

Daniel FROHN, Bielefeld & Alexander SALLE, Osnabrück

## **Gruppenpuzzle als Methode in Tutorien – Eine Untersuchung zu Einstellungen von Lehramtsstudierenden im Rahmen einer Fachvorlesung „Arithmetik und Algebra“**

Für die Vermittlung mathematischer Inhalte in Fachvorlesungen ist die Bearbeitung von Übungsaufgaben ein zentrales Element. Hierbei werden Studierende aktiv und wenden die in der Vorlesung thematisierte Mathematik auf konkrete Probleme an. Die – oftmals durch Tutorinnen und Tutoren – korrigierten Lösungen werden vorlesungsbegleitend in wöchentlichen Tutorien besprochen. Für die methodische Gestaltung der Tutorien gibt es verschiedene Möglichkeiten. Der vorliegende Beitrag liefert erste Einblicke, wie Studierende verschiedene Methoden bewerten und wie sich diese Bewertungen verändern.

### **1. Methodische Gestaltung von Tutorien durch Vorrechnen**

Üblicherweise werden die drei bis fünf Aufgaben eines Übungsblattes in diesen Tutorien von ausgewählten Studierenden an der Tafel vorgestellt. Je nach Qualität dieser Lösungen ergänzen die Tutorinnen und Tutoren Lösungsschritte, stellen besondere Lösungsverfahren heraus oder thematisieren alternative Bearbeitungsmöglichkeiten. Diese methodische Gestaltung von Tutorien wird im Folgenden als „Vorrechnen“ bezeichnet.

Durch dieses Vorgehen sind z.B. folgende positive Effekte zu erwarten:

- Durch die vorherige Auswahl der vorgestellten Lösungen werden zu allen Übungsaufgaben korrekte Lösungen vorgestellt. Somit gibt es – insbesondere auch hinsichtlich späterer Prüfungen – Musterlösungen, auf die sich Studierende verlassen können („Autorität des Tafelanschriebs“, vgl. Beutelspacher et al., S. 155).
- Aufgrund ihrer Expertise und ihres Überblicks über alle Studierendenlösungen können Tutorinnen und Tutoren typische Fehler thematisieren und zudem Ziele, Voraussetzungen und zentrale Begriffe bestimmter Lösungsschritten explizieren. Zudem können allgemeinere Einordnungen hinsichtlich verschiedener Beweistypen und Erläuterungen des heuristischen Vorgehens bei Aufgabenlösungen gegeben werden.
- Fragen der Studierenden und entsprechende Antworten sind für alle hörbar und können im Plenum ergänzt und diskutiert werden.

Gleichzeitig folgen aus dieser Umsetzung einige Einschränkungen, die im Hinblick auf kokonstruktive Lernprozesse nachteilig sein können:

In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

- Durch die frontale Instruktion besteht die Gefahr, dass manche Studierende der Lösungspräsentation nur passiv folgen.
- Studierende sprechen eher wenig über Mathematik, womit eine als wesentlich angesehene Grundbedingung einer mathematischen Wissenskonstruktion fehlt. Dadurch haben Tutorinnen und Tutoren zudem weniger Möglichkeiten, Lernschwierigkeiten zu diagnostizieren.
- Das stetige Besprechen im Plenum führt zu einer höheren Schwelle für das Stellen von Fragen – Studierende könnten ihre eigenen Fragen für den Fortgang des Tutoriums als „zu dumm“ einschätzen.

## **2. Das Gruppenpuzzle als methodische Alternative**

Eine Möglichkeit, diesen Einschränkungen entgegenzutreten, stellt eine alternative methodische Organisation der Tutorien mit Betonung von Kleingruppenarbeit, wie beispielsweise das Gruppenpuzzle (Expertenmethode), dar (vgl. Beutelspacher et. al. 2011, S.150ff, Barzel et al. 2007).

