

MathCityMap: Navigieren, Messen, Notieren - und Lernen?

Einleitung

Mädchen schreiben schöner, Jungs sind besser mit Technik. Solche Vorurteile findet man häufig und sie werden auch von Kindern und Jugendlichen selbst reproduziert – beispielsweise durch die Wahl des Tätigkeitsprofils in kooperativen Lernformen. Harmlose Zuschreibungen werden aber dann ein Problem, wenn sie dazu führen, dass Schüler oder Schülerinnen schlechter Lernen oder sich im Unterricht weniger beteiligen (Budde, 2009). Gilt dies auch für Mathtrails? Eine Untersuchung von Fransen (2018) im Rahmen eines Seminars an der Goethe Universität Frankfurt brachte die Autoren auf die Spur, sich eingehender mit dieser Frage zu beschäftigen. Er fand heraus, dass in gemischtgeschlechtlichen Gruppen Mädchen viel häufiger mitschrieben und Jungs viel häufiger das Smartphone bedienen. Diese Information wird nun verknüpft mit den Daten, die aus der Studie von Gurjanow (2020) und Zender (2019) vorliegen.

Theorie

Um einen Mathtrail mit MathCityMap (MCM) zu absolvieren, müssen im Wesentlichen drei Tätigkeiten ausgeführt werden: Die Bedienung des Smartphones, um mit der MCM-App zu interagieren, das Erheben von (Mess-)Daten mithilfe geeigneter Werkzeuge sowie das Notieren der erhobenen Daten und die Überführung des Realproblems in die Welt der Mathematik, bspw. durch das Anfertigen von Skizzen und Berechnungen (Ludwig & Jablonski, 2019). Folglich sind Gruppen zu je drei Schülerinnen und Schüler die bevorzugte Sozialform. Es ergeben sich drei Rollen: Navigator/in, Messexpert/in und Schriftführer/in. Welcher Vorteil oder Nachteil durch eine bestimmte Rolle entsteht ist bisher nicht untersucht worden. Auffällig ist, wie schon angeführt, dass Jungen in gemischt geschlechtlichen Gruppen gerne Navigator sind und Mädchen Schriftführerin. Die Rolle des Messexperten ist nicht so eindeutig besetzt, wird aber auch häufiger von Jungen wahrgenommen (siehe Tabelle 1).

	Navigator	Schriftführer	Messexperte
Jungen	55%	28%	64%
Mädchen	35%	54%	40%

Tab. 1: Verteilung der Rollen nach Geschlecht in Prozent. Mehrfachnennungen waren möglich.

Forschungsfrage

Wirkt sich die Rollenverteilung auf die Lernleistung im Mathtrail aus? Welche Bedeutung kommt dabei dem Geschlecht zu?

Methode

Wie in Zender und Ludwig (2019) nachzulesen, wurde im Vorfeld der Studie mit Neuntklässlern ein Einstufungstest (21 Punkte möglich) mit allen Teilnehmenden durchgeführt, diese dann in Kontroll- und Treatmentgruppe aufgeteilt und nach dem Treatment ein Vergleichstest (10 Punkte möglich) mit allen geschrieben. Schon bekannt ist, dass die Teilnehmenden des Treatments im Vergleichstest signifikant besser abschneiden als die Kontrollgruppe (Zender & Ludwig, 2019). Zusätzlich wurde ein Motivationsbogen ausgefüllt (Gurjanow, 2020) indem die Teilnehmenden auch eine Selbstauskunft gaben, welche der drei Rollen sie während dem Treatment wahrgenommen haben, sowie ihr Geschlecht. Diese Daten wurden über einen persönlichen Code miteinander verknüpft, sodass die Anonymität der Teilnehmenden gewahrt blieb und gleichzeitig eine gezielte Auswertung nach den Kriterien Rolle und Geschlecht in Zusammenhang mit der Leistung möglich wird.

Ergebnisse

Betrachtet man die Ergebnisse nach Rollen getrennt, so fällt auf, dass keine Gruppe durch Unterschiede im Einstufungstest auffällt, also mit sehr ähnlichen mathematischen Voraussetzungen starten. Es gibt einen Unterschied zwischen den Teilnehmenden, die im Treatment Navigator/in waren im Gegensatz zu den beiden Gruppen die entweder Schriftführer/in waren oder Messexpert/in. Allerdings ist keiner der Unterschiede signifikant (Tabelle 2).

	Eingruppierungstest	Vergleichstest
	M (STD)	M (STD)
Navigator/in	12,9 (4,66)	2,22 (2,22)
Schriftführer/in	13,1 (3,97)	2,62 (2,29)
Messexpert/in	13,0 (4,28)	2,69 (2,22)

Tab. 2: Testergebnisse nach Rolle im Mathtrail ausgewertet.

Um die Frage nach dem Einfluss des Geschlechts zu klären, denn immerhin hat das Geschlecht einen Einfluss auf die Wahl der Rolle, wird zunächst allgemein das Abschneiden der Gruppen (Jungen/Mädchen) bei den Tests betrachtet (Tabelle 3). Hier fällt auf, dass die Mädchen mit leicht schlechteren Eingangsvoraussetzungen ins Treatment gegangen sind, aber am Ende leicht

besser abschneiden als die Jungen. Trotzdem ist keiner der Unterschiede signifikant.

	Eingruppierungstest	Vergleichstest
	M (STD)	M (STD)
Jungen	12,5 (4,27)	2,06 (2,2)
Mädchen	11,5 (4,45)	2,19 (1,9)

Tab. 3: Testergebnisse nach Geschlecht ausgewertet.

Vergleicht man nun die Jungen, die sich vor allem als Navigator betätigt haben mit den Mädchen, die vorrangig Schriftführerin waren, so wird der Unterschied in der späteren Leistung nach dem Treatment deutlich und ist auch signifikant ($p = .018$) mit mittlerem Effekt ($V = 0,49$), trotz sehr ähnlicher Leistung im Einstufungstest. Die Rolle des Messexperten unterscheidet sich bezüglich des Geschlechts in der Leistung weder im Eingruppierungstest noch im Vergleichstest signifikant voneinander. Allerdings weisen beide einen signifikanten Unterschied zu den Navigatoren auf ($p = .025$) mit mittlerem Effekt ($V = 0,39$) (siehe Tabelle 4).

	Eingruppierungstest	Vergleichstest
	M (STD)	M (STD)
Navigator Jungen	13,0 (4,51)	1,87 (1,99)
Schriftführer Mädchen	12,7 (3,84)	2,92 (2,27)
Messexperte Jungen	12,68 (4,2)	2,67 (2,18)
Messexperte Mädchen	12,7 (4,66)	2,71 (2,22)

Tab. 4: Testergebnisse nach Rolle und Geschlecht ausgewertet.

Diskussion

Die Ergebnisse basieren auf Selbstauskünften der Schülerinnen und Schüler. Einerseits muss man also Effekte wie die soziale Erwünschtheit von Antworten mit in Betracht ziehen, andererseits war die Frage nach der eingenommenen Rolle wohl eher unkritisch und auch für die Teilnehmenden eindeutig zu beantworten. Ob man das Smartphone bedient hat oder nicht, ist keine Frage der persönlichen Einschätzung.

Navigierende profitieren mathematisch am wenigstens von ihrer Tätigkeit. Dabei ist die Verwendung des Smartphones wichtiger Bestandteil und bietet viele Vorteile für die Durchführung. Der mathematische Erfolg der Schriftführenden könnte darin liegen, dass Notizen und Skizzen angefertigt werden

und die Aufgaben so besser im Gedächtnis bleiben (Mueller & Oppenheimer, 2014).

Was aber bedeuten die Ergebnisse für die zukünftige Durchführung von Mathtrails mit MathCityMap? Um einen Trail erfolgreich zu absolvieren ist die Spezialisierung in unterschiedliche Rollenprofile notwendig. Diese unterscheiden sich jedoch nicht nur in der Tätigkeit, sondern auch im Anteil mathematischer Aktivität. Weshalb ein Rollenwechsel von der Lehrkraft im Vorfeld dringend eingeplant werden sollte. Deswegen müssen Lehrkräfte in Weiterbildungen dafür sensibilisiert werden. Zusätzlich bestünde mit dem Werkzeug des digitalen Klassenzimmers die Möglichkeit automatisch oder halbautomatisch (nach Freigabe durch die Lehrkraft) nach bestimmten Zeitabständen an einen Wechsel der Rollen zu erinnern.

Zugleich hat sich gezeigt, was für den Mathematikunterricht im Allgemeinen gilt, dass enaktives Lernen (das Nutzen der Messwerkzeuge) ein sehr eingehendes Lernen ermöglicht. Dies könnte man zum Beispiel durch Aufgaben fördern, die eine Zusammenarbeit beim Messen erfordern.

Danksagung

Unser Dank gilt Kathrin Peltz für die interessante Diskussion über Genderfragen im Zusammenhang mit Mathtrails, die diesen Artikel angestoßen hat.

Literatur

- Budde, J. (2009). *Mathematik und Geschlecht. Empirische Ergebnisse und pädagogische Ansätze*. Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Fransen, W. (2018). *Genderunterschiede in der Mathematik - ein Rollenvergleich* [Seminararbeit, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main].
- Gurjanow, I. (2020). *MathCityMap – Eine Bildungs-App für mathematische Wanderpfade* [Dissertationsschrift, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main].
- Ludwig, M. & Jablonski, S. (2019). Doing math modelling outdoors-a special math class activity designed with MathCityMap. In Editorial Universitat Politècnica de València (Hrsg.), *HEAd'19. 5th International Conference on Higher Education Advances* (S. 901–909).
- Mueller, P. A. & Oppenheimer, D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking. *Psychological science*, 25(6), 1159–1168.
- Zender, J. & Ludwig, M. (2019). *Auswirkungen von Mathtrail-Aufgaben auf schriftliche Testergebnisse von Neuntklässlern zum Themenfeld Zylinder*. In A. Frank, S. Krauss & K. Binder (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 1229–1232). WTM.
- Zender, J. (2019). *Mathtrails in der Sekundarstufe I: Der Einsatz von MathCityMap bei Zylinderproblemen in der neunten Klasse*. WTM-Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.