Wie können wir gemeinsam digital Mathematik lernen?

Lehrpersonen erkunden Potentiale von Applets und entwickeln Unterrichtsideen für substanzielle Lernumgebungen

Melanie Beck, Dr. Marei Fetzer & Prof.in Dr. Rose Vogel
Goethe-Universität Frankfurt

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Problemstellung & Ziele

Problemstellung

Im Rahmen der Corona-Pandemie sind Lehrpersonen auf digitale Lernsettings und Medien angewiesen. Als eine besondere Herausforderung gilt es dabei, Möglichkeiten zu schaffen, in denen Schüler*innen nicht nur individuell sondern auch gemeinsam, im Sinne einer natürlichen Differenzierung (Wittmann, 2010) arbeiten können.

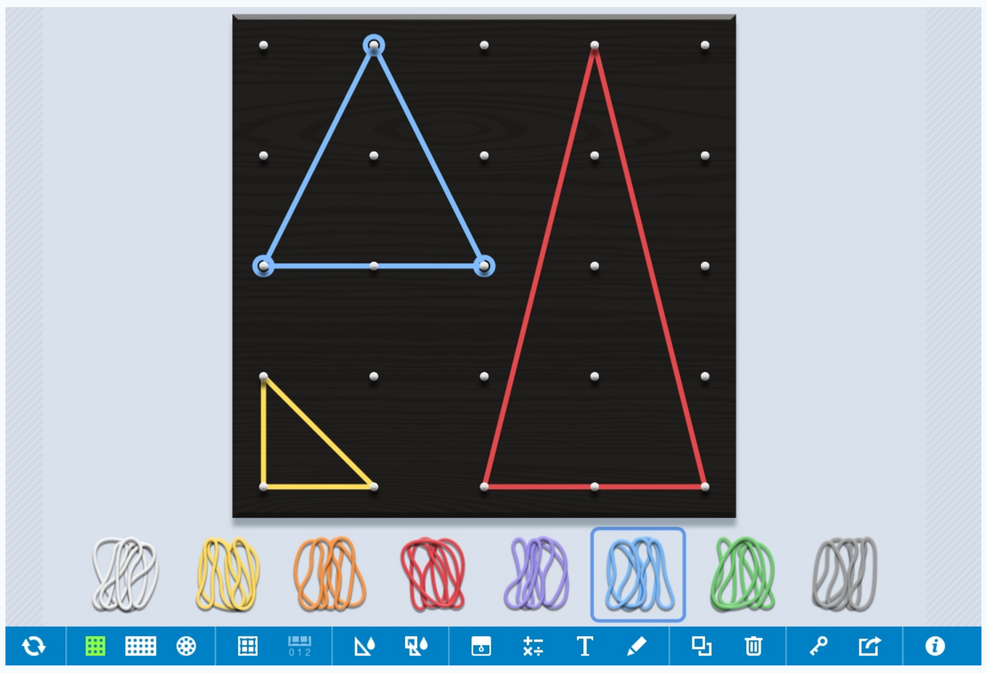
Ziele

Geeignete browserbasierte Applets müssen deshalb auf ihr Potential hinsichtlich des gemeinsamen Mathematiklernens untersucht werden.

Empirisches Vorgehen

Im Projekt **THandeM** (**M**athematisches Lernen: **H**eterogen h**an**deln und **de**nken in Lehrer-Studierenden–**T**andems) wird untersucht, wie Lehrpersonen, die an einer Fortbildung zum gemeinsamen **analogen und digitalen Mathematiklernen** in der **Grundschule** teilnehmen, digitale, browserbasierte Applets kooperativ erkunden und deren möglichen Einsatz in einer **substanziellen Lernumgebung** (Wittmann, 1998) diskutieren. Die Diskussion erfolgt in Kleingruppen (n=3).
Aus wissenschaftlicher Perspektive stellt sich die Frage, wie Lehrpersonen das digitale Angebote erkunden und welche fachlichen, digitalen und methodischen **Herausforderungen** und **Potentiale** sie für den Einsatz in der Praxis identifizieren. Diese Potentiale sind eine wichtige Grundlage für die Lehrpersonen, zur Generierung von Teilhabemöglichkeiten für alle Schüler*innen im Unterricht.
(Adl-Amini, K., Burgwald, C., Haas, S., Beck, M., Chihab, L., Fetzer, M., Lorenzen, M., Niesen, H., Sührig, L. & Hardy, I. , 2020).

Das digitale Geobrett (https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/)



Die Arbeitsaufträge

1. Erkunden Sie das digitale Material.
2. Konzipieren Sie in Ihrer Gruppe zum digitalen Material ein substanzielles Aufgabenformat (mit 1-2 Arbeitsaufträgen).
3. Überlegen Sie sich zu Ihrem Aufgabenformat zwei-drei mögliche Schüler*innen Lösungen, die sich hinsichtlich des Bearbeitungsniveaus unterscheiden.

Methodisches Vorgehen

Die Kleingruppen wurden bei der Erkundung der Applets videografiert. Anschließend wurden die Daten in Form einer **Videokodierung** (Vogel & Jung, 2014) in Anlehnung an die **Qualitative Inhaltsanalyse** (Mayring, 2020) ausgewertet. Dazu werden die Videos in **Sequenzen** von **30 Sekunden** Länge gegliedert. Die entsprechenden **Kategorien** werden **induktiv** aus dem Datenmaterial entwickelt.

