

## **Zeichnungen zur Untersuchung von unterrichtsbezogenen Vorstellungen in der mathematikdidaktischen Forschung**

Für einen ersten Überblick über den Einsatz von Zeichnungen in aktuellen mathematikdidaktischen Untersuchungen wurden die Tagungsbände der letzten GDM-Jahrestagungen sowie die Datenbank MathEduc herangezogen. In den Beitragstiteln der Tagungsbände 2012-2016 findet sich das Stichwort „Zeichnungen“ lediglich zweimal, eine entsprechende Volltextsuche in den Tagungsbänden 2014-2016 erbrachte Treffer in 13+11+9 Beiträgen. In der Datenbank MathEduc fanden sich 157 Eintragungen zum Stichwort „Zeichnungen“ sowie 419 zu „drawings“ (14.02.2017). Diese Zahlen deuten an, dass Zeichnungen eine nicht unerhebliche Rolle in aktuellen mathematikdidaktischen Arbeiten spielen. In diesen werden Zeichnungen als Werkzeuge beim mathematischen Tätigsein untersucht, z.B. beim Bearbeiten arithmetischer Aufgaben, beim Problemlösen oder Modellieren, sie werden zur Erfassung und Entwicklung fachlicher Vorstellungen genutzt oder es geht um Zeichnungen im geometrischen Bereich auch unter Einbezug des Computers; dazu lassen sich auch Arbeiten im Kontext des Raumvorstellungsvermögens zählen. Einige Arbeiten nehmen eine allgemeinere Perspektive ein, wenn Zeichnungen und deren Bedeutung im Mathematikunterricht in den Blick genommen werden, daneben werden Charakteristika von Zeichnungen oder von Zeichnenden untersucht.

Darüber hinaus werden Zeichnungen zunehmend eingesetzt, um Vorstellungen und Einstellungen der jeweiligen Bildproduzenten zu untersuchen, beispielsweise zur Fachwissenschaft Mathematik, zu Mathematikern, zu Mathematiklehrenden, zum Mathematikunterricht und dessen subjektivem Erleben. Dabei können Untersuchungen zu epistemologischen Vorstellungen von Mathematik insofern als unterrichtsbezogen gelten, als dass diese bei Schüler(inne)n oder (zukünftigen) Lehrpersonen erfasst werden. Die Autoren entsprechender Untersuchungen sehen Zeichnungen im Hinblick auf die Erfassung von Vorstellungen im Vergleich zu traditionellen Instrumenten wie Fragebögen und Interviews als sehr vielversprechend an, unter anderem da es erfahrungsgemäß große Unterschiede geben kann zwischen berichteten Vorstellungen und conceptions-in-use, beispielsweise weil Begrifflichkeiten unterschiedlich verwendet oder bestimmte Aspekte als sozial erwünscht vermutet werden, aber auch, weil Vorstellungen zum impliziten Wissen gehören können und dann nicht leicht verbalisierbar sind.

Leider war es mir nicht möglich, sämtliche einschlägige Untersuchungen durchzusehen. Die für mich zugreifbaren Studien hatten allerdings gemeinsam, dass Zeichnungen genutzt wurden, um den Untersuchungsteilnehmern

eine weitere Präsentations- oder Repräsentationsmöglichkeit zu eröffnen, wobei die Produkte dann im wesentlichen *inhaltsanalytisch* erschlossen wurden. Wenn man allerdings bedenkt, dass nicht nur Kommunikationsfähigkeit, -bereitschaft und -aufwand hinderlich für die Erfassung von Vorstellungen sind, sondern insbesondere auch deren Kommunizierbarkeit im grundlegenden Sinne eine Hürde darstellt, stellt sich die Frage, ob die Potenziale von Bildern unter diesem methodischen Zugriff ausgeschöpft werden.

### **Sozialwissenschaftlich orientierte Bildinterpretation**

Zur Spezifik des Bildlichen gehört es aus kunsthistorischer Sicht, dass Bilder ganz charakteristische formale „Strategien“ aufweisen, mit deren Hilfe inhaltliche Botschaften transportiert und betont werden (Schoppe, 2013). Dementsprechend erscheint es forschungsmethodologisch vielversprechend, auch die formale Gestaltung von Alltagsbildern in den Blick zu nehmen. Die Brücke zwischen kunsthistorischer und sozialwissenschaftlicher Auseinandersetzung mit Bildern beschreiben Przyborski und Slunecko (2012, S. 3) wie folgt: „Wir alle verfügen als Mitglieder kultureller Zusammenhänge prinzipiell über lebensweltliche ästhetische Kompetenzen (...), d. h. es ist Ästhetisches in uns und unser Alltagshandeln beruht u. a. auf ästhetischen Prinzipien. ...[Wir] vertreten dabei die These, dass wir über intuitive Kompetenzen im Bereich des ästhetischen Erfassens von Kulturobjektivationen verfügen, die ganz wesentlich sind für das Sinnverstehen.“

