer Bedürfnisse auszugestalten. Remillard (2018) argumentiert, dass die Interaktion zwischen Lehrkräften und Schulbüchern von den Ressourcenangeboten und der Interpretation der Lehrkräfte abhängt. Das Konzept der „pedagogical design capacity“ (PDC) hilft dabei, diese Interaktion zwischen Lehrkräften und Schulbüchern zu verstehen. PDC wird nach Brown (2009, S. 29) definiert als „teacher’s capacity to perceive and mobilize existing resources in order to craft instructional episodes“. Demnach ist die Interaktion zwischen Lehrkräften und Schulbüchern ein aktiver Prozess im Sinne ‚resourcing the resource‘ (Adler, 2000, S. 207) und beeinflusst den Mathematikunterricht. Lehrkräfte die demnach mathematikhistorische Beispiele aus Schulbüchern nutzen, um ihren Unterricht vorzubereiten, passen diese Beispiele ihren Vorstellungen entsprechend an. Es stellt sich somit die Frage: *Welche Assoziationen werden bei Lehrerinnen und Lehrern angeregt, wenn sie mathematikhistorische Beispiele in Schulbüchern begegnen?*

### **Design der Pilotstudie**

Die Pilotstudie orientiert sich im Design an der Repertory-Grid-Methode. Diese Methode wurde von Kelly (1955) als psychologisches Bewertungsinstrument eingeführt. Befragte Personen sollten eine Liste möglicher interessanter Items zusammenstellen, um danach drei Items aus dieser Liste zu

bewerten. Ein Interviewer forderte die Probanden dazu auf die Ähnlichkeit zweier Items zu benennen und das dritte Item auf eine andere Weise zu beschreiben. Diese Attributpaare enthielten somit ein Merkmal und sein Gegenteil. Schon Bruder, Lengnink und Perdiger (2003) verwendeten diese Methode, um die Sprache angehender Lehrkräfte über Schulbuchaufgaben zu untersuchen.

Um die oben benannte Forschungsfrage zu beantworten, wurde ein Online-Fragebogen mit mathematikhistorischen Beispielen entwickelt. Die verwendeten Beispiele repräsentieren jeweils einen von fünf Typen mathematikhistorischer Beispiele (Schorcht, 2018): informativer Typ, handelnder Typ und personalisierender Typ. Zudem wurden ausschließlich „historical snippets“ für diese Untersuchung verwendet. Ein „historical snippet“ hat nach Tzanakis und Arcavi (2002, S. 214) eine Position vor, nach oder neben einem mathematischen Inhalt. Er informiert die Lernenden oder regt die Tätigkeit der Lernenden an. Die Detailtreue reicht von einfachen Daten bis zu mathematikhistorischen Details. Der mögliche Inhalt eines „historical snippets“ sind beispielsweise biografische Daten, Fotografien, Einführung in Themen, Anekdoten usw. Für die Pilotstudie wurde bewusst darauf verzichtet Beispiele zu verwenden, die ganze Themenseiten einnehmen oder Aufgabenfolgen darstellen. Dies war notwendig, um die Befragung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zeitlich zu entlasten.

In einem ersten Teil machten sich die Studierenden mit den verwendeten Beispielen vertraut. Dazu formulierten Sie mögliche Lernziele, die mit den abgebildeten Beispielen im Unterricht verfolgt werden könnten. Die Beispiele beinhalteten die Themen „Pfund & Zentner“, „Ägyptische Stammbrüche“ und eine Biographie zu „Sofia Kowalewskaja“. Sie sind aus Mathematikschulbüchern der 3., 4. und 6. Klassenstufe.

Im zweiten Teil der Pilotstudie sollten die Studierenden im Sinne der Repertory-Grid-Methode Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den drei ausgewählten „historical snippets“ benennen. Dazu wurden ihnen alle drei Beispiele zeitgleich präsentiert. Die Studierenden formulierten eine Eigenschaft, die zwei der Beispiele gemeinsam haben und anschließend einen Gegensatz, welcher das dritte gezeigte Beispiel oder ein fiktives drittes Beispiel besitzt.

Im dritten Teil der Befragung sollten die Studierenden zwei ihnen bedeutsame Eigenschaften auswählen, die mathematikhistorische Beispiele besitzen können. Diese zwei Eigenschaften wurden von den Studierenden in einem Freitext näher erläutert. Die Aufforderung dazu lautete: „Wählen Sie eine Ihnen bedeutsame Eigenschaft von mathematikhistorischen Aufgaben aus“ und „Erläutern Sie diese Eigenschaft im Textfeld genauer. Was verstehen Sie unter dieser Eigenschaft von mathematikhistorischen Aufgaben?“

Alle Eigenschaften wurden in einem vierten Teil durch die Probanden den drei Beispielen zugeordnet. Dazu konnten sie in einer Tabelle ankreuzen, ob ihre Eigenschaften auf die Beispiele zutreffen oder nicht.

