

Reflexionsorientierung im Mathematikunterricht

Reflektieren wird zum einen von Seiten der Mathematikdidaktik als eine wesentlich im Mathematikunterricht zu entwickelnde Tätigkeit erachtet. Zum anderen finden sich auch in für den Mathematikunterricht relevanten bildungspolitischen Vorgaben explizit entsprechende Vorschriften. Im realen (österreichischen) Mathematikunterricht hingegen lassen sich wenige Hinweise auf Reflexionsorientierung ausmachen. Hier scheint ein beträchtliches Passungsproblem zwischen Anspruch und Wirklichkeit vorzuliegen. Im Projekt „Reflexionsorientierung im Mathematikunterricht“ soll diesem nachgegangen und entsprechende Interventionen gesetzt und untersucht werden. Im Beitrag werden erste Projektüberlegungen vorgestellt.

Reflexion in Literatur und bildungspolitischen Vorgaben

Reflektieren stellt eine wichtige mathematische Tätigkeit dar, beim Betreiben ebenso wie beim Lernen von Mathematik. Das ist nicht neu, diesbezügliche Forderungen findet man in zahlreichen mathematikdidaktischen Arbeiten. Dabei zeigen sich in den einzelnen Ansätzen mehr oder weniger große Unterschiede hinsichtlich der Rolle, die Reflexionen im Mathematikunterricht bzw. im mathematischen Curriculum zugeschrieben wird, wie auch hinsichtlich der Fokussierungen von Reflexionen. Dies wird im Folgenden exemplarisch anhand ausgewählter Autor(inn)en aufgezeigt.

Fischer (2001) sieht in seinem Konzept der Höheren Allgemeinbildung die Kommunikationsfähigkeit mit Expert(inn)en und der Allgemeinheit über Sachverhalte, in denen man meist selbst kein Experte bzw. keine Expertin ist, als Kernkompetenz unserer Gesellschaft. Der (Mathematik-)Unterricht sollte daher seinen Fokus insbesondere auf Grundwissen und Reflexion legen. Reflexion ist dabei notwendig, um Aussagen von Expert(inn)en in das eigene Problemfeld einordnen, ihre Bedeutung für sich selbst wie auch für andere beurteilen bzw. bewerten und so ggf. zu wohlüberlegten Entscheidungen kommen zu können. Der Fokus von Reflexion liegt bei Fischer somit auf dem Nachdenken über die Bedeutung mathematischer Inhalte für einen selbst, für seine Umgebung/Lebenswelt und für die Gesellschaft.

Neubrand (1990) sieht Reflektieren als „unverzichtbare[n] Bestandteil jedes Lernprozesses“ (ebd, S. 28). Er versteht Reflektieren als ein Sprechen über Mathematik. Der Fokus der Reflexionen liegt in diesem Fall vor allem auf der (Fach-)Mathematik, auf ihren Inhalten, Verfahrensweisen und Tätigkeiten, ihren Spezifika und Charakteristika.

Für Lengnink (2005) soll ein allgemeinbildender Mathematikunterricht (der Sekundarstufe I) zu einem mündigen Umgang mit Mathematik befähigen. Reflektieren über und Beurteilen von Mathematik werden dabei als wichtige Tätigkeiten im Prozess des mündig Werdens gesehen. Reflexionen sollen dabei auf die Beziehungen zwischen Mensch und Mathematik sowie Mathematik und Welt fokussieren.

Skovsmose (1998) geht von der „formatting power of mathematics“ (ebd, S. 199) und deren (meist verborgene) soziale und politische Bedeutung für eine demokratische Gesellschaft aus. Er sieht es als wesentliche Aufgabe von Mathematikunterricht, die Entwicklung einer Kritikfähigkeit gegenüber der Mathematik und ihrer Verwendung und Wirkung in gesellschaftlichen Kontexten zu befördern. Im Unterschied zu Lengnink und Fischer spielt bei Skovsmose das Subjekt und dessen Verhältnis zur Welt kaum eine Rolle, im Fokus der Reflexion steht die Wirkung der Mathematik für die Welt und in der Welt.

Reflektieren wird aber auch in aktuellen bildungspolitischen Vorgaben und Instrumenten als Anforderung genannt:

So findet sich Reflektieren im PISA Framework als einer der drei „competency cluster“ und in den deutschen Bildungsstandards (für die mittlere Reife wie auch das Abitur) als ein Teilaspekt des dritten Anforderungsbereichs mathematischer Kompetenzen „Verallgemeinern und Reflektieren“. Im Konzept der österreichischen Standards für die achte Schulstufe werden mathematische Kompetenzen modellhaft als dreidimensionales Konstrukt charakterisiert. Eine der drei Dimensionen ist die Komplexitätsdimension (Grad und Art der erforderlichen Vernetzung) mit drei Komplexitätsbereichen, einer davon ist „Einsetzen von Reflexionswissen, Reflektieren“. (vgl. Kröpfl & Schneider, 2012) Auch im österreichischen Lehrplan ist Reflexion für beide Sekundarstufen explizit für das Unterrichtsfach Mathematik verankert.

Hinweise auf den Status quo

Vielfältige Erfahrungen in längerfristigen Lehrer(inn)enfortbildungsprogrammen, in Diskussionen mit Mathematiklehrer(inne)n sowie schulische Erfahrungen und entsprechendes fehlendes Wissen und Können von Studienanfänger(inne)n legen es nahe, dass Reflexion im österreichischen Mathematikunterricht noch kaum angekommen ist. Auch in gängigen österreichischen Schulbüchern findet man – wie umfassende Schulbuchanalysen gezeigt haben – nur wenige Reflexionsanlässe (siehe dazu die Beiträge von Maja Četić und Kora Deweis in diesem Band). Als Gründe bzw. Hindernisse werden insbesondere genannt:

- Lehrer(innen) wissen nicht, wie entsprechende Reflexionsanlässe bzw. Lernumgebungen aussehen müssten.
- Lehrer(innen) sind nicht überzeugt, dass die Bearbeitung von Reflexionsanlässen überhaupt Mathematik ist.
- Reflexionsanlässe sind (insb. für leistungsschwächere Schüler(innen)) zu anspruchsvoll und zu textlastig.

