

Das Fortbildungskonzept des Programms Mathe.Forscher

Das Programm Mathe.Forscher (finanziert von der Stiftung Rechnen) trägt den Slogan „Mathe.Forscher - Entdecke Mathematik in deiner Welt“. Es soll den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass Mathematik nicht nur ein Auswendiglernen von Formeln darstellt, das außerhalb des Mathematikunterrichts nicht gebraucht werden kann. Mathematik lässt sich in der Welt, im Alltag der Schülerinnen und Schüler finden, Mathematiklernen kann Sinn machen. Dass Lernende einen Sinn darin erkennen, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen, ist eine wichtige Bedingung für nachhaltiges Lernen (vgl. Vollstedt/Vorhölter, 2008, S. 42). Es stellt sich die Frage, ob es dem Programm Mathe.Forscher durch ihr Fortbildungskonzept gelingt, zur Sinnkonstruktion beizutragen und Mathematik in der Welt der Schülerinnen und Schüler entdecken zu lassen. Ausgehend von den Programmzielen wurden fünf sogenannte Mathe.Forscher-Dimensionen entwickelt: „Anwenden der Mathe.Forscher-Prinzipien“ (MFP), „Öffnung des Unterrichts“ (ÖU), „Arbeiten mit Forscherfragen“ (AF), „Handeln als Lernbegleiter“ (HL) und „Sichtbarmachen von Mathematik“ (SM). Diese stellen eine Art Checkliste dar, die den am Programm teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern ermöglicht, selbstständig abzufragen, ob der Unterricht die einzelnen Unterthemen bzw. Elemente dieser Dimensionen erfüllt. Entspricht der Unterricht allen Dimensionen, so stellt das in der Theorie den idealen Mathe.Forscher-Unterricht dar.

Das Fortbildungskonzept

In einer Auftaktveranstaltung der Region Rhein-Neckar im Dezember 2014 wurden die Dimensionen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus der Sekundarstufe I vorgestellt. Bis Mai 2015 ließen die Lehrerinnen und Lehrer die Dimensionen in ihren Unterricht immer verstärkter einfließen. Prozessbegleiter besuchten die Lehrkräfte in dieser Zeit an ihren Schulen, hospitierten in den Unterrichtsstunden und gaben individuelles Feedback. Im Mathe.Forscher-Camp im Mai 2015, an dem 17 Lehrerinnen und Lehrer, die Prozessbegleiter und die wissenschaftliche Begleitung des Programms teilnahmen, wurden konkrete Mathe.Forscher-Einheiten in schulübergreifenden Teams mit speziellem Fokus auf die Dimensionen erarbeitet. Diese Einheiten wurden in den darauf folgenden Wochen erprobt. Jede durchgeführte Unterrichtseinheit sollte mit sämtlichen Materialien und einer Zuordnung zu den Dimensionen mittels für alle einheitlichen „Dokutools“ nachvollziehbar gemacht und für alle Teilnehmenden auf einer Internetplattform zur Verfügung gestellt werden. Die Programmbegleitung gab darauf basierend erneutes Feedback.

