

Tutoriengestaltung mit dem Gruppenpuzzle – Empirische Ergebnisse und praktische Implikationen

Mathematiktorien universitärer Fachvorlesungen werden häufig so organisiert, dass bereits bearbeitete und korrigierte Übungsaufgaben von einzelnen Studierenden oder Tutorinnen bzw. Tutoren an der Tafel vorgerechnet werden. Hierdurch kann in der Regel die Darstellung von korrekten Lösungen gewährleistet werden, und es sind Nachfragen zum Lösungsweg möglich. Allerdings schließen Aktivitäts- und Kommunikationsphasen bei dieser Organisationsform nur einen sehr kleinen Personenkreis mit ein. Eine alternative Gestaltungsmethode ist die Besprechung der Aufgaben in Form eines Gruppenpuzzles (vgl. Beutelspacher et. al. 2011 S.150ff). Dabei gibt es im Wesentlichen zwei Phasen: In einer ersten Gruppenphase wird die Lösung einer Aufgabe kooperativ erarbeitet und das Ziel verfolgt, jedes Gruppenmitglied zum „Experten“ für diese Aufgabe zu machen. In der zweiten Phase setzen sich neue Gruppen so zusammen, dass für jede Aufgabe (mindestens) ein „Experte“ anwesend ist, und die Lösungen aller Aufgaben werden mit Hilfe der Erklärungen dieser Experten erarbeitet. Bei dieser Organisationsform werden im Idealfall alle Studierenden aktiviert und mehr Kommunikationsanlässe geschaffen. Demgegenüber entfällt die Darstellung einer „offiziellen“ Lösung im Plenum.

Im vorliegenden Beitrag werden Konzeption und Ergebnisse einer empirischen Studie (**GruMiT – Gruppenpuzzle als Methode in Tutorien**) zum Vergleich der beiden Organisationsformen „Vorrechnen“ und „Gruppenpuzzle“ dargestellt und Implikationen für eine Durchführung in Mathematikvorlesungen gezogen.

1. Konzeption der GruMiT-Studie

Bereits durchgeführte Studien zum Einsatz des Gruppenpuzzles an Schule und Hochschule zeichnen ein uneinheitliches Bild des generellen Lernerfolgs. Während einige Untersuchungen hier positive Effekte nachweisen (Johnson et. al. 2000) und den Nutzen für heterogene Lerngruppen herausstellen (Tepner et. al. 2009), werden in anderen Studien problematische Effekte aufgezeigt (Sengül & Katranci 2014), oder positive Effekte nur im Bereich des Expertenwissens verortet (Berger & Hänze 2004). Auch in einer Befragung von Studierenden (Motzer und Schneider 2014) wird das Gruppenpuzzle ambivalent durch die Lernenden bewertet.

Die GruMiT-Studie fand während des Wintersemesters 2015/16 im Rahmen der Erstsemester-Vorlesung „Arithmetik und Algebra“ für Lehramtsstudierende an der Universität Bielefeld statt. Die zu Beginn der Vorlesung über

400 befragten Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren zu etwa 85% Studierende für das Grundschullehramt, die unabhängig vom gewählten Schwerpunktfach die Vorlesung verpflichtend besuchten. Die restlichen 15% waren Studierende für das Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen, die das Fach Mathematik gewählt haben.

Begleitend zur Vorlesung wurde in jeder Woche für alle Tutorien eine einheitliche Organisationsform (7x Vorrechnen und 6x Gruppenpuzzle) festgelegt. Am Ende der Vorrechnen-Tutorien und vor den Gruppenpuzzle-Tutorien wurden zu jedem Aufgabenblatt Lösungsblätter verteilt. Diese dienten bei beiden Organisationsformen zur nachträglichen Sicherung der Lösungen und wurden bei den Gruppenpuzzle-Terminen auch als Hilfestellung zur Erarbeitung der Aufgaben in den Expertengruppen verwendet.