## Erste Ergebnisse

An der hier vorgestellten Pilotstudie haben im November 2018 insgesamt 143 Studentinnen und Studenten des Lehramts Mathematik für Primarstufe an der Justus-Liebig-Universität Gießen teilgenommen. Die Probanden waren im 5. Semester, sind überwiegend weiblich (84%) und zwischen 21 und 30 Jahre alt (81%). Lehrveranstaltungen mit explizitem Verweis auf Geschichte der Mathematik besuchten die Probanden keine (52%), eine (22%), zwei (4%), mehrere (1%) oder sie wussten es nicht mehr (11%).

Im dritten Teil der Befragung wurden die Studierenden angehalten zwei ihrer Eigenschaften näher zu erläutern. Zunächst nannten die Probanden unterschiedliche Eigenschaften, die für mathematikhistorische Beispiele bedeutsam sind. So beispielsweise die Eigenschaften

- „Leseaufgabe“ & „Aktualitätsbezug“,
- „Lebensweltbezug“ & „Relevanz“ oder
- „textlastig“ & „kein Gegenwartsbezug“.

Es fällt auf, dass die Studierenden mathematikhistorische Beispiele ganz unterschiedlich beschreiben. So ist in der Auswahl der Ergebnisse zu sehen, dass mathematikhistorische Beispiele mit den Eigenschaften „Aktualitätsbezug“, „Lebensweltbezug“ oder „kein Gegenwartsbezug“ verbunden werden. Die jeweiligen Probanden erläutern ihre Eigenschaften wie folgt:

„Die Aufgabe lebt davon, dass mathematik-historische Themen in Bezug zu aktuellen Lerngegenständen gesetzt werden. Ein aktiver Vergleich (sic!) zwischen zwei historisch gesehen unterschiedlich angesiedelten Lerngegenständen wird dabei von der Aufgabe gefordert.“ (Aktualitätsbezug)

„Mathematikhistorische Aufgaben sollten dazu dienen, das Hintergrundwissen der SuS SINNVOLL (sic!) zu erweitern. Es ist meiner Meinung nach nicht förderlich, historische Aufgaben zu verwenden, wenn die SuS diese nicht auch im praktischen Leben brauchen oder sie zumindest eine ordentliche Alternative zu anderen, gängigeren Rechenmethoden darstellt.“ (Lebensweltbezug)

„Die Aufgaben sind mit Inhalten besetzt, die heute nicht mehr relevant und bekannt sind.“ (kein Gegenwartsbezug)

Die drei ausgewählten Beschreibungen heben die Relevanz der mathematikhistorischen Themen in Bezug zur Lebenswelt der Lernenden hervor. Sie

lassen sich dementsprechend mit dem Begriff „Relevanz für Lebenswelt“ paraphrasieren.

## Folgerung

Die Assoziationen von angehenden Lehrerinnen und Lehrern sind vielschichtig und zum großen Teil unterschiedlich. Trotzdem konnte anhand dieser drei Beispiele verdeutlicht werden, wie sich verschiedene Antworten paraphrasieren lassen. Welche Rolle diese Erläuterungen der Studierenden für ihr „pedagogical design capacity“ in Bezug zur Auswahl oder Abänderung von mathematikhistorischen Beispielen bedeutet, wäre Aufgabe weiterer Forschungsbemühungen.

## Literatur

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205–224. doi:10.1023/A:1009903206236.
- Brown, M. (2009). The teacher-tool relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In J. T. Remillard, B. Herbel-Eisenman, & G. Lloyd (Hrsg.), *Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction* (S. 17–36). New York, NY: Routledge.
- Bruder, R., Lengnink, K. & Prediger, S. (2003). Wie denken Lehramtsstudierende über Mathematikaufgaben? Ein methodischer Ansatz zur Erfassung subjektiver Theorien mittels Repertory-Grid-Technik. *Mathematica Didactica*, 26(1), S. 63–85.
- Gueudet, G. & Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199–218.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J. et al. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study*. Washington, DC: NCES.
- Howson, G. (1995). *Mathematics Textbooks: A Comparative Study of Grade 8 Texts* (Vol. 3). Vancouver, Kanada: Pacific Educational Press.
- Kelly, G. A. (1955). *The psychology of personal constructs*. New York, NY: Norton.
- Remillard, J. T. (2018). Examining Teachers' Interactions with Curriculum Resource to Uncover Pedagogical Design Capacity. In L. Fan, L. Trouche, C. Qi, S. Rezat, & J. Vismovska (Eds.), *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources, ICME-13 Monographs* (S. 69–88). Cham, Schweiz: Springer. doi:10.1007/978-3-319-73253-4\_4
- Rezat, S., & Sträßer, R. (2012). From triangle to tetrahedron: Artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. *ZDM Mathematics Education*, 44(5), 641–651. doi:10.1007/s11858-012-0448-4
- Schorcht, S. (2018). *Typisierung mathematikhistorischer Beispiele in deutschen Mathematikschulbüchern der Klassenstufe 1 bis 7*. Münster, Deutschland: WTM-Verlag.
- Tzanakis, C. & Arcavi, A. (2002). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In J. Fauvel & J. van Maanen (Hrsg.), *History in mathematics education: the ICMI study* (S. 201–240). Dordrecht, Niederlande: Kluwer.