

## **Entwicklung von Planungskompetenzen im Laufe einer Lehrerfortbildung**

### **Die Umsetzung von naturwissenschaftlichem Unterricht**

Auch wenn sich im internationalen Vergleich hierzulande häufiger ein forschend-entdeckender Unterrichtsansatz zeigt, findet laut Reiss et al. (2016) auch in Deutschland über alle Schularten hinweg ein naturwissenschaftlicher Unterricht statt, der zwar durchschnittlich kognitiv anregend gestaltet ist, jedoch selten "hands-on"-Gelegenheiten zum Experimentieren bietet. Wie bereits bei PISA 2006 belegt, überwiegt also nach wie vor ein Unterrichtsmuster mit nur wenigen Schülerexperimenten und einem Fokus auf dem Ziehen von Schlussfolgerungen. Mehr "hands-on"-Lernaktivitäten, die das eigenständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler ermöglichen und gleichzeitig strukturiert durch die Lehrkraft angeleitet werden, wären für eine bessere Motivation im naturwissenschaftlichen Unterricht wünschenswert (vgl. Reiss et al., 2016, S. 167 ff.).

Der Unterrichtsansatz des forschend-entdeckenden Lernens ermöglicht den vermehrten Einsatz von "hands-on"-Lernaktivitäten und somit die Entwicklung grundlegender und anschlussfähiger Vorstellungen naturwissenschaftlicher Konzepte und Verfahren bereits bei Grundschulkindern, wobei darüber hinaus die Bildung zur Mündigkeit und Selbstbestimmung des Einzelnen gefördert wird (Reitinger, 2013). Dies entspricht den Forderungen von Reiss et al. (2016) naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht nicht ausschließlich am Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zu orientieren. Stattdessen sollte der frühe naturwissenschaftliche Unterricht neben der Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens und Wissens über das Wesen der Naturwissenschaften auch motivationale Ziel anstreben (Prenzel et al. 2003, zitiert nach Lange et al., 2012). Laut Reiss et al. (2016) wird der forschend-entdeckende Unterrichtsansatz dem Anspruch einer tragfähigen naturwissenschaftlichen Grundbildung (scientific literacy) für alle Schülerinnen und Schüler gerecht und fördert neben fachlichen Kompetenzen auch die Entwicklung von Interesse und Lernmotivation.

### **Fachdidaktisches Wissen der Lehrkräfte**

Die Gestaltung von forschend-entdeckenden Lernarrangements im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht erfordert ein solides fachdidaktisches Wissen der Lehrkräfte. Laut Baumert et al. (2011) ist das fachdidaktische Wissen insofern relevant, dass dieses Einfluss auf die adressatengerechte Aufbereitung von Inhalten sowie auf die Gestaltung von kognitiv anregenden und motivierenden Lerngelegenheiten für alle Schülerinnen und Schüler hat. Lange et al. (2012) haben den Zusammenhang des fachdidaktischen Wissens der Lehrkräfte im Bereich des naturwissenschaftlichen Lernens in der Grundschule mit fachspezifischen Lernleistungen der Grundschul Kinder untersucht und festgestellt, „dass das fachdidaktische Wissen erwartungskonform auf den leistungsbezogenen Zielbereich, insbesondere den Aufbau eines konzeptuellen Verständnisses, wirkt, zusätzlich aber auch situatives Interesse am Unterricht und Kompetenzerleben fördert, also Einflüsse auf den motivationalen und selbstbezogenen Zielbereich zeigt" (Lange et al., 2006, S. 69). Daher sollten Lehrerfortbildungen angeboten werden, die das fachdidaktische Wissen im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht, insbesondere die Unterrichtsmethode des forschend-entdeckenden Lernens, thematisieren.

### **Wirksamkeit einer Lehrerfortbildung zum forschend-entdeckenden Lernen**

Um den Einfluss von Lehrerfortbildungen, die fachdidaktische Inhalte des naturwissenschaftlichen Grundschulunterrichts thematisieren, auf das fachdidaktische Wissen von Lehrkräften zu untersuchen, wurde eine Lehrerfortbildung als Untersuchungsgegenstand ausgewählt, die sich konkret mit der Methode des forschend-entdeckenden Lernens im naturwissenschaftlichen Unterricht am Beispiel der Erneuerbaren Energien beschäftigt. Der Aufbau der Fortbildungsreihe wurde von Attree & Welzel-Breuer (2017) beschrieben. Die fünf Fortbildungsmodulare der Fortbildungsreihe fanden im Abstand von vier bis sechs Wochen statt und enthielten neben fachwissenschaftlichen überwiegend Elemente des forschend-entdeckenden Lernens als Methode für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Diese wurden für die teilnehmenden Lehrkräfte methodisch unterschiedlich aufbereitet.

### **Forschungsfrage und Methode**

Fachdidaktisches Wissen ist ein zentrales Element professioneller Lehrkompetenz und neben dem pädagogischen Wissen elementar für die Planung und Durchführung von Unterricht (König et al., 2017). In der vorliegenden Studie wurden nun konkret die Planungskompetenzen der teilnehmenden Lehrkräfte in den Blick genommen, die die Voraussetzung für eine gelungene Durchführung von forschend-entdeckenden Unterrichtssequenzen bieten und grundlegendes fachdidaktisches Wissen erfordern. Eine Unterrichtsplanung, die zu Beginn der Fortbildung in Gruppenarbeit durchgeführt und dokumentiert wurde, wurde mit einer weiteren Unterrichtsplanung am letzten Modultag verglichen. Um die Wirksamkeit der beobachteten Lehrerfortbildung im Hinblick auf die Planungskompetenzen forschend-entdeckender Unterrichtssequenzen zu untersuchen, musste zunächst geklärt werden, welche Elemente des forschend-entdeckenden Lernens in der Fortbildung überhaupt angeboten wurden und wie und wann dies passierte, um später Rückschlüsse auf die tatsächlich wirksamen Elemente der Fortbildung ziehen zu können. Die Inhalte der Fortbildung konnten u.a. anhand der vorliegenden Verlaufspläne, Powerpointpräsentationen und Moderationskarten der Fortbildungsleitung nachvollzogen werden. Diese Dokumente wurden einer strukturentwickelnden Dokumentenanalyse nach Hermsdorf und Averbeck (2014) unterzogen. Wie bei der klassischen Dokumentenanalyse (Glaser, 2013; Mayring, 2016; Wolff, 2008) wurde zunächst die Fragestellung erarbeitet. Die genutzten Dokumente wurden definiert und schließlich eine ausführliche Quellenkritik durchgeführt, um in einem zweiten Schritt die daraus resultierenden Ergebnisse mit strukturbildenden Elementen, die an die qualitative Inhaltsanalyse angelehnt sind, auszuwerten (Hermsdorf & Averbeck, 2014). Zu diesem Zweck wurde ein deduktives Kategoriensystem erstellt, welches die Phasen des Forschungsprozesses forschend-entdeckender Lernsituationen für die Entwicklung von A-priori-Kategorien im Sinne von Kuckarts (2016) zugrunde legt. Dies war insofern möglich, da diese Phasen bei der Planung von forschend-entdeckenden Unterrichtssequenzen beachtet werden müssen und somit eine gute Basis für die Planung solcher Lernarrangements bilden.

### **Phasenmodell des forschend-entdeckenden Lernens und deduktive Kategorienbildung**

Da die Definitionen des *'forschend-entdeckenden Lernens'* verschiedener Autoren nicht deckungsgleich sind und zudem Begriffe, wie *'forschendes Lernen'*, *'entdeckendes Lernen'*, *'inquiry learning'* und *'problembasiertes Lernen'*, oftmals nicht eindeutig abzugrenzen sind, wurde für die vorliegende Untersuchung eine eigene Definition, angelehnt an die Definitionen von Bell (2007), Höttecke (2010), Huber (2009), Marquadt-Mau (2011), Rocard et al. (2007) und Schmidkunz & Lindemann (1992), entwickelt. Auf dieser Grundlage konnte schließlich ein eigenes, für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule passendes Phasenmodell abgeleitet werden, welches folgende Phasen eines

Forschungsprozesses beinhaltet: *Problemerkfassung (1), Finden einer Fragestellung (2), Ideen und Vermutungen (3), Planung einer forschenden Tätigkeit (4), Experimentieren/Forschen (5), Ergebnisse dokumentieren (6), Ergebnisse präsentieren (7) und Reflexion/Wissenssicherung (8)*. Diese Phasen wurden als A-Priori-Kategorien für die folgenden Analysen festgelegt und um die Kategorie *Sonstiges (9)* ergänzt, welche u.a. die Sequenzen der Fortbildung beinhaltet, die das Thema des forschend-entdeckenden Lernens eher phasenübergreifend behandelten und somit nicht einer der oben genannten Kategorien (1-8) zugeordnet werden konnten.

### Ergebnisse und Ausblick

Der erste Analyseschritt ergab einen Gesamtanteil an Fortbildungsinhalten zu Elementen des forschend-entdeckenden Lernens in Höhe von 59%, wobei die Anteile in den verschiedenen Modulen jeweils unterschiedlich hoch waren. Im ersten und letzten Modul lag der Anteil lediglich bei 31% bzw. 32%, was unter anderem am Zeitaufwand für die Unterrichtsplanungen der Lehrkräfte sowie der Kennenlernphase und dem Ausfüllen der Fragebögen lag. Am zweiten, dritten und vierten Modultag waren die Anteile der Fortbildungsinhalte zu Elementen des forschend-entdeckenden Lernens mit 82% - 92% dagegen hoch. Um nun Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der Fortbildung ziehen zu können, musste analysiert werden, welche konkreten Fortbildungsinhalte zu Elementen des forschend-entdeckenden Lernens zu welchen Zeitpunkten und mithilfe welcher Methoden vermittelt wurden. Die nachfolgende Abbildung zeigt, wann Elemente des forschend-entdeckenden Lernens in der Fortbildungsreihe konkret aufgegriffen wurden und welcher A-priori-Kategorie diese zugeordnet werden können (siehe Abbildung 1):

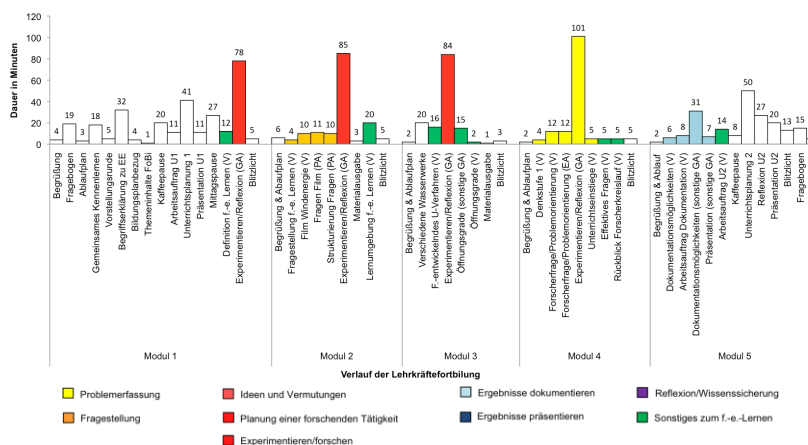


Abb. 1: Fortbildungsinhalte mit Elementen des forschend-entdeckenden Lernens

Es wird deutlich, dass in dieser Fortbildungsreihe dem eigenständigen *Experimentieren und Forschen (5)*, welches die Phase der Erarbeitung von *Ideen und Vermutungen (3)* sowie die *Planung einer forschenden Tätigkeit (4)* impliziert, mit 45% am Gesamtanteil der Fortbildungsinhalten mit Elementen des forschend-entdeckenden Lernens ein hoher Stellenwert zukam. Weitere Schwerpunkte waren Inhalte zur *Problemerkfassung (1)*, zur *Fragestellung (2)* und *Ergebnisdokumentation (6)*, welche teilweise methodisch unterschiedlich aufbereitet wurden. Im nächsten Schritt gilt es, Hinweise darauf zu finden, ob die thematische Auswahl der Fortbildungsinhalte sowie deren methodische Darbietung gegebenenfalls einen Einfluss auf die Entwicklung der Planungskompetenzen der teilnehmenden Lehrkräfte im Verlauf der Fortbildung hatte.

### Literatur

- Attree, T. & Welzel-Breuer, M. (2017). Wirksamkeit einer Lehrerfortbildung zum forschenden Lernen. In: C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016 (S. 684). Universität Regensburg
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Unterricht und die mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern (COACTIV) - Ein Forschungsprogramm. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogrammes COACTIV* (S. 7-25). Waxmann. Münster
- Bell, T. (2007). Entdeckendes und forschendes Lernen. In: S. Mikelskis-Seifert & T. Rabe (Hrsg.). *Physik-Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe 1 und 2*. Cornelsen-Verlag Scriptor, Berlin
- Glaser, E. (2013). Dokumentenanalyse und Quellenkritik. In: B. Friebertshäuser et al. (Hrsg.): *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 365-375). 4. Auflage. Juventa Verlag. Weinheim, München
- Hernsdorf, M. S. & Averbek, I. (2014). *Dokumentenanalyse. Digitale Medien in der beruflichen Bildung - Nutzung durch Ausbilderinnen und Ausbilder*. Bremen
- Höttecke, D. (2010). Forschend-entdeckender Physikunterricht. Ein Überblick zu Hintergründen, Chancen und Umsetzungsmöglichkeiten entsprechender Unterrichtskonzeptionen. In: *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Heft 21* (S. 4-12)
- Huber, L. (2009): Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In: L. Huber, J. Hellmer & F. Schneider (Hrsg.): *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen* (S. 9-35). Bielefeld
- König, J., Doll, J., Buchholtz, N., Förster, S., Kaspar, K., Rühl, A.-M., Strauß, S., Bremerich-Voß, A., Fladung, I. & Kaiser, G. (2017). *Pädagogisches Wissen versus fachliches Wissen. Struktur des professionellen Wissens bei angehenden Deutsch-, Englisch- und Mathematiklehrkräften im Studium*. Springer. Köln
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methode, Praxis, Computerunterstützung*. 3. Auflage. Beltz Juventa. Weinheim, Basel
- Lange, K., Kleickmann, T., Tröbst, S. & Möller, C. (2012). *Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im naturwissenschaftlichen Sachunterricht*. Verlag für Sozialwissenschaften. Münster
- Marquardt-Mau, Brunhilde (2011). *Der Forschungskreislauf. In: Wie gute naturwissenschaftliche Bildung an Grundschulen gelingt*. Deutsche Telekomstiftung und deutsche Kinder- und Jugendstiftung gemeinnützige GmbH (Hrsg.). Bonn & Berlin
- Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken*. 6. Auflage. Beltz-Verlag. Weinheim, Basel
- Prenzel, M., Geiser, H., Langeheine, R. & Lobemeier, K. (2003). Das naturwissenschaftliche Verständnis am Ende der Grundschule. In: W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schippert, G. Walther & R. Valtin (Hrsg.). *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 143-188). Waxmann. Münster
- Reiss, K., Sälzer, C., Schiepe-Tiska, A., Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.) (2016). *PISA 2015: Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Waxmann. Münster, New York
- Reitinger, J. (2013). *Forschendes Lernen. Theorie, Evaluation und Praxis in naturwissenschaftlichen Lernarrangements*. Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik. Bd. 12., Prolog-Verlag. Immenhausen bei Kassel
- Rocard, M., Csernely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Naturwissenschaftliche Erziehung Jetzt – Eine erneuerte Pädagogik für die Zukunft Europas*. Brüssel: Europäische Kommission - Generaldirektion Forschung
- Schmidkunz, H. & Lindemann, H. (1992). *Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht*; Westarp Wissenschaften
- Wolff, S. (2008). *Dokumenten- und Aktenanalyse*. In: E. Kardorff, I. Steinke & U. Flick (Hrsg.). *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 502-523). 6. Auflage. Rowohlt Taschenbuch-Verlag. Reinbek bei Hamburg