

Kommunikationsprozesse von Dyaden beim Einsatz digitaler Medien in der Hochschuleingangsphase

Das Projekt mamdim

Es ist bekannt, dass sich der Übergang von der Schule zur Hochschule insbesondere bei mathematikhaltigen Studiengängen für die Studierenden als schwierig gestaltet (Hoyles et al. 2001). Vor- und Brückenkurse an den Hochschulen sollen diesen Übergang erleichtern; diese nutzen vermehrt digitale Medien wie Lernvideos oder Podcasts, um die Studierenden zu unterstützen. Eine systematische Beforschung dieser digitalen Lernangebote steht allerdings noch aus (Biehler et al. 2014).

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Fördernummer 01PB14011) geförderte Projekt „mamdim“ (Mathematik lernen mit digitalen Medien in der Hochschuleingangsphase) der Universitäten Osnabrück und Paderborn widmet sich der Untersuchung verschiedener digitaler Lernmedien hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und des Nutzungsverhaltens der Studierenden. Die Interventionsstudie mit Vor- und Nachtest fand im Jahr 2016 an vier kooperierenden Hochschulen (Universität Bielefeld, Brandenburgisch-Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Hochschule Offenburg, Hochschule Pforzheim) mit etwa 300 Teilnehmern statt. Darin bearbeiteten die Studierenden ein standortspezifisches Lernmedium zum Thema der beschreibenden Statistik in verschiedenen Settings (einzeln, in Dyaden). Sowohl die Lernenden selbst als auch ihre Aktivitäten auf dem Bildschirm wurden videographiert.

Die folgenden Untersuchungen beziehen sich auf Videoaufnahmen von elf Dyaden aus der Teilstudie der Hochschule Pforzheim. Dort wurden Lerninhalte als moodle-Lernpfad mit Texten und Bildern aufbereitet und durch Multiple-Choice Fragen zum aktuellen Themenkomplex angereichert.

Hintergrund und Forschungsfragen

Kommunikationsprozesse sind international ein Schwerpunkt mathematikdidaktischer Forschung (vgl. Morgan et al. 2014), da das verbale Teilen von Ideen und Ansichten einen fundamentalen Aspekt des Lernens von Mathematik darstellt. Im Kontext des Bearbeitens digitaler Medien stellt sich die Frage, wie sich der mathematische Gehalt eines verbalen Kommunikationsprozesses über einen Lerngegenstand bewerten lässt. Unter mathematischem Gehalt soll im Folgenden der Abstraktionsgrad verstanden werden, der von den Studierenden innerhalb einer verbalen Kommunikation erreicht wird. Hierzu liefert die Variationstheorie (vgl. Lo 2012) ein Modell, Aspekte eines Lerngegenstandes zu identifizieren und zu benennen, die für das Lernen eine

besondere Bedeutung haben. Diese so genannten *critical features* erlauben es Lernenden, den Lerngegenstand unter einem bestimmten Blickwinkel zu sehen und zu begreifen.

Durch die Verbindung von Kommunikationsprozessen und Lerngegenstand ergeben sich in diesem Kontext die folgenden Forschungsfragen:

- Welche Kommunikationstypen können bei Verwendung der moodle-Lernumgebung der Hochschule Pforzheim identifiziert werden?
- Welche Zusammenhänge sind zwischen dem mathematischen Gehalt von Dyadenkommunikationen und der Performanz im Vor- und Nachtest festzustellen?

Methode und Analyse

Die folgende Analyse bezieht sich speziell auf das Lernmaterial zum harmonischen Mittel sowie auf die Ergebnisse der zugehörigen Items im Vor- und Nachtest.

Aus dem Lernmaterial werden im Sinne der Variationstheorie die *critical features* des Lerninhalts (harmonisches Mittel) abgeleitet, die im Material dargestellt werden. Diese bilden die Grundlage für Variablen, mit denen die verbale Kommunikation der Dyaden im Rahmen einer Intensitätsanalyse nach Mayring (2015) kodiert wird. Neben Weiteren wird folgendes *critical feature* identifiziert:

- CF1: Eine Entscheidungsregel, nach der ein Lernender bei einer Datenreihe mit Verhältniszahlen entscheiden kann, ob das arithmetische oder das harmonische Mittel angemessen zur Berechnung eines Durchschnittswertes ist.

Die Ausprägungen dieser Kodiervariablen werden festgelegt durch den mathematischen Gehalt, mit dem die Studierenden über das jeweilige *critical feature* sprechen.

