

Unterrichtsentwicklung durch Professionelle Lerngemeinschaften – Umsetzung der Inhalte einer Fortbildung in konkreten Unterricht

Wie und warum eine Fortbildungsmaßnahme für Lehrkräfte auf den Unterricht wirkt, ist von großer Bedeutung für Bildungsinnovationen. Der Forschungsrahmen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) strukturiert Fortbildungsforschung und impliziert Forschung entlang der Wirkungskette (hier von der Fortbildungs- auf die Unterrichtsebene) sowie ein aufbauendes Design der Maßnahmen. In der vorgestellten Studie soll im Anschluss an eine DZLM-Fortbildungsreihe zur Stochastik in der Gymnasialen Oberstufe in Professionellen Lerngemeinschaften (PLGen) untersucht werden, wie Lehrkräfte die Fortbildungsinhalte in ihrem Unterricht konkret umsetzen, welche Auswahlen, Modifikationen oder Ergänzungen sie vornehmen, und welche Erklärungsmuster sie dafür nutzen.

1. Einleitung

Nach Beendigung ihrer Ausbildung sind Lehrer*innen mehrere Jahrzehnte im Dienst und dabei verpflichtet, sich in Bezug auf Neuerungen in ihren Fachwissenschaften, in Didaktik, Pädagogik, Administration und in Bezug auf technische Neuerungen der Unterrichtsmethodik auf dem Laufenden zu bleiben. Somit sind Fortbildungen für Lehrkräfte ein wichtiger Faktor für Bildungsinnovationen, die zeitnah umgesetzt werden sollen.

Konkret für die Gymnasiale Oberstufe in Nordrhein-Westfalen nimmt seit einigen Jahren Stochastik einen gewichtigeren Stellenwert ein. Aufgaben zur Stochastik lassen sich seit dem Abiturjahrgang 2017 nicht mehr umgehen: Im Grundkurs muss zumindest ein Basiswissen im hilfsmittelfreien Teil nachgewiesen werden; im Leistungskurs muss eine Aufgabe zur Stochastik ausgewählt werden, üblicherweise mit Hypothesentest. Diese Vorgaben haben zu einer gesteigerten Nachfrage nach Fortbildungen in Stochastik geführt, denen auch das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM, siehe Barzel & Selter, 2015; Blömeke, 2015) nachkommt.

2. Theoretischer Hintergrund

Die Forschung zu Lehrerfortbildungen folgt im DZLM der Rahmung des Drei-Tetraeder-Modells der gegenstandsspezifischen Fortbildungsforschung (3TM, Prediger, Leuders & Rösken-Winter, 2017). Diesem liegt erstens die Idee zugrunde, dass das didaktische Dreieck (aus Lernenden, Lehrendem und dem Lerngegenstand) durch eine vierte Ecke (Materialien und Medien)

zum Tetraeder erweitert wird. Zweitens werden analoge Tetraeder auf jeder von drei Ebenen (von unten nach oben: Unterricht, Fortbildung und Qualifizierung) analog betrachtet. Das Forschungsinteresse kann so gezielt auf die Beziehungen zwischen Eckpunkten des Tetraeders auf der entsprechenden Ebene bezogen werden. Zudem ermöglicht der Forschungsrahmen, aufbauendes Design von der Ebene darunter nach oben, oder Wirkungsmechanismen von einer der oberen Ebenen auf darunterliegende zu untersuchen.

In der geplanten Studie wird die Umsetzung der Inhalte einer Fortbildung zur Stochastik in der Gymnasialen Oberstufe in Unterricht untersucht. Die fünftägige Fortbildung (Fortbildungsebene im 3TM) basiert auf einem erprobten Unterrichtskonzept (Unterrichtsebene im 3TM), dessen Realisation im Unterricht durch die teilnehmenden Lehrkräfte erprobt werden soll. Dabei sind Adaptionen zu erwarten, die sich nach Sherin und Drake (2009) als Auslassungen, Ersetzungen oder Ergänzungen klassifizieren lassen.