In diesem Zusammenhang spricht Wiesing auch von einer *doppelten Sichtbarkeit* des Bildes, der Sichtbarkeit des Dargestellten sowie der Sichtbarkeit der Art und Weise der Darstellung (nach Breckner, 2010). Aufgegriffen wird sie unter anderem in der Methode der dokumentarischen Bildinterpretation nach Bohnsack: „Die Unterscheidung zwischen dem *Wie* einer Darstellung und dem *Was* einer Darstellung ist die erkenntnisleitende Differenz der Dokumentarischen Methode“ (Przyborski, 2014, S. 115).

In der dokumentarischen Bildinterpretation werden die sogenannte formulierende und die reflektierende Interpretation miteinander verbunden. Bei ersterer geht es zunächst im Sinne eines *wiedererkennenden Sehens* um die rein deskriptive Sachebene, auf der Farben, Formen oder Linien als Figuren, Dinge, Personen, Konstellationen etc. – durchaus offen für Variationen – erkannt werden. In einem zweiten Schritt wird das Dargestellte gedeutet, was nur dort als unproblematisch gelten kann, wo ausschließlich generalisiertes – nicht fallspezifisches – Wissen einbezogen wird. Ein wesentlicher Schritt der reflektierenden Interpretation im Sinne eines *sehenden Sehens* ist die Rekonstruktion der Formalstruktur des Bildes, indem die planimetrische Ganzheitsstruktur des Bildes, die perspektivische Projektion und die szenische

Choreografie betrachtet werden. Zusammengeführt wird dies in der dokumentarischen Interpretation, mit der der Dokumentsinn des Bildes erschlossen wird.

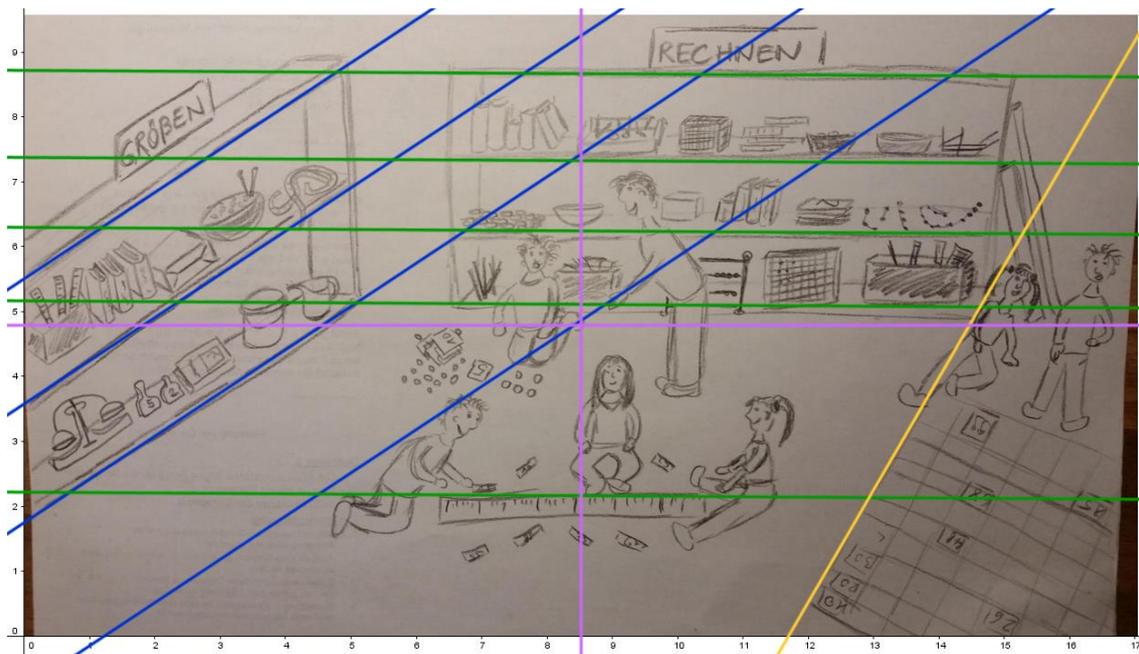
Die Rekonstruktion der planimetrischen Ganzheitsstruktur ist zentrales Element der dokumentarischen Bildinterpretation (Przyborski & Slunecko, 2012), mit ihr wird das Bild als Komposition bzw. als ganzheitliches System betrachtet. Bei dieser Rekonstruktion kommt wiederum der Linie besondere Bedeutung zu. Planimetrische Linien oder Feldlinien, die sich als Gegenständlichkeits- und Bewegungslinien und deren Iterationen im Bild finden lassen, besitzen das Potenzial, das Bild als Ganzes zu strukturieren. „Diese Erkenntniskraft der Linie ist für die sozialwissenschaftliche Interpretation von Bildern wahrscheinlich der wesentlichste Aspekt.“ (Przyborski & Slunecko, 2012, S. 12)

(Wie) Lassen sich in einem Bild die richtigen Linien finden? Przyborski & Slunecko (2012, S. 19) betonen in diesem Zusammenhang:

„Sehendes Sehen erschöpft sich nicht in der Zuweisung von einfachen Wahrheitswerten (richtig/falsch), das Kriterium seines Gelingens ist vielmehr, ob es in der Lage ist, dem Bewusstsein etwas zu eröffnen. Dieses Eröffnen ist nie prinzipiell abgeschlossen (während ›richtig‹ und ›falsch‹ Endpunkte einer Auseinandersetzung darstellen), sondern kann sich mit jeder neuen sinnhaften Bezugnahme fortsetzen. Wir plädieren hier zwar für eine grundsätzliche Polysemie des Bildes (ebenso wie des Texts), aber unser Plädoyer ist doch kein relativistisches (in dem alle Feldlinien gleich gut gesetzt wären), sondern ein relationistisches, demzufolge Feldlinien danach bewertet werden können, wie weit sie dem sehenden Sehen dienen. Unserer Auffassung nach ist eine Komposition dann besser durch bestimmte Linien aufgeschlüsselt als durch andere, wenn uns diese Linien etwas sehen und dadurch schließlich auch formulieren lassen, was wir vorher nur gespürt haben, d. h. wenn sich mit einer Linie das sehende Sehen explizit machen lässt.“

Dementsprechend wird die Planimetrie eines Bildes nach Auffassung der Autoren weder erfunden noch entdeckt, sondern *entfaltet* in dem Sinne, dass bislang Implizites explizit gemacht wird.

In einer aktuellen Untersuchung interessieren wir uns für Vorstellungen von Studierenden und Referendar(inn)en zum Mathematikunterricht und zur Rolle und Funktion von Lehrern und Schülern im Unterricht (z. B. Fritzlar, Höche, & Richter, 2016; Fritzlar & Richter, in Druck). Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Zeichnung einer Referendarin zu Beginn ihres Vorbereitungsdienstes. Mittellinien und mögliche Feldlinien wurden farblich hervorgehoben. Welche Linien geeignet sein könnten, die Komposition des Bildes zu entfalten, muss an dieser Stelle den Lesern überlassen bleiben.



Zusammenfassend lässt sich zum skizzierten forschungsmethodischen Ansatz sagen, dass mit der Nutzung der dokumentarischen Bildinterpretation Alltagsprodukte und Alltagspraktiken in ihrer Geordnetheit und ihrem kunstvollen Charakter ernst genommen werden. Die Rekonstruktion dieser Alltagsästhetik ist dabei allerdings nicht Selbstzweck, vielmehr bietet sie einen Zugang zum „modus operandi“ der Alltagspraxis bzw. zu den handlungsleitenden Vorstellungen der Akteure.

## Literatur

- Breckner, R. (2010). *Sozialtheorie des Bildes: Zur interpretativen Analyse von Bildern und Fotografien*. Bielefeld: Transcript-Verlag.
- Fritzlar, T., Höche, F., & Richter, K. (2016). Wie funktioniert Mathematiklernen – zu Vorstellungen von Studienanfängern zum Lehren und Lernen von Mathematik. In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *BzMU 2016* (S. 285–288). Münster: WTM.
- Fritzlar, T., & Richter, K. (in Druck). In Bildern sehen – mit Bildern sehen. In Institut für Mathematik der Universität Potsdam (Hrsg.), *BzMU 2017*. Münster: WTM.
- Przyborski, A. (2014). Macht im Bild. In A. Przyborski & G. Haller (Eds.), *Das politische Bild. Situation Room : ein Foto - vier Analysen* (S. 107–136). Opladen: Budrich.
- Przyborski, A., & Slunecko, T. (2012). Linie und Erkennen: Die Linie als Instrument sozialwissenschaftlicher Bildinterpretation. *Journal für Psychologie*, 20(3), Artikel 3.
- Schoppe, A. (2013). *Methodische Impulse für den Unterricht in der Primar- und Sekundarstufe* (2. Aufl.). Seelze: Klett Kallmeyer.