

Scaffolding bei der Einführung Forschenden Lernens

Die Einführung Forschenden Lernens wird von der European Commission (2007) als eine Möglichkeit empfohlen, um mit der Unterschiedlichkeit von SchülerInnen in einer Klasse konstruktiv umzugehen, die Lehrpersonen zunehmend in ihrem Unterricht wahrnehmen (s. Abels et al. in diesem Band). Damit Forschendes Lernen erfolgreich umgesetzt werden kann, ist auf die SchülerInnen abgestimmtes Scaffolding notwendig (Blanchard et al., 2010). In einer explorativen Studie wurde das Scaffolding einer Chemielehrperson untersucht. Dafür wurde der Laborunterricht einer 9. Klasse einer städtischen Handelsakademie ein Schuljahr lang begleitet. Dieser findet alle drei Wochen für 150 Minuten statt. Von Interesse ist, inwiefern das Scaffolding der Lehrperson auf die hohe Diversität der Klasse abgestimmt ist.

Forschendes Lernen und Scaffolding

Lederman (2007) empfiehlt Forschendes Lernen sukzessive einzuführen. Als Orientierung für diese Einführung können die Level von Inquiry (Tab. 1) dienen. Hier wird die schrittweise Öffnung dargestellt, von Level 0, bei dem die Lehrperson noch für den kompletten Prozess zuständig ist, bis Level 3, bei dem die Schülerinnen und Schüler die Verantwortung für den Prozess übernehmen. Als Ziele für das Forschende Lernen nennen Abrams et al. (2008): „Learning about inquiry“, „Learning to inquire“ und „using inquiry to learn science content“.

Tab. 1: Die Level Forschenden Lernens (Blanchard et al., 2010)

	Source of the Question	Data Collection Methods	Interpretation of Results
Level 0: Verification	Given by teacher	Given by teacher	Given by teacher
Level 1: Structured	Given by teacher	Given by teacher	Open to student
Level 2: Guided	Given by teacher	Open to student	Open to student
Level 3: Open	Open to student	Open to student	Open to student

Mit der zunehmenden Öffnung des Prozesses ändert sich auch die Rolle der Lehrperson hin zum Coach (De Jong & Van der Valk, 2007). Dabei wird Scaffolding, also die Unterstützung und Begleitung beim Forschenden Lernen durchgeführt. Es können verschiedene Strategien angewendet werden (vgl. Duckworth, 2009; Furtak, 2008; van Zee & Minstrell, 1997).

Die Klasse

Die Diversität in dieser Klasse ist sehr hoch, einige Aspekte sollen hier beschrieben werden. Zu Beginn des Schuljahres besuchten 31 Schülerinnen und Schüler (20 w., 11 m.) die Klasse, sieben verließen während des Schuljahres die Schule. Der Altersunterschied zwischen dem jüngsten und dem ältesten Schüler beträgt drei Jahre und einen Monat. 28 von 31 SchülerInnen haben Migrationshintergrund, es werden 14 verschiedene Muttersprachen gesprochen. Dies hat Auswirkungen auf die Kompetenzen in der Unterrichtssprache. Die Bildungs- und Lebenswege der SchülerInnen sind auch sehr unterschiedlich. Der durchschnittliche IQ gemessen mit dem CFT-R (Weiß, 2006) liegt bei 101, die Bandbreite reicht von 66 bis 124. Das durchschnittliche akademische Selbstkonzept (Dickhäuser, Schöne, Spinath, & Stiensmeier-Pelster, 2002) liegt bei 3,6 (Bandbreite 1,2 - 5,0 auf einer Likert-Skala von 1 – 5 (5 - höchstes akademisches Selbstkonzept)).

