

Beitrag II: Simone Reinhold

simone.reinhold@uni-leipzig.de

Perspektiven für den Geometrieunterricht in der Grundschule: Beiträge zur empirischen Fundierung und zur curricularen Rahmung

Während der Herbsttagung 2021 kehrte die AG Geometrie zum Format einer Grundlagendiskussion zurück. Passend zum damaligen Tagungsthema *Blick auf Schulcurricula: Empirische Fundierung?* wurden dazu grundlegende Positionen erörtert, die in der Vergangenheit unter Bezugnahme auf Hans Freudenthal in die mathematikdidaktische Diskussion um den Geometrieunterricht (der Grundschule) eingeflossen sind. Ergänzend führten referierte Auszüge aus der gegenwärtigen, empirisch geprägten geometriedidaktischen Forschung im deutschsprachigen Raum zu einer intensiven Diskussion über daraus abzuleitende Desiderata in Bezug auf (künftige) Anliegen der geometriedidaktischen Forschung und im Hinblick auf curriculare Überlegungen (Wollring & Reinhold, 2021). Die Fortsetzung dieser Diskussion erfährt 2022 eine ergänzende Akzentuierung durch die unlängst verabschiedete Novellierung der Bildungsstandards für das Fach Mathematik im Primarbereich (KMK, 2022): Wo sehen wir Bedarfe in der Forschung? Und (wie?) wirkt unsere Forschung auf diese curricularen Rahmungen zurück?

1 Wo steht die geometriedidaktische Forschung?

In den vergangenen 15 bis 20 Jahren ist einerseits eine Belebung der deutschsprachigen Forschungsaktivitäten zu räumlich-visuellen Fähigkeiten bzw. zur Begriffsbildung von Vor- und Grundschulkindern zu konstatieren. Andererseits fällt die Zahl entsprechender Studien im Verhältnis zu anderen inhaltlichen Schwerpunkten (etwa mit direktem Bezug zur Leitidee *Zahl und Operation*) oder zu übergeordneten Fragestellungen (etwa zur *Professionalisierung von Lehrkräften*) deutlich geringer aus.

So wurde während der Herbsttagung 2021 (vgl. Wollring & Reinhold, 2021) herausgearbeitet, dass die empirisch geprägte deutschsprachige Forschung zur Didaktik der Geometrie im Elementar- und Primarbereich

reich in den letzten beiden Jahrzehnten einen starken Akzent auf individuelle Bearbeitungsprozesse in der Begegnung mit geometrischen, (Problemlöse-)Strategien provozierenden räumlichen Settings gelegt hat. Untersuchungen zum Einsatz solcher Strategien beziehen sich vornehmlich auf Inhalte der euklidischen Geometrie, umfassen kognitive Strategien beim Erfassen, Vorstellen oder (gedanklichen) Verändern einer geometrischen Ausgangssituation bzw. beinhalten (kognitiv geleitete) Vorgehensweisen (u. a. beim Falten, Zeichnen, Bauen; vgl. Reinhold, 2018). In Studien zur Entwicklung geometrischer Begriffe stellt die Analyse von Eigenproduktionen (z. B. Zeichnungen, Anordnungen von Figuren) weithin eine wertvolle erkenntnistheoretisch ausgerichtete Interpretationsgrundlage dar. Gemeinsam ist diesen Forschungsinteressen ein von Neugier, Entdeckungs- und Dokumentationsfreude geprägter Habitus, den bereits Freudenthal (1978, S. 2) hervorhebt:

Look and listen with an open mind and have the courage to notice and to report events that most people would consider as too silly to be noticed and to be reported – there might be a minority who can appreciate them, and this minority will be right.

2 Standards und der Geometrieunterricht in der GS

Auf der Basis dieser und weiterer ausgewählter Einblicke liegt es nahe, kritisch zu hinterfragen, auf welchen Ebenen und in welchem Umfang die gegenwärtige geometriedidaktische Forschung einen mittel- bis langfristigen Einfluss erzielen kann. Dahinter verbirgt sich die Überlegung, dass die Forschung zu räumlich-visuellen Kompetenzen von Vor- und Grundschulkindern bzw. zu deren Entwicklung geometrischer Begriffe zwar im Sinne einer Grundlagenforschung immer auch einen eigenen, erkenntniserweiternden wissenschaftlichen Wert hat. Ergänzend dazu steht die Position im Raum, dass uns als geometriedidaktischer Forschungsgemeinschaft die Aufgabe zukommt, Erkenntnisse dieser Forschung in allen Phasen der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften sowie schließlich in der Unterrichtspraxis der Grundschule wirksam werden zu lassen. Diese Position lässt sich sicher noch ausschärfen, aber es erscheint in diesem Zusammenhang doch bedeutsam, curriculare Rahmungen und deren Entwicklung näher zu betrachten.

