

Nicole SCHINDLER, Halle a. d. S., Kerstin BRÄUNING, Halle a. d. S. & Georg PFEIFFER, Halle a. d. S.

Differenzierte Einschätzung von GMGM-Dokumenten mithilfe eines theoretischen Analysekonstrukts

Einleitung

Kerensa Lee entwickelte und erprobte gemeinsam mit Anton Strobel das Konzept „Gleiches Material in großer Menge“ (Lee, 2014), welches auf den Freinet-Pädagogen Le Bohec und die Methode des natürlichen Mathematiklernens zurückgeht (Le Bohec, 1997). Dabei werden Kindern sehr große Mengen gleichen Materials (z.B. 1500 Ein-Cent-Stücke) zur Verfügung gestellt. Ohne konkrete Aufgabenstellung werden die Kinder zum Legen, Bauen, Zählen und Sortieren angeregt. Die Kinder fertigen nach eigenem Ermessen Dokumentationen ihrer eigenen Erfindungen an. Basierend auf diesen Ideen von Lee entwickelten Bräuning und Pfeiffer (2019) ein modifiziertes Vorgehen, welches das freie Arbeiten in verschiedene Arbeitsphase untergliedert. Dabei entstehen sogenannte Dreiergespanne, bestehend aus einem Fotodokument, Papierdokument sowie einem Tondokument zum Lege- und/oder Bauwerk. In diesem Beitrag soll anhand eines Fallbeispiels das aus ersten Analysen heraus entwickelte theoretische Konstrukt zur Einschätzung der Dreiergespanne der Schüler*innen dargestellt und angewendet werden.

Theoretisches Analysekonstrukt

Methodologische Einbettung

Die drei Dokumentenarten wurden mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) betrachtet. Maximal in Kontrast stehende Dokumente wurden ausgewählt, analysiert und daran theoriegeleitet vier verschiedene Dimensionen herausgearbeitet. In den Fotodokumenten können ausschließlich die mit den Materialien entstandenen Produkte in Form von Lege- und/oder Bauwerken festgehalten werden. Zusätzliche Überlegungen der Kinder werden darin nicht erfasst. Die Kinder erhalten die Möglichkeit, ihre Überlegungen durch Sprache und Zeichnung auf Papier festzuhalten. Dadurch können für uns als Forschende Ideen im Arbeitsprozess der Kinder im Papierdokument sichtbar werden. Abschließend entsteht im Gespräch über das Lege- und/oder Bauwerk und das dazugehörige Papierdokument das Tondokument. Dieses kann sowohl im Sinne der qualitativen Inhaltsanalyse als auch in Bezug auf die Interaktion zwischen Kindern und Lehrkraft qualitativ-interpretativ (Steinbring, 1998) betrachtet werden. Um eine differenzierte Einschätzung zu ermöglichen, werden die Begriffspaare als Extrema auf einem

Kontinuum betrachtet. Das führt dazu, dass keine eindeutige Dichotomisierung vorgenommen wird, sondern die Dokumente in einem Spannungsfeld zwischen den beiden Extrema eingeschätzt werden.

Anwendung des theoretischen Analysekonstrukts am Fallbeispiel Josef

Josef, ein Zweitklässler, hat sein Bauwerk „Boot der Skipper“ genannt. Anhand seines Dreiergespanns sollen die vier Dimensionen des Analysekonstrukts vorgestellt und angewendet werden.