Evaluation

Welche Auswirkungen hat das oben vorgestellte Fortbildungskonzept des Programms Mathe.Forscher auf die Teilnehmerinnen und Teilnehmer? Hierbei sind verschiedene Ebenen der Auswirkungen möglich. Lipowsky und Rzejak stellen vier Ebenen der Wirksamkeit von Lehrerfort- und -weiterbildungen heraus (Lipowsky & Rzejak, 2012, S.2ff): Die Reaktion der teilnehmenden Lehrkräfte (1), das Lernen der Lehrerinnen und Lehrer (2), Veränderungen im unterrichtlichen Handeln der Lehrpersonen (3), die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler (4). Eine Evaluation betrachtet dabei in einem formativen parallelen Mixed-Methods-Design die verschiedenen Ebenen. Die ersten beiden Ebenen, also die Reaktion auf das Konzept der Fortbildung und das Lernen der teilnehmenden Lehrkräfte, soll mittels Fragebogen erhoben werden. Dieser setzt sich aus Items zusammen, die sich hauptsächlich in zwei Kategorien unterteilen lassen: Dimensions- und Einstellungs-Items. Je stärker die Lehrerinnen und Lehrer den Dimensionsfragen zustimmen, desto höher kann die Identifikation mit dem Programm und den Programmzielen bezeichnet werden (Reaktion auf das Konzept der Fortbildung). Die zweite Kategorie bilden die Einstellungsitems. Die Einstellungen gegenüber Mathematik können in eine statische Sicht (Mathematik als System) und eine dynamische Sicht (Mathematik als Tätigkeit) unterteilt werden, die in Untersuchungen zu mathematischen Sichtweisen nach Grigutsch et. al (1998) durch die Hauptelemente Formalaspekt und Schemaaspekt (Mathematik als System) bzw. Prozess- und Anwendungsaspekt (Mathematik als Tätigkeit) messbar gemacht werden. Unsere Evaluation greift diese Theorie auf. Das Wirken auf Lehrereinstellungen gegenüber Mathematik kann kognitiven Merkmalen der Teilnehmenden und somit der zweiten Ebene zugeordnet werden. Auch die Angebote des DZLM beziehen diese Theorie in ihrem Kompetenzrahmen für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren unter der Kategorie „Überzeugungen“ ein (Barzel & Selter, 2015, S. 263ff).

In semistrukturierten Interviews von Lehrenden und Lernenden wird zusätzlich der Frage nachgegangen, ob die teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrer das Programm und dessen Elemente in ihren Unterricht integrieren. Auch Themen wie erkennbare Veränderungen im Kollegium, unter den Mitschülerinnen und Mitschülern oder in der Beziehung zwischen Lehrenden und Lernenden werden angesprochen und somit weitere mögliche Auswirkungen des Programms aufgezeigt. Das Kombinieren der Antworten der beiden Befragten-Gruppen lässt Rückschlüsse auf Veränderungen im unterrichtlichen Handeln (Wirkungsebene 3) zu. In den Interviews mit den Lernenden wird außerdem deren Empfinden während Mathe.Forscher-Aktivitäten genauer

erfasst. Hierbei steht die motivationale Entwicklung der Schülerinnen und Schüler (Wirkungsebene 4) im Vordergrund.

Im letzten Jahr wurde auf der GDM-Tagung die Auswertung der Fragebögen vorgestellt (Gärtner & Ludwig, 2016). Hier soll nun der Schwerpunkt auf die Auswertung der Interviewdaten gelegt werden.

Ergebnisse

Befragt wurden 10 Lehrerinnen und 4 Lehrer, 15 Schülerinnen und 15 Schüler. Die Interviews wurden durch Gesprächsprotokolle schriftlich festgehalten, digital aufgenommen, transkribiert und anschließend ausgewertet. In den Interviews der Lehrerinnen und Lehrer konnten verschiedene Merkmale herausgestellt werden, die insgesamt allen vier Wirkungsebenen zugeordnet werden können. Alle Merkmale wurden in den Interviews der Lernenden bestätigt. Dies soll exemplarisch am folgenden Beispiel verdeutlicht werden.

B7: „Also es ist auf jeden Fall/ ähm, führt es die Klassen auch zusammen. (...) Es kann auf jeden Fall auch helfen, die Klassen, ähm, sozial zusammenwachsen zu lassen. (...) Und das Lehrer-Schüler-Verhältnis hat sich auch geändert. Was natürlich auch dazu führt, dass man im Prinzip im Unterricht auch, also auch im Regelunterricht im Prinzip, besser arbeiten kann.“