„Das Hauptproblem ist für mich, wie kann ich was ich finde sichern?"
Beispielkategorie: **Methodische Herausforderungen**

„An sich ist Papier sogar besser, ich würde kein Arbeitsblatt im ganzen nehmen, sondern einzelne Geobretter aufmalen…"
Beispielkategorie: **Analoge Ergänzung**

„Wobei also das muss dann schon eingrenzen, also ich würd' nicht nur sagen spanne Formen, weil dann kommen die SuS nicht auf einen gemeinsamen Nenner…"
Beispielkategorie: **Mathematikdidaktische Herausforderungen**

L2:„Man könnte es auf gleichschenklige Dreiecke festlegen oder nee gleichseitige?"
L1: Doch das sind gleichschenklige Dreiecke, wenn zwei Seiten gleich lang sind."
Beispielkategorie: **Mathematische Herausforderungen**

„Aber gleichschenklige könnte man vereinbaren und dann findet man trotzdem sehr viele, aber man hat noch einen gemeinsamen Austausch und man kann auch gemeinsam auf Fehlersuche gehen."
Beispielkategorie: **Mathematikdidaktisches Potential**

Die Kategorien im Verlauf der Videographie

										K9									
										K6	K10	K10							
					K7	K8				K5	K9	K9			K10			K9	
				K5	K6	K7	K8		K7	K3	K8	K6	K6	K9	K6	K9		K7	
K1	K1a	K4	K2	K2	K5	K2	K7	K7	K3	K2	K6	K5	K5	K6	K5	K6	K9	K6	
00:00-00:30	00:30–01:00	01:00–01:30	01:30–02:00	02:00–02:30	02:30–03:00	03:00–03:30	03:30–04:00	04:00–04:30	04:30–05:00	05:30–06:00	06:30–07:00	07:30–08:00	08:00–08:30	08:30–09:00	09:00–09:30	09:30–10:00	10:00–10:30	10:30–11:00	Zeit (min)

K1	**Erfahrung** digitale Medien	K4	**Organisatorisches**	K5	Mathematikdidaktische **Herausforderungen**	K8	**Ausprobieren** am digitalen Geobrett
K2	**Erfahrung** analoges Geobrett			K6	Mathematische **Herausforderungen**	K9	Mathematikdidaktisches **Potential**
K3	Analoge Ergänzung			K7	Methodische **Herausforderungen**		
				K10	Technische **Herausforderungen**		

Erste Ergebnisse

- Die Lehrpersonen identifizieren zunächst vor allem **methodische Herausforderungen K7** (z.B. die Möglichkeit der Dokumentation der Ergebnisse), können diese im Verlauf der Situation überwinden, indem sie **analoge Ergänzungen K3** designen.
- Im weiteren Verlauf konzentrieren sie sich mehr auf **fachgebundene Herausforderungen** (**K5, K6**).
- Ergänzend diskutieren sie neben diesen **Herausforderungen** auch das **mathematikdidaktische Potential K9** beim Einsatz des Applets hinsichtlich eines gemeinsamen Mathematiklernens.
- Über die Zeit lässt sich eine klare **Entwicklung zu zunehmender Fachlichkeit** in der Diskussion rekonstruieren.

Diskussion & Ausblick

- Paralleler Einsatz analoger und digitaler gilt als Medien besonders lernförderlich (Ladel, 2018)
- Erweiterung des Kategoriensystems, z.B. Entwicklung von Subkategorien

Kontakt

Melanie Beck
mbeck@math..uni-frankfurt.de
Dr. Marei Fetzer
fetzer@math.uni-frankfurt.de
Prof.in Dr. Rose Vogel
vogel@math.uni-frankfurt.de

Literatur:
Adl-Amini, K., Burgwald, C., Haas, S., Beck, M., Chihab, L., Fetzer, M., Lorenzen, M., Niesen, H., Sührig, L. & Hardy, I. (2020). *Fachdidaktische Perspektiven auf Inklusion. Entwicklung und Evaluation einer digitalen Lerneinheit zur Inklusion als Querschnittsaufgabe im Lehramtsstudium.* KON-Journal 2 (2). | **Ladel, S.** (2018): Sinnvolle Kombination virtueller und physischer Materialien. In S. Ladel, J. Knopf & A. Weinkopf (Hrsg.), Digitalisierung und Bildung (S. 3–22). Wiesbaden: Springer. | **Mayring, P.** (2020). Qualitative Inhaltsanalyse. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 495–511). Wiesbaden: VS. **Vogel, R. & Jung, J.** (2014). Videocoding – A Methodological Research Approach to Mathematical Activities of Kindergarten Children. In B. Ubuz, Ç. Haser & M. A. Mariotti (Hrsg.), *Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematic Education* (S. 2248–2257). Ankara: MET Universität. | **Wittmann, E. Ch.** (2010): Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht der Grundschule – vom Fach aus. In: Hanke, P. u. a. (Hrsg.), *Anspruchsvolles Fördern in der Grundschule* (S. 63–78). Münster: Zentrum für Lehrerbildung. | **Wittmann, E. Ch.** (1998): Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikdidaktik. *Beiträge zur Lehrerbildung, 16*(3), 329–342.

Förderhinweis:
The Next Level – Lehrkräftebildung vernetzt entwickeln wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen FKZ 01JA1819 gefördert.