3. Arbeit in den PLGen

Die an Stochastikunterricht interessierten PLGen einer Schule, die sich im Anschluss an die Teilnahme eines ihrer Mitglieder an der Fortbildung gebildet haben, treffen sich nach einem Planungsgespräch im Laufe mehrerer Monate mindestens fünfmal. Gemäß den gemeinsam formulierten Zielen werden verschiedene Themen aus der Fortbildung behandelt, indem ein Input in Form eines Ausschnitts aus der Fortbildung erst präsentiert und danach seine Umsetzbarkeit in den Lerngruppen der PLG-Mitglieder diskutiert wird.

Die Themen, die von der PLGen gewünscht werden, reichen dabei vom Einstieg in die Stochastik mit Simulationen, über einen tragfähigen Zugang zu bedingten Wahrscheinlichkeiten in Kombination mit dem Satz von Bayes und die Einführung des Erwartungswertes bis zum Weg zur Binomialverteilung und einen verständnisfördernden Beginn einer Unterrichtsreihe zum Hypothesentesten. Diese Themen sind in der Fortbildung mit Meilensteinaufgaben verknüpft (z.B. 10/20-Testproblem), die über die Materialien eine Verbindung zwischen Fortbildungs- und Unterrichtsebene im 3TM schaffen.

Über die Fortbildungsinhalte hinaus sind für die konkrete Umsetzung noch weitere Punkte der Unterrichtsplanung relevant, z.B. die Anbindung an das jeweilige Schulbuch, Aufgaben zum Üben und Vertiefen (und nicht nur zum Einstieg in ein Thema), Klausuraufgaben, sowie die Ausrichtung auf die zentralen Prüfungen. Des Weiteren spielen Erfahrungsberichte der PLG-Mitglieder, die Elemente der Stochastik-Fortbildung in ihrem Unterricht bereits ausprobiert haben, eine wichtige Rolle; Fragen, Antworten und schriftliche Lösungen von Schüler*innen werden diskutiert und Konsequenzen für Aufgabenformulierungen erörtert.

4. Forschungsperspektiven

Das übergeordnete Forschungsinteresse ist es, Ergebnisse für die Gestaltung von Fortbildungen und Materialien zu erlangen. Dazu sollen die Antworten auf folgende Fragen beitragen:

- FF1 Wie setzen Lehrkräfte die Fortbildungsinhalte in ihrem Unterricht um: Welche Auswahlen, Modifikationen oder Ergänzungen nehmen sie vor?
- FF2 Welche Erklärungsmuster nutzen die Lehrkräfte, um ihre Entscheidungen in Bezug auf die Umsetzung der Fortbildungsinhalte in Unterricht zu begründen?
- FF3 Gibt es Zusammenhänge zwischen den Erklärungsmustern der Lehrkräfte und ihren Einstellungen zum Mathematikunterricht?

5. Methodologie

Es konnten fünf Schulen (vier Gymnasien und eine Gesamtschule) im Regierungsbezirk Arnsberg (NRW) für PLGen gewonnen werden, in denen Stochastikunterricht in der Gymnasialen Oberstufe in Mathematik(teil)kollegien auf der Grundlage der Materialien aus der genannten Fortbildung neu durchdacht werden sollte. So kamen 32 Lehrkräfte zusammen, von denen etwa die Hälfte im laufenden Schuljahr auch selbst Stochastik in einem Oberstufenkurs unterrichteten. Je nach schulinternem Lehrplan umfasst dies unterschiedliche Inhalte, von bedingten Wahrscheinlichkeiten über die Binomial- und Normalverteilung bis zum Testen von Hypothesen.