Eine mögliche Umsetzung des Gruppenpuzzles in Tutorien gliedert sich in drei Phasen (im Folgenden als „Gruppenpuzzle“ bezeichnet):

1) *Arbeit in Expertengruppen:* Zu jeder Aufgabe des zu besprechenden Übungsblattes wird eine Expertengruppe gebildet, in der die Studierenden Expertinnen bzw. Experten für diese Aufgabe werden, um sie in der nächsten Phase einer neuen Unterrichtsgruppe vorzustellen.

2) *Arbeit in Unterrichtsgruppen:* Aus jeder Expertengruppe wird ein Studierender oder eine Studierende in je eine der neu formierten Unterrichtsgruppen entsandt, in der er oder sie ihre Expertenaufgabe vorstellt. In dieser Phase sollen zudem Rückfragen diskutiert bzw. beantwortet werden.

3) *Besprechung im Plenum:* In dieser Phase können offene Fragen aus den Unterrichtsgruppen, Anmerkungen der Tutorinnen und Tutoren und weitergehende Hinweise thematisiert werden.

Die Tutorinnen und Tutoren 1) organisieren den methodischen Ablauf, 2) stehen während des Gruppenpuzzles für Fragen und bei Problemen zur Verfügung und 3) beantworten in der dritten Phase aufgetretene Fragen und geben eventuelle weiterführende Hinweise zu den Aufgaben.

## **3. Forschungsfragen und Durchführung des GruMiT-Projektes**

Im Wintersemester 2013/14 und 2014/15 wurde das Konzept des Gruppenpuzzles in den Tutorien einer Fachvorlesung „Arithmetik & Algebra“ eingesetzt. Die Vorlesung ist obligatorisch für Studierende der Lehrämter für Grundschule und für Haupt- und Realschule.

Die Tutoriumsevaluationen und informellen Rückmeldungen von Studierenden sowie Tutorinnen und Tutorinnen zeichneten ein sehr heterogenes Bild bezüglich der Einstellung zum Gruppenpuzzle. Es entstand unter anderem der Eindruck, dass kooperative Arbeitsformen im Schulkontext eher als geeignet und für fachlich anspruchsvollere universitäre Veranstaltungen als weniger geeignet eingeschätzt wurden. Um ein differenziertes Bild darüber zu bekommen, wurden die Tutorien im Wintersemester 2015/16 systematisch in einer Studie evaluiert, deren Durchführung und erste Ergebnisse im Folgenden skizziert werden. Insgesamt nahmen ca. 500 Studierende an der Veranstaltung teil. In jeder Gruppe wurden in sechs der 13 Wochen die Tutorien als Gruppenpuzzle organisiert, in den restlichen sieben wurden die Aufgaben vorgerechnet. Eine zentrale Frage der Untersuchung, auf die in diesem Beitrag eingegangen werden soll, lautet:

*Bewerten Studierende das Gruppenpuzzle im Vergleich zum Vorrechnen hinsichtlich des Lernens in der Schule und des Lernens in der Universität unterschiedlich und wie verändern sich diese Einschätzungen?*

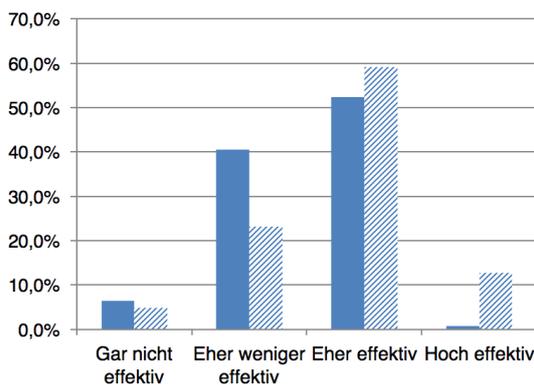
An drei Messzeitpunkten (MZP 1: Erste Vorlesungswoche, MZP 2: Siebtes Tutorium, MZP 3: Vorletzte Vorlesungswoche) wurden neben dem mathematischen Leistungsstand der Studierenden Bewertungen der Methoden in Schul- und Universitätskontexten in Form von vierstufigen Likert-Skalen erhoben. Zusätzlich wurden die Tutorinnen und Tutoren nach ihren Einschätzungen befragt.

#### **4. Erste Ergebnisse und Diskussion**

Im Rahmen dieses Beitrags werden erste Ergebnisse der Bewertungen einer Teilstichprobe der Studierenden am MZP 1 ( $n = 130$ ) vorgestellt.

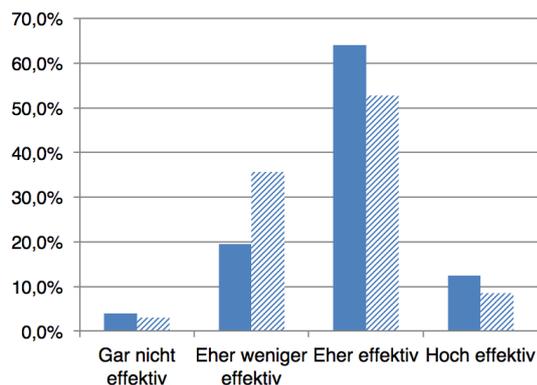
Die Bewertungen der Studierenden zeigen vier Muster (s. Abb. unten): *Eerstens* schätzen sie das Gruppenpuzzle durchschnittlich als weniger effektiv für ihren eigenen Lernprozess ein als das Vorrechnen. *Zweitens* schätzen Studierende das Gruppenpuzzle im Schulunterricht als etwas effektiver im Vergleich zum Vorrechnen in der Schule ein. *Drittens* fällt auf, dass Studierende das Gruppenpuzzle im eigenen Lernprozess als weniger effektiv im Vergleich zum Gruppenpuzzle im Schulunterricht einschätzen. Umgekehrt bewerten sie *viertens* das Vorrechnen für ihren Lernprozess als effektiver im Vergleich zum Vorrechnen in der Schule.

Eine Ursache für diese unterschiedlichen Einschätzungen könnten die unterschiedlichen Inhalte sein. So könnten Studierende Inhalten der Hochschulmathematik andere Überzeugungen entgegenbringen als Inhalten der Schule, was durch die bereits erfolgreiche Bewältigung der Schulinhalte noch verstärkt werden könnte.



■ Ich selbst lerne mit der Methode des Gruppenpuzzles allgemein ...

▨ Für den Schulunterricht halte ich das Gruppenpuzzle für ...



■ Ich selbst lerne mit der Methode des Vorrechnens allgemein ...

▨ Für den Schulunterricht halte ich das Vorrechnens für ...

Des Weiteren könnten Studierende Vorrechnen für sich selbst als präferierte Methode im Lernprozess ansehen, während sie im Hinblick auf den Schulunterricht eine allgemeine Einschätzung hinsichtlich aller Schülerinnen und Schüler treffen.

## 5. Ausblick

Inwieweit die Überlegungen mit Faktoren wie den Überzeugungen in Bezug auf mathematisches Wissen und Lernprozesse zusammenhängen, ob Zusammenhänge zwischen Vorwissen bzw. Lernerfolg und der Methodenbewertung bestehen und ob bzw. auf welche Weise sich Bewertungen von Studierenden über das Semester verändern, bleibt in weiteren Analysen der vorliegenden Daten zu klären.

Durch solche Analysen hoffen wir, die offensichtlichen Vor- und Nachteile der beiden Methoden vom Standpunkt des Lehrenden durch Erkenntnisse hinsichtlich der Akzeptanz und der Einschätzungen von Seiten der Lernenden zu ergänzen, um Lehrenden so eine breite Entscheidungsgrundlage für die Methodenauswahl bei der Tutoriumsgestaltung zu bieten.

## Literatur

Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spies, S., Wickel, G. (2011). *Mathematik Neu Denken. Impulse für die Gymnasiallehrerbildung an Universitäten*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.

Barzel, B., Büchter, A., & Leuders, T. (2007). *Mathematik-Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

**Anmerkung:** Das GruMiT-Projekt-Team besteht zusätzlich zu den Autoren aus Joachim Lotz und Bertolt Lampe vom Projekt „richtig einsteigen.“ an der Universität Bielefeld.