Beispielsweise lässt sich aus der novellierten Fassung der Bildungsstandards (KMK, 2022) eine neuartige Akzentuierung in Bezug auf die Herausbildung räumlich-visueller Fähigkeiten herauslesen: Während die Leitidee *Raum und Form* 2004 die vier Bereiche *sich im Raum orientieren, geometrische Figuren erkennen und darstellen, einfache geometrische Abbildungen erkennen, benennen und darstellen* sowie *Flächen- und Rauminhalte vergleichen und messen* umfasste, heißt es nun einleitend zu den drei hier ausdifferenzierten Bereichen

- *Über räumliches Vorstellungsvermögen verfügen*
- *Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen*
- *Geometrische Abbildungen erkennen, benennen, darstellen*

(KMK, 2022, S. 16):

Diese Leitidee (*Raum und Form*, Anm. S. R.) ist auf die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens gerichtet und beinhaltet den Umgang mit Objekten in Ebene und Raum sowie darauf bezogene Prozesse wie das geometrische Abbilden.

Die Entwicklung geometrischer Begriffe und auch das geometrische Zeichnen werden weiterhin in den inhaltsbezogenen Kompetenzerwerb einbezogen. Dabei wird ihnen nun allerdings stärker eine „übergreifende Rolle“ (a. a. O.) zugeschrieben. Spielen Begriffe bzw. geometrische Eigenschaften von Figuren und Objekten damit eher eine Rolle im Hinblick auf ihre räumlich-visuell erfahrbaren Beziehungen, die es in einem prozessorientierten Geometrieunterricht „mit geeigneten Medien (einschließlich digitaler Mathematikwerkzeuge)“ (a. a. O.) zu reflektieren gilt? Liegt darin schon ein klarer Bezug zur Forschung der vergangenen Jahre? Hier besteht weiterer Diskussionsbedarf im geometriedidaktischen Diskurs.

3 Künftige Forschungsfelder und -bedarfe?

Die Frage nach der Entwicklung curricularer Vorgaben stellt naturgemäß lediglich einen Ausschnitt geometriedidaktischer Forschungsinteressen dar. So wurden bereits während der Herbsttagung 2021 daran anknüpfende, aber auch darüber hinaus reichende Desiderata identifiziert, denen die Diskussion in der AG weiter nachgeht:

- Welche neuen oder stärker zu akzentuierenden Forschungsfelder ergeben sich aktuell – im Hinblick auf die (fehlende

bzw. noch nicht hinreichend ausgestaltete) Vernetzung geometrischer und arithmetischer Inhalte bzw. Prozesse, auch unter besonderer Berücksichtigung aller Belange zur Bildung in der digitalen Welt?

- Worin liegen besondere Entwicklungsbedarfe in der Begegnung mit geometrischen Inhalten im Elementar- und Primarbereich, aber auch im Hinblick auf die Qualifizierung von Lehrkräften?

Literatur

Freudenthal, H. (1978). Address to the First Conference of I.G.P.M.E. (International Group for the Psychology of Mathematical Education), at Utrecht 29 August 1977. *Educational Studies in Mathematics*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/BF00352188> <http://www.jstor.org/stable/3482138>

KMK (Hrsg.) (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik im Primarbereich*. (Beschluss der KMK v. 15.10.2004 i. d. F. vom 23.06.2022). kmk. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlusse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf

Reinhold, S. (2018). Geometrische Abbildungen in der Vorstellung: Relevanz und (individuelle) Strategien von Grundschulkindern. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Inhalte im Fokus – Mathematische Strategien entwickeln* (S. 41–56). UBP. <http://dx.doi.org/10.20378/irbo-53233>

Wollring, B. & Reinhold, S. (2021). Beiträge zur empirischen Fundierung des Geometrieunterrichts in der Grundschule: Freudenthals Fundament, Blitzlichter aus den Jahren 2006 bis 2021 und (notwendige) Perspektiven. In A. S. Steinweg (Hrsg.), *Blick auf Schulcurricula: Empirische Fundierung?* (S. 73–76). UBP. <https://doi.org/10.20378/irb-51936>