Es wurden verschiedene Daten erhoben: Die Sitzungen der PLGen wurden audiographiert, und es gab Erhebungen zu individuellen Erfahrungen mit Stochastik und dem in NRW verpflichtenden graphischen Taschenrechner (GTR) sowie zur Stimmung, Selbstwirksamkeitserwartungen etc. nach jeder Sitzung. Außerdem wurde Material zur Unterrichtsplanung und zu Prüfungsaufgaben (inklusive Schülerlösungen) gesammelt.

Nach der Durchführung einer Unterrichtsreihe zur Stochastik in der gymnasialen Oberstufe sollen Interviews geführt werden, um die Begründungsmuster der didaktischen und methodischen Entscheidungen explorieren zu können. Dies soll durch verschiedenes Material der jeweiligen Lehrkraft unterstützt werden: schriftliche Unterrichtsplanung, Eintragungen in das Kursheft, Arbeitsblätter, Klausuraufgaben und Schüler*innenlösungen dazu. Um belastbare Aussagen zu den Einstellungen der Lehrkraft zum Mathematikunterricht zu erhalten, soll diese verschiedene Aussagen zu transmissiven bzw. konstruktivistischen Überzeugungen mit Hilfe der Q-Methode in eine

Rangreihenfolge bringen (Jaschke, 2017). Die Auswertung der Interviewdaten soll mithilfe qualitativer Inhaltsanalyse geschehen (Mayring, 2015).

6. Vorläufige Ergebnisse

Zum jetzigen Zeitpunkt liegen einige interessante Eindrücke aus den PLG-Sitzungen vor; die Interviews wurden noch nicht durchgeführt.

Der Umgang mit den Meilensteinaufgaben aus der Fortbildung ist facettenreich und oft kreativ, z.B. durch Entwerfen schulspezifischer „Tests“ zum 10/20-Testproblem oder durch Verflechtung der Fortbildungsanregungen mit einer bestehenden Unterrichtsreihe zum Einstieg in die Stochastik.

Die Integration von Simulationen in den Unterricht wird unterschiedlich gehandhabt. Positiven Erfahrungen, die von Kolleg*innen der eigenen Schule in Bezug z.B. auf den Zeitbedarf (eine Doppelstunde, inklusive GTR-Bedienung) berichtet werden, wird meist vertraut.

Entgegen den Vorschlägen der Fortbildung entscheiden sich manche PLG-Teilnehmer*innen, bei ihren traditionellen Unterrichtskonzepten zu bleiben und berichten von unterschiedlichen Erfahrungen damit. Diese reichen von Revidierung bisheriger Überzeugungen (weil die erhoffte Verbindlichkeit und Transparenz durch vermehrte Nachfragen von Seiten der Lernenden zu Sinnhaftigkeit und Verständnis zeitlich keine Vorteile brachte) bis zum Beharren auf weitreichenden Hilfestellungen (Vorgabe der Nullhypothese).

Literatur

- Barzel, B., & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(2), 259–284.
- Blömeke, S. (2015). *Mathe. Lehren. Lernen. Theoretischer Rahmen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik: Version 05.03.2015*. Online verfügbar unter www.dzlm.de (zuletzt abgerufen am 28.05.2016).
- Jaschke, T. (2017). Mathematikunterrichtsbezogene Überzeugungen mithilfe der Q-Methode erfassen. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 40, 261–274.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Weinheim: Beltz.
- Prediger, S., Leuders, T., & Rösken-Winter, B. (2017). Drei-Tetraeder-Modell der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung: Fachspezifische Verknüpfung von Design und Forschung. In K. Zierer, M. Keller-Schneider, M. Gläser-Zikuda, & M. Trautmann (Hrsg.), *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik 2017, Thementeil Allgemeine Didaktik und Lehrer/innenbildung* (S. 159–177). Hohengehren: Schneider-Verlag.
- Sherin, M. G., & Drake, C. (2009). Curriculum strategy framework: investigating patterns in teachers' use of a reform-based elementary mathematics curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 41(4), 467–500.