

Johann SJUTS, Leer/Osnabrück

Mathematisches Denken unter die Lupe nehmen: Wie lassen sich Erkenntnisse im Berufsfeld gewinnen und Optionen für professionelles Handeln entwickeln?

Die Wirksamkeit der institutionellen Lehrerausbildung gilt nach wie vor als nicht hoch genug. Jedoch: Wie werden Lerngelegenheiten nutzungsintensiver? Wie kommen Forschung, Entwicklung und Berufsfeldbezug in allen Lehrerausbildungsphasen stärker zum Tragen? Forschendes Lernen – gerade zum mathematischen Denken – kann probate Möglichkeiten schaffen, aus denen durch die analytische Auseinandersetzung mit beruflichen Standardsituationen Kompetenzen für ein evidenzbasiertes professionelles Handeln erwachsen.

Infolge der empirischen Wende hat die Evidenzbasierung Einzug in die Pädagogik gehalten. Ideen und Konzepte bieten ohne empirische Fundierung in der Bildungs-, Unterrichts- und Lehr-Lern-Forschung sowie in der Schul- und Professionsforschung keine ausreichende Sicherheit für Handlungen und Entscheidungen in Schule und Unterricht. Das bedeutet, dass die Lehrerausbildung sich selbst an Evidenzbasierung auszurichten und angehenden Lehrkräften ein evidenzbasiertes Professionswissen zu vermitteln hat.

Eine derartige Forderung darf indes nicht unkritisch erhoben werden. Zu berücksichtigen sind der jeweilige Stand wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie deren Aussagekraft, Gültigkeit und Reichweite. Unumgänglich sind also Interpretation und Prüfung vor der Anwendung im Einzelfall. Und dies ist zu lernen. Somit gehören eine Einführung in wissenschaftliche Vorgehensweisen und Methoden sowie ein entsprechendes forschendes tätigkeitsfeldbezogenes Lernen zum festen Bestandteil von Studium und Vorbereitungsdienst.

Zu erweitern sind folglich die Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften im Vorbereitungsdienst im Umgang mit Forschung und damit zum Handeln nach wissenschaftlichen Erkenntnissen. Forschung ist das Mittel, das Berufsbild von Lehrkräften als einer Profession zu schärfen. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Fragen des Tätigkeitsfeldes schafft für Wissen, Können und Haltung ein ausgewiesenes Maß an Abstützung und Absicherung.

Berufsfeldbezug, Forschung und Entwicklung sind die Leitlinien, die Theorie und Praxis verbinden. Sie sorgen für Zusammenführung und Kontinuität der Lehrerbildungsphasen. Lehramtsstudierende, Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst und Lehrkräfte im Beruf haben damit eine wissenschaftsorientierte Grundhaltung, die für berufliches Handeln durchgängig von Bedeutung ist. Die permanente Weiterführung einer evidenzbasierten Reflexion schulischer

und unterrichtlicher Prozesse ist Kennzeichen einer gezielten Professionalisierung.

	Forschungsbasierte Erkenntnisse lassen sich gewinnen ...	Evidenzbasierte Handlungsoptionen lassen sich entwickeln ...
Studium (Ausbildung)	... durch eine theoriegeleitete Auseinandersetzung mit Standardsituationen des Berufsfeldes, ... mittels passender Instrumente zur Erfassung von Lehr-Lern-Prozessen in reduzierter Komplexität, ... durch quantitative und qualitative Analysen von Schülereigenproduktionen und Unterrichtstranskripten.	... durch komparative Erstellung von Konzepten für gezielte Lehr-Lern-Prozesse, ... durch Überprüfung von adaptiv angelegten förderdiagnostischen Maßnahmen, ... mittels Erprobung unter Labor- oder einfachen Alltagsbedingungen.
Vorbereitungsdienst (Ausbildung)	... durch eine Beschreibung von schulischen und unterrichtlichen Handlungssituationen, ... durch reflektierte Selbstbeobachtung (insbesondere beim Unterrichten mit zielbezogener Vorbereitung, Durchführung und Auswertung), ... durch methodengestützte Erhebung und Auswertung der Wirksamkeit des eigenen beruflichen Handelns.	... aus fallbezogener Arbeit an Problemlagen (insbesondere Erschließung und Lösungsfindung), ... durch explorative und zugleich kontrollierte Gestaltung von Lernumgebungen, ... mittels tentativer und revidierbarer Vorgehensweisen in komplexen Berufskontexten.
Beruf (Fort- und Weiterbildung)	... durch fragegeleitete, thematisch ausgerichtete Untersuchungen von Tiefenstrukturen des (eigenen) Unterrichts, ... durch Strukturierung gesammelter Lernprodukte, ... durch Analysen von systematisch dokumentierten Langzeiteffekten.	... durch Erstellung und Nutzung eines Fallarchivs für eine planvolle langfristige Arbeit, ... durch Agieren unter Folgenabschätzung in beruflichen Anforderungssituationen, ... durch bewährungsprüfende Rückbezüge auf ein breites Expertenwissen.

Die vorstehende Übersicht soll zumindest andeuten, welche Methoden genutzt werden können, um forschungsbasierte Erkenntnisse zu gewinnen, und welche Vorgehensweisen eingeschlagen werden können, um evidenz-

basierte Handlungsoptionen zu entwickeln. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass das berufsfeldbezogene Lernen methodisch und sprachlich kontrolliert erfolgt und dass die Optionen für ein Handeln unter Ungewissheit, Uneindeutigkeit und Unsicherheit entworfen werden. In Hochschul- und Seminar Didaktik wird der Professionalisierung durch berufsfeldbezogenes forschendes Lernen mehr und mehr Aufmerksamkeit zuteil (Huber u.a., 2009; Roters u.a., 2009; Sjuts & Ehrig, 2014). Berufsfeldbezogenes forschendes Lernen bildet die Voraussetzung für eine berufslange Weiterentwicklung der eigenen Professionalität.