Begriffsfestlegungen

Wie oben beschrieben wird unter Reflexion in der Literatur Unterschiedliches verstanden. Wir haben in unserem Projekt folgende Begriffsfestlegungen („Arbeitsdefinitionen“) vorgenommen:

Reflexion (bezogen auf das schulische Lernen von Mathematik) meint das Nachdenken über Eigenschaften, Zusammenhänge, Beziehungen, die anhand des (objektsprachlich) Vorliegenden nicht unmittelbar einsichtig oder daraus unmittelbar ableitbar sind.

In Anlehnung an Fischer (2001), Peschek (2005), Skovsmose (1998) und Lengnink (2005) werden bezogen auf die Mathematik folgende Reflexionsarten unterschieden:

Mathematikorientierte Reflexion meint das Nachdenken über (nicht unmittelbar einsichtige oder ableitbare) mathematische Eigenschaften mathematischer Konzepte (Begriffe, Objekte, Verfahren, Darstellungen u. Ä.) und über ebensolche mathematischen Zusammenhänge innerhalb solcher Konzepte oder auch zwischen diesen. Der Fokus liegt hier auf innermathematischen Eigenschaften und Zusammenhängen, deren Stärken und Schwächen, deren math. Konsequenzen, math. Begründungen, math. Herleitungen etc.

Modellorientierte Reflexion meint das Nachdenken über Beziehungen zwischen mathematischen Konzepten und außermathematischen Situationen. Der Fokus liegt auf mathematischen Modellen außermathematischer Situationen und deren Passung, Grenzen, impliziten Annahmen für die konkrete außermathematische Situation.

Kontextorientierte Reflexion meint das Nachdenken über Wirkungen mathematischer Konzepte in unserer Welt. Die Reflexion fokussiert auf Mathematisierungen in unserer Welt und deren (oft versteckte) gesellschaftliche Funktion bzw. Wirkung.

Persönlichkeitsorientierte Reflexion meint das Nachdenken darüber, welche Bedeutung (Wichtigkeit, Relevanz) die Kenntnis mathematischer Konzepte und Inhalte für einen selbst oder auch für bestimmte Gemeinschaften hat.

Die Reflexion fokussiert zum einen auf den Nutzen bestimmter math. Konzepte und Inhalte für einen selbst (als Teil der Gesellschaft bzw. verschiedener Gemeinschaften) wie auch für diese Gemeinschaften bzw. die Gesellschaft. Zum anderen liegt der Fokus der Reflexion auch auf der persönlichen Auseinandersetzung mit persönlichen Einstellungen und Haltungen zu mathematischen Konzepten und Inhalten und mit dem mathematischen Tun (persönliche Stärken, Schwächen, Neigungen, Motivationen u. Ä.).

Weitere Schritte

Im Rahmen des Projekts sollen in nächsten Schritten ein theoretisches Konzept hinsichtlich des didaktischen Nutzen der einzelnen Reflexionsarten dargelegt werden, darauf aufbauend Reflexionsanlässe für beide Sekundarstufen entwickelt, im Unterricht eingesetzt und der Umgang von Schüler(innen) und Lehrer(innen) mit diesen Reflexionsanlässen sowie deren Einstellungen dazu untersucht werden. Der Einsatz von Reflexionsanlässen und deren Diskussion soll auch in der Lehrer(innen)aus- und -weiterbildung erfolgen und beforscht sowie best practice Beispiele identifiziert werden. Die Dissemination soll durch Einrichtung einer Plattform mit kommentierten Materialien für den Mathematikunterricht erfolgen.

Literatur

- Fischer, R. (2001). Höhere Allgemeinbildung. In A. Fischer-Buck et al. (Hrsg.), *Situation – Ursprung der Bildung* (S. 151-161). Leipzig: Universitätsverlag.
- Kröpfl, B. & Schneider, E. (Hrsg.) (2012). *Standards Mathematik unter der Lupe. Fachdidaktische Erläuterungen und Konkretisierungen zum österreichischen Standards-Konzept M8*. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik, Bd. 10. München: Profil.
- Lengnink, K. (2005). Mathematik reflektieren und beurteilen: Ein diskursiver Prozess zur mathematischen Mündigkeit. In K. Lengnink & F. Siebel (Hrsg.), *Mathematik präsentieren reflektieren beurteilen* (S. 21-36). Mühlthal: Verlag Allgemeine Wissenschaft.
- Neubrand, M. (1990). Stoffvermittlung und Reflexion: mögliche Verbindungen im Mathematikunterricht. *mathematica didactica* 13(1990), 21-48.
- Peschek, W. (2005). Reflexion und Reflexionswissen in R. Fischers Konzept der Höheren Allgemeinbildung. In K. Lengnink & F. Siebel (Hrsg.), *Mathematik präsentieren reflektieren beurteilen* (S. 55-68). Mühlthal: Verlag Allgemeine Wissenschaft.
- Skovsmose, O. (1998). Linking Mathematics Education and Democracy: Citizenship, Mathematical Archaeology, Mathemacy and Deliberative Interaction. *ZDM* 1998/6, 195-203.
- Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss & für die Allgemeine Hochschulreife. <https://www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards.html>
- Lehrpläne – allgemeinbildende Schulen. https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_abs.html.