In der ersten Vorlesungswoche (MZP 1), in der Mitte (MZP 2) und zum Ende des Semesters (MZP 3) wurden Studierende sowie Tutorinnen und Tutoren über ihre Einschätzung zu den Methoden, ihren Überzeugungen zur Mathematik und zum Lernen von Mathematik befragt. Insgesamt liegen für den Längsschnitt (vollständige Daten MZP 1-3 und Klausurergebnis) 158 Datensätze vor.

In diesem Artikel geben wir Antworten auf drei Forschungsfragen:

- Wie schätzen Studierende die Organisationsformen „Gruppenpuzzle“ und „Vorrechnen“ im Rahmen von Mathematiktutorien ein?
- Wie verändern sich diese Einschätzungen im Laufe eines Semesters?
- Von welchen anderen Faktoren hängen diese Einschätzungen ab?

2. Ergebnisse zur Einschätzung der Organisationsformen

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf den Längsschnitt $N = 158$.

<u>Wie schätzen Sie die Methode des Gruppenpuzzles ein?</u>	Gar nicht effektiv	Eher weniger effektiv	Eher effektiv	Hoch effektiv
Ich selbst lerne mit der Methode des Gruppenpuzzles allgemein ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich selbst lerne mit der Methode des Gruppenpuzzles in „Arithmetik & Algebra“...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Für den Schulunterricht halte ich das Gruppenpuzzle für...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 1: Item zur Einschätzung der verwendeten Methoden.

Um die Einschätzung der Studierenden zu den beiden Methoden auf verschiedenen Ebenen zu erfassen (allgemein, für die besuchte Veranstaltung, für den Schulunterricht), wurde zu allen Messzeitpunkten das Item aus Abb. 1 verwendet – jeweils zum Gruppenpuzzle und zum Vorrechnen:

In den Mittelwerten dieser Einschätzungen (1: gar nicht effektiv, 4: hoch effektiv) werden zwei Tendenzen deutlich (siehe Abb. 2):

- Die Effektivität der Methode „Gruppenpuzzle“ wird im Verlauf des Semesters als immer geringer und vor allem als deutlich schwächer als die des Vorrechnens eingeschätzt.
- Im Hinblick auf den Schulunterricht ist der Unterschied der Einschätzung zu den Methoden deutlich geringer und verändert sich auch nicht so stark.

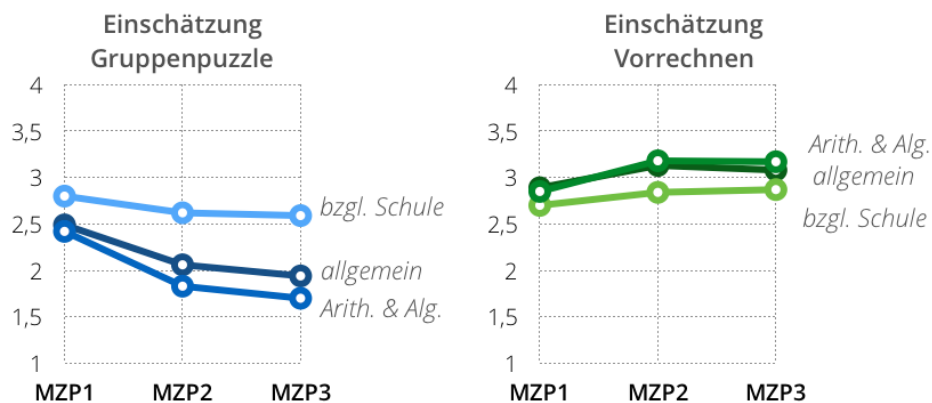


Abbildung 2: Einschätzung des Gruppenpuzzles und des Vorrechnens MZP 1-3.