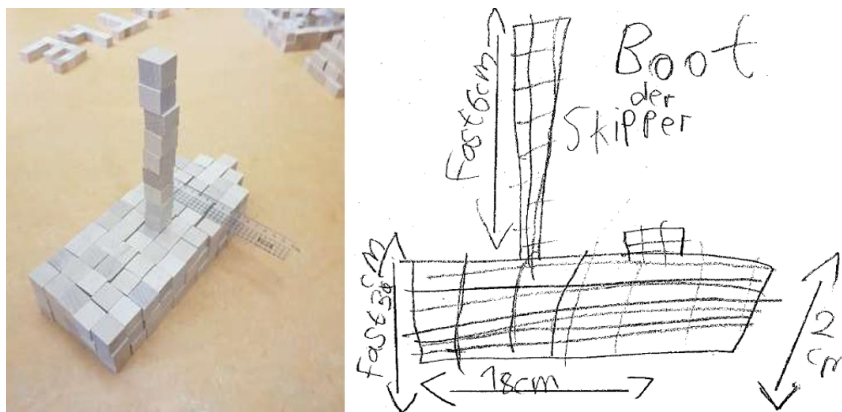


Abb.1: Josefs Bauwerk, Abb. 2: Josefs Papierdokument

Der Umgang mit dem Material (Dimension I) bewegt sich zwischen den Extrema materialnah und abstrahiert. Dabei wird zwischen der reinen Abbildung des verwendeten Materials in den Dokumenten des Lege- und/oder Bauwerkes und der rein symbolischen Darstellung dieser unterschieden. Erstere wird als „materialnah“ und letztere als „abstrahiert“ bezeichnet. Josefs Papierdokument zeigt einerseits eine Materialnähe, da das Schiff als Bauwerk bestehend aus den Holzwürfeln auf ikonischer Ebene als zusammengesetzte Vierecke dargestellt wird. Andererseits wird durch die Notation der Maße des Schiffes auf dem Papierdokument auch eine abstrahierte Deutung sichtbar. Im Tondokument berichtet Josef, wie lang die verschiedenen Seiten seines Schiffes sind. Auf die Frage der Lehrkraft, aus wie vielen Würfeln das Schiff besteht, antwortet Josef „Ich kann nicht rechnen. Na auf jeden Fall es muss sechshunderteinundsechzig sein“. Wie Josef auf die Anzahl von 661 kommt, kann nicht geklärt werden. Dennoch zeigt sich im Tondokument eine abstrahierte Sichtweise auf sein Bauwerk, indem er sich auf die Maßangaben und nicht ausschließlich auf das Bauen mit den Holzwürfeln bezieht.

Aus den Ideen von Steinbring (2015) in Bezug auf die Epistemologie des mathematischen Wissens (Dimension II) leiten sich die Extrema dinglich-konkret versus symbolisch-relational ab. „Dinglich-konkret“ bezieht sich auf die beobachtbaren Eigenschaften des Materials und der reinen Deutung als einzelnes Element. Dabei trägt das Material die „Bedeutung in sich“. Wird eine relationale Struktur bzw. eine Beziehung im Sinne der Mathematik als

die Wissenschaft von Muster und Strukturen (Devlin, 1998) in den Dokumenten des Lege- und/oder Bauwerkes sichtbar, so wird von „symbolisch-relational“ gesprochen. Das Dreiergespann von Josef lässt sich zwischen dinglich-konkret und symbolisch-relational einschätzen. Im Fotodokument werden Fast-Symmetrien deutlich und der Mast des Schiffes ist nahezu mittig auf dem darunterliegenden quaderförmigen Schiffsrumpf platziert. Durch die Hinzunahme der Längenangaben werden somit im Papierdokument symbolisch-relationale Bezüge sichtbar. Im Tondokument verweist Josef auf die Größenangaben seines Bauwerks und kommentiert sein Produkt mit einem starken Lebensweltbezug. Insofern lässt sich das Dreiergespann durch das Tondokument zwischen dinglich-konkret und symbolisch-relational einschätzen.

Wird im Papier- und/oder Tondokument des Lege- und/oder Bauwerks eine mathematische Idee (Dimension III) sichtbar, so wird dies als „einseitig“ gekennzeichnet. Werden verschiedene mathematische Ideen deutlich, so wird dies als „vielseitig“ deklariert. Dem Papierdokument von Josef ist eine einseitige mathematische Idee zu entnehmen, da es sich um eine Skizzierung des Bootes mitsamt von Größenangaben handelt. Im Tondokument wird von der Lehrkraft eine neue Idee aufgeworfen, wie viele Würfel er für sein Boot gebraucht hat. Josef weist diese Fragestellung mit „weiß ich nicht“ zurück. Im Weiteren benennt er zwar eine Anzahl, ohne dies inhaltlich zu erläutern.

Dimension IV bezieht sich auf inhaltsbezogene Kompetenzen und erfasst, ob ein oder mehrere verschiedene mathematische Teilbereiche angesprochen werden, wie bspw. Arithmetik und Geometrie. Dabei wird sichtbar, ob die Dokumente eines Lege- und/oder Bauwerks auf einen Themenbereich monothematisch fokussieren oder Beziehungen zwischen mathematischen Teilbereichen multithematisch miteinander verknüpft werden. Auf dem Papierdokument von Josef wird eine multithematische Sichtweise deutlich, da der mathematische Teilbereich „Größen und Messen“ mit einer geometrischen Darstellung des Schiffes verknüpft wird. Im Tondokument wird mit der Frage der Lehrkraft ein arithmetischer Bezug angeregt, der jedoch von Josef nicht aufgegriffen wird. Eine Mitschülerin schlägt vor, das Papierdokument von Josef zu nutzen, um die Anzahl an Würfeln für das Schiff zu bestimmen. Sie verknüpft die Teilbereiche „Größen und Messen“ mit der „Arithmetik“, indem sie vorschlägt, man müsste „die kleinen Maße von den Würfeln messen und dann könnte man wissen, wie viele Würfel es sind“. Hier ergibt sich also eine Sachaufgabe aus dem Bauwerk des Schülers Josef. Im Tondokument wird nicht deutlich, ob Josef die Idee aufgreift.

Impulse und Ausblick

Das Analysekonstrukt ist zum einen aus der Motivation heraus entstanden, aufzuzeigen, welche Sichtweisen auf Mathematik in den Dokumenten der Kinder deutlich werden. Zum anderen kann mithilfe des Analysekonstrukts die differenzierte Betrachtung dazu beitragen, kindzentrierte Impulse ausgehend von ihren eigenen Ideen zu entwickeln, um das mathematische Lernen weitergehend anzuregen. Schüler*innen können zu einem Sachverhalt verschiedene Ideen und Deutungen entwickeln, die, wie am Beispiel von Josefs Boot, nicht allein am Bauwerk, sondern erst im Papier- oder Tondokument sichtbar werden. Ein solcher Impuls könnte bezogen auf Dimension I für Josef lauten: „Beschreibe möglichst genau dein Bauwerk. Gebe für Höhe, Breite und Tiefe die Anzahl von Würfeln an.“ Im Rahmen einer universitären Veranstaltung analysieren ca. 100 Dreiergruppen von Studierenden mit Hilfe des oben vorgestellten Analysekonstrukts ausgewählte Dreiergespanne. Diese Analyseergebnisse sollen uns im Sinne einer „konsensuelle[n] Validierung“ nach Maier (1991) aufzeigen, inwiefern bei Analysen mit diesem Analysekonstrukt gleiche Ergebnisse erzielt werden. Im Weiteren soll dieses Analysekonstrukt auf viele Dreiergespanne angewendet werden und damit die Arbeit mit „Gleiches Material in großer Menge“ (Lee, 2014) unterstützen und weiterentwickeln.

Anmerkung: Das Transkript zum Bauwerk „Boot der Skipper“ kann bei den Autoren angefragt werden (N. Schindler: nicole.schindler@paedagogik.uni-halle.de, Dr. K. Bräuning: kerstin.braeuning@paedagogik.uni-halle.de, G. Pfeiffer: georg.pfeiffer@paedagogik.uni-halle.de).

Literatur

- Bräuning, K., Pfeiffer, G. & Schindler, N. (2019). *Ein theoretisches Analysekonstrukt zur Einschätzung von Schüler*innen-Produkten aus GMGM – Gleiches Material in großer Menge*. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Devlin, K. (1998). *Muster der Mathematik*. Heidelberg: Spektrum.
- Maier, H. (1991). Interpretative Forschung im Bereich der Mathematik. *BMZ*, 97-105.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Steinbring, H. (1998). Mathematikdidaktik: Die Erforschung theoretischen Wissens in sozialen Kontexten des Lernens und Lehrens. *ZDM*, 5, 161-167.