Ergebnisse und Ausblick

In Tabelle 1 findet sich das nach Mayring (2015) erstellte Kodierschema, das auf das Datenmaterial der elf Dyaden aus Pforzheim angewendet wurde. Ein Code wird bei entsprechenden Äußerungen vergeben und der jeweilige Zeitraum festgehalten. Fällt innerhalb von fünf Sekunden keine weitere entsprechende Äußerung, wird die Kodierung der Instanz beendet.

Code	Beschreibung
CF1_1	Kommunikation ist oberflächlich; Sätze oder Satzteile werden vom Material abgelesen
CF1_2	Material wird paraphrasiert; Studierende diskutieren über gegebene Beispiele
CF1_3	Diskussion stützt sich nicht ausschließlich auf das Material; Ansätze zu eigener Erklärung; Suche weiterer Beispiele

Tabelle 1: Kodierschema für CF1

Auf Grundlage der absoluten Kommunikationszeiten auf den einzelnen Stufen lassen sich nach Kelle & Kluge (2010) drei disjunkte Kommunikationstypen ableiten.

Typ	Definition	Anzahl Dyaden
A	keine Kommunikation auf Stufen CF1_2 oder CF1_3	3
B	Kommunikationszeit auf Stufe CF1_2 oder CF1_3 vorhanden, aber insgesamt maximal 45 Sekunden	3
C	Kommunikationszeit auf Stufen CF1_2 oder CF1_3 insgesamt mindestens 45 Sekunden	5

Tabelle 2: Kommunikationstypen von Dyaden

In Hinblick auf die zweite Forschungsfrage ist festzustellen, dass keiner der 22 Studierenden die Vortest-Items zum harmonischen Mittel korrekt beantwortete. Im Nachtest wurde in zwei Items jeweils eine begründete Entscheidung verlangt, ob das arithmetische oder das harmonische Mittel zur Berechnung eines Durchschnittswertes geeignet ist. 21 von 22 Studierenden beantworteten entweder beide Fragen richtig oder beide Fragen falsch. Tabelle 3 zeigt den Zusammenhang zwischen dem identifizierten Kommunikationstyp und den beantworteten Nachtest-Items für diese 21 Studierenden.

	Typ A	Typ B	Typ C
2 richtig	1	2	5
2 falsch	5	3	5

Tabelle 3: Abhängigkeit von Kommunikationstyp und Nachtest-Items

Da sich die Kommunikationstypen auf Dyaden als Ganzes beziehen, ist es sinnvoll, den Begriff einer *homogenen* Dyade zu bilden. In einer solchen Dyade beantworten *beide* Studierende die beiden Nachtest-Items gleich

(beide falsch bzw. beide richtig). Tabelle 4 zeigt die Verteilung von homogenen und inhomogenen Dyaden auf die Kommunikationstypen.

	Typ A	Typ B	Typ C
homogen	2	1	4
inhomogen	1	2	1

Tabelle 4: Abhängigkeit von Homogenität und Nachtest-Items

Aufgrund der in den Tabellen 3 und 4 dargestellten Ergebnisse lassen sich die folgenden Hypothesen generieren:

- Teil einer Dyade mit Kommunikationstyp B oder C zu sein, ist förderlich für den Nachtest
- Dyaden des Kommunikationstyps C schneiden tendenziell homogener im Nachtest ab

Es stellt sich nun die Frage, ob sich diese Hypothesen mit Blick auf das entwickelte Instrument validieren oder falsifizieren lassen, wenn weiteres Datenmaterial aus der Teilstudie aus Pforzheim herangezogen wird. Im Folgenden soll dieses Instrument auf andere Lernmedien an anderen Standorten und weitere Lerninhalte adaptiert werden, um auch dort diese Hypothesen zu prüfen.

Literatur

- Biehler, R., Fischer, P., Hochmuth, R., & Wassong, T. (2014). Eine Vergleichsstudie zum Einsatz von Math-Bridge und VEMINT an den Universitäten Kassel und Paderborn. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber, & T. Wassong (Hrsg.), *Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 103-122). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Hoyles, C., Newman, K., Noss, R. (2001). Changing patterns of transition from school to university mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 829-845. doi: 10.1080/00207390110067635.
- Kelle, U., & Kluge, S. (2010). *Vom Einzelfall zum Typus: Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lo, M. L. (2012). *Variation Theory and the Improvement of Teaching and Learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Morgan, C., Craig, T., Schuette, M., & Wagner, D. (2014). Language and communication in mathematics education: an overview of research in the field. *ZDM Mathematics Education*, 46(6), 843-853. doi:10.1007/s11858-014-0624-9.