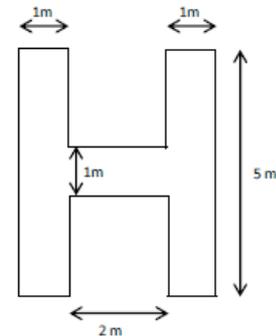
Als eine Möglichkeit gilt die Arbeit mit Fallstudien. Dazu eignen sich Lehr-Lern-Prozesse im Unterricht und im Labor wie auch Lernprodukte, die authentisch erfasst oder mittels Vignetten präsentiert und dann bearbeitet werden. So wird es möglich, Lehren und Lernen systematisch und kategorisiert zu perzipieren, Situationen des Tätigkeitsfeldes zu analysieren und zu reflektieren, Adaptivität und Flexibilität zu erproben sowie Handlungsoptionen zu entwickeln und zu vergleichen. Beispielhaft genannt seien zwei Aufgaben, die Lehramtsstudierende für Fallstudien eingesetzt haben. Sie stammen aus einem mathematikdidaktischen Seminar der Masterphase mit dem Titel „Vorstellungen, Grundvorstellungen und Modellvorstellungen in Mathematik“.

Die Anforderungen an die Lehramtsstudierenden in diesem mathematikdidaktischen Seminar setzen sich aus fünf Bestandteilen zusammen. Nach einem Semesterarbeitsplan haben die Studierenden a) sich die zugehörige Literatur zu erschließen, b) eine Mini-Forschung durchzuführen, c) eine Sitzung vorzubereiten und zu gestalten, d) eine Ausarbeitung anzufertigen, e) sich einem Abschlusskolloquium zu unterziehen. Zur Mini-Forschung sei Folgendes gesagt: Lehramtsstudierende müssen die Fähigkeit, mit Forschung umzugehen, einüben. Somit sind auch kleinere Untersuchungen zu erledigen. Die Studierenden machen sich mittels ihrer thematisch gebundenen Untersuchung vertraut mit Schul- und Unterrichtswirklichkeit.

In einem bestimmten Umfang erkunden sie Vorgehensweisen und Positionen von Mathematik-Lehrkräften sowie Wissens- und Denkleistungen von Schülerinnen und Schülern, häufig in vergleichender Weise und im Bezug zu eigenen Lernerfahrungen. Die erhobenen Ergebnisse werden dann – von einer distanzierten und reflektierten Warte aus – theoretisch eingeordnet. Die Einordnung bezieht sich indes nicht nur auf die aus dem Berufsfeld gewonnenen Ergebnisse, sondern auch auf publizierte Forschungs- und Entwicklungsergebnisse. Zum Thema „Grundvorstellungen in der Elementaralgebra“ ist für die fallanalytische Untersuchung nachstehende Aufgabe eingesetzt worden:

Im Parkhaus stehen schon einige Autos. Kommen 45 Autos hinzu, sind es insgesamt viermal so viele wie vorher. Wie viele Autos sind insgesamt im Parkhaus? Erläutere deinen Lösungsweg ausführlich.

Und zum Thema „Grundvorstellungen in der Elementargeometrie“ ist für eine fallanalytische Untersuchung folgende Aufgabe eingesetzt worden: *Firma Hansen druckt zu Werbezwecken ein Plakat in einer speziellen Form (siehe Abbildung). Dieses Plakat soll bemalt werden. Für wie viel m^2 Fläche muss die Firma Farbe besorgen? Beschreibe dein Vorgehen ausführlich.*



Die von Schülerinnen und Schülern angefertigten Aufgabebearbeitungen sind im Rahmen des forschenden Lernens zum Gegenstand einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2010) geworden. Ausgewählte Beispiele und ihre Analyse sind dann im mathematikdidaktischen Seminar dargestellt worden. Dabei stand die Herausarbeitung von Grundvorstellungen und Fehlvorstellungen im Mittelpunkt. Zielsetzung war ein begründetes Fallverstehen in einem begrenzten Kontext. Einer solchen Schwerpunktsetzung zum Aufbau unterrichtsbezogener Kompetenzen im Studium liegt die Intention zugrunde, über gezielte Erfassungen und geeignete Auswertungen von Lernprozessen und Lernergebnissen theoretische Ansätze und empirische Befunde zu verbinden. Von dieser Verknüpfung wird ein besonderes Potential für die Entwicklung beruflicher Kompetenzen erwartet.

Von Bedeutung ist jedoch nicht nur der Aufbau, sondern auch der Nachweis beruflicher Kompetenzen. Für den Nachweis bietet sich die Bewältigung in eigens dafür vorgesehenen Situationen, aber auch im Berufsfeld selbst an. Indes bedürfen Formate hinsichtlich ihrer Eignung noch einer weiteren Erforschung.

Literatur

- Huber, L. u.a. (Hrsg.) (2009). *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Bielefeld: Universitätsverlag Webler.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 11. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Roters, B. u.a. (Hrsg.) (2009). *Forschendes Lernen im Lehramtsstudium. Hochschuldidaktik, Professionalisierung, Kompetenzentwicklung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Sjuts, J. & Ehrig, D. (Hrsg.) (2014). *Professionalisierung durch Praxisforschung. Schriftliche Arbeiten zur Stärkung eines evidenzbasierten Handelns im Berufsfeld Schule*. Leer.