Auch im direkten Vergleich von „Gruppenpuzzle“ und „Vorrechnen“ ergibt sich ein eindeutiges Bild: Beim MZP 3 antworteten auf die Frage „Welche der beiden Methoden hat Ihnen in den bisher durchgeführten Tutorien besser gefallen?“ etwa 90% der Befragten mit „eher Vorrechnen“ oder „eindeutig Vorrechnen“.

Differenziert man nach Aufgabenschwierigkeiten, wird das Gruppenpuzzle bei eher einfachen Aufgaben durchaus als adäquate Methode wahrgenommen, während bei eher schwierigen Aufgaben nahezu ausschließlich das Vorrechnen bevorzugt wird (Abb. 3). Nimmt man die frei formulierten Rückmeldungen der Studierenden hinzu, lässt sich daraus ableiten, dass ein Faktor für die negative Bewertung des Gruppenpuzzles die inhaltliche Überforderung vieler Studierender ist: Wenn die „Experten“ gar keine wirklichen Experten sind, weil sie die Aufgabenlösung nur unzureichend verstanden haben, ist die Organisationsform des Gruppenpuzzles eher ungeeignet, um ein vertieftes inhaltliches Verständnis zu erlangen.

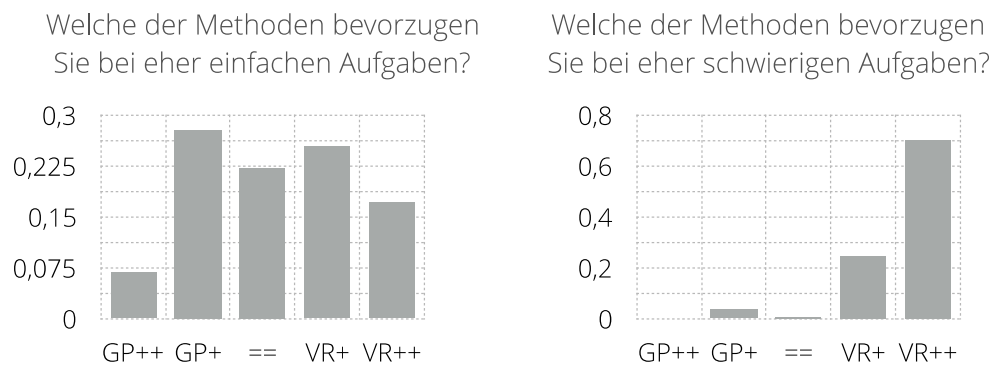


Abbildung 3: Einschätzung von Gruppenpuzzle und Vorrechnen nach Aufgabenschwierigkeiten.

3. Implikationen und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Hoffnungen, durch Verwendung kooperativer Organisationsformen wie dem Gruppenpuzzle ein aktiveres und vertieftes Lernen in Mathematikutorien zu fördern, nicht ohne weiteres erfüllt werden können. Vielmehr ist eine Veränderung hin zu mehr Aktivität und Kommunikation an Gelingensbedingungen geknüpft, die stark mit den Rahmenbedingungen der betreffenden Mathematikvorlesung und der Zusammensetzung der Studierenden zusammenhängen.

Unter Einbezug weiterer Faktoren wie Überzeugungen in Bezug auf mathematisches Wissen und Lernprozesse, Vorwissen und Leistung, biographische Daten etc. werden die Ergebnisse und Zusammenhänge aktuell weiter analysiert.

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

Literatur

- Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spies, S., Wickel, G. (2011). *Mathematik Neu Denken. Impulse für die Gymnasiallehrerbildung an Universitäten*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Tepner, M., Roeder, B., & Melle, I. (2009). Effektivität des Gruppenpuzzles im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 15, 7–29.
- Sengül, S., & Katranci, Y. (2014). Effects of jigsaw technique on mathematics self-efficacy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 116, 333–338.
- Motzer, R., & Schneider, W. (2014). Umfrageergebnisse zur Gestaltung von Übungen zu fachlichen Vorlesungen. In *Beiträge zum Mathematikunterricht* (pp. 823–826). Münster: WTM-Verlag.