Im ersten Teil des Interviews wird eine Veränderung des Klassenklimas – sowohl der Schülerinnen und Schüler untereinander als auch zwischen Lehrperson und Klasse – beschrieben. Mathe.Forscher-Einheiten werden demnach in den Regelunterricht integriert (Wirkungsebene 3) und wirken sich auch auf die Schülerinnen und Schüler aus (Wirkungsebene 4). Die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler wirkt außerdem auch nachhaltig in den Regelunterricht, was im letzten Satz des Beispiels von der befragten Lehrperson klar beschrieben wird. Um diese Beschreibungen von Lernendenseite bestätigen bzw. widerlegen zu können, wurden die Interviews der Lernenden ebenfalls auf diese Merkmale untersucht. Auch hier wird eine Veränderung des Klassenklimas beschrieben. Zum einen wird die bessere Zusammenarbeit mit Klassenkameradinnen und –kameraden beschrieben, zum anderen wirkt sich das Arbeiten während Mathe.Forscher-Aktivitäten auch auf das Verhältnis zur Lehrperson aus. Ein befragter Schüler beschreibt zum Beispiel, dass er ein anderes Bewusstsein für die Lehrerpersönlichkeit erfahren habe. Ein anderer beschreibt, dass die Lehrperson seit der Durchführung von Mathe.Forscher-Einheiten insgesamt entspannter mit der Klasse umgeht, sowohl während der Einheiten selbst als auch im weiteren Unterricht. Hier wird die Nachhaltigkeit der Veränderungen deutlich. Ein weiteres Merkmal der Nachhaltigkeit lässt sich nicht nur im Lehrerverhalten erkennen. Die Lernenden bemerken nachhaltige Veränderungen ebenfalls an sich selbst. Unter anderem stellen sie Verbesserungen in einzelnen Fähigkeiten wie zum Beispiel

dem Präsentieren fest oder führen mathematische Erfolgserlebnisse auf Mathe.Forscher-Einheiten zurück, die sich nach eigenen Aussagen motivierend auf den weiteren Unterricht auswirken. Die Schülerinnen und Schüler sind nicht durch Fortbildungen programm- und dimensionsgeschult. Sie sind in ihrem Antwortverhalten „freier“ als die Lehrerinnen und Lehrer. Trotzdem weisen die Befragungen der Lernenden wie im Beispiel oben gezeigt die von den Lehrenden benannten Merkmale auf. Zudem werden durch die Interviews der Schülerinnen und Schüler die Mathe.Forscher-Dimensionen sichtbar. Das Programm wird demnach nachweislich in den Unterricht integriert, was der Wirkungsebene 2 zuzuordnen ist.

Ergebnisse und Ausblick

Die Lehrkräfte identifizieren sich positiv mit dem Programm und integrieren Elemente in ihren Unterricht. Diese Elemente sind auch auf der Ebene der Schülerinnen und Schüler erkennbar und nehmen vermutlich Einfluss auf deren Entwicklung. Die Pilotstudie stellt eine Bestandsaufnahme dar und fragt nach Änderungen, die dann aus der eigenen Erinnerung widergegeben werden. Welche Auswirkungen konkret auf das Programm zurückzuführen sind und unabhängig von Selbstbeschreibungen beobachtet werden können, soll deshalb in einer Längsschnittstudie in der Region Heilbronn-Franken erhoben werden. Diese läuft zwischen Februar 2016 und Juli 2017 im Pre-/Post-Design.

Literatur

- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik* 36 (2), S. 259–284
- Gärtner, H. & Ludwig, M. (2016, im Druck). Die Auswirkungen des Mathe.Forscher-Programms auf Lehrende und Lernende. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*, S. x–y
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998): Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik* 19 (1), S. 3–45
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2012). Lehrerinnen und Lehrer als Lerner – Wann gelingt der Rollentausch? Merkmale und Wirkungen effektiver Lehrerfortbildungen. *Schulpädagogik heute*, 5(3), 1–17.
- Vollstedt, M. & Vorhölter, K. (2008). Zum Konzept der Sinnkonstruktion am Beispiel von Mathematiklernen. In H.-C. Koller (Hrsg.), *Sinnkonstruktion und Bildungsgang – Zur Bedeutung individueller Sinnzuschreibungen im Kontext schulischer Lehr-Lern-Prozesse* (S. 25–46). Opladen & Farmington Hills: Budrich.