Forschungsfrage und Methode

In dieser Klasse führte die Lehrperson (24 Jahre Unterrichtserfahrung) Forschendes Lernen schrittweise nach den Level (s. Tab. 1) ein. Um das Scaffolding analysieren zu können, wurden Video- und Audioaufnahmen gemacht, passive teilnehmende Beobachtung durchgeführt und Aufgabenblätter sowie ausgefüllte Laborprotokolle herangezogen. Die Forschungsfrage lautete: „Wie begleitet die Lehrperson Schülerinnen und Schüler beim Forschenden Lernen unter Berücksichtigung der Diversität?“ Die Auswertung wurde mittels induktiver Zusammenfassung nach Mayring (2008) durchgeführt.

Ergebnisse

Während der Analyse bildeten sich vier Hauptkategorien des Scaffoldings heraus. Diese sind „Sprache“, „Forschendes Lernen durchführen“, „Lernen über Forschendes Lernen“ und „Inhalte lernen“. Interessant ist, dass sich diese Kategorien (ausgenommen Sprache) mit den Zielen decken, die Abrams et al. (2008) formuliert haben. Im Folgenden werden die Kategorien „Sprache“ und „Forschendes Lernen durchführen“ ausführlicher vorgestellt.

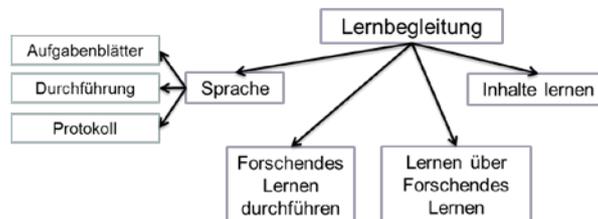


Abb. 1: Kategorien zur Lernbegleitung

Beim Scaffolding, das der Kategorie Sprache zugeordnet wurde, bildeten sich drei Unterkategorien heraus: „Aufgabenblätter“, „Durchführung“ und „Protokoll“ (Abb. 1). Die Aufgabenblätter zeichnen sich häufig durch Visualisierungen, klare Strukturierung und einfache Sprache aus. Bei der Durchführung achtet die Lehrperson darauf wenig geläufige Wörter wie „spröde“ oder „Apparatur“ zu erklären. Unklarheiten bei der Verwendung von Wörtern, wie z. B. „schwer“ und „schwierig“, die in einigen Protokollen der SchülerInnen synonym verwendet wurden („Mit Wasser wird die Masse schwieriger als, ohne Wasser.“ P20111010), werden im Unterricht aufgegriffen und geklärt. Die Unterscheidung von „Schmelzen“ und „Lösen“ war für die Lehrperson so wichtig, dass hierzu eine komplette Laboreinheit geplant und umgesetzt wurde (vgl. Puddu & Koliander, 2013). Schriftliche Aufgabenstellungen werden oft mündlich erklärt und zusätzlich von SchülerInnen zusammengefasst, wobei hier die Kombination von Wort und Gestik besonders wichtig erscheint.

Bei den Protokollen unterstützt die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler durch Beispielsätze und -tabellen sowie durch Leitfragen. Die Lehrperson lässt sich auch Sätze aus dem Protokoll vorlesen und macht Verbesserungsvorschläge, wodurch die SchülerInnen ihre Formulierungen optimieren können und auch die Aussprache geübt wird.

Bei der Kategorie „Forschendes Lernen durchführen“ konnten die sich ergebenden Unterkategorien auf die Level des Forschenden Lernens zurückgeführt werden. Bei Level 0 liegt der Schwerpunkt auf dem Lesen und Verstehen von Arbeitsanleitungen, der Erklärung von Geräten wie Pipette oder Tropffläschchen. Beim Forschenden Lernen auf Level 1, bei dem die Interpretationen den SchülerInnen überlassen werden, liegt der Schwerpunkt der Lernbegleitung im Gedanken ordnen, Fokussieren und Bestätigen. Im folgenden Beispiel, die Fragestellung lautet „Woraus bestehen 2-Cent Münzen?“, bestätigt die Lehrperson zunächst, dass der Wasserspiegel steigt, dann fokussiert sie auf die für die Berechnung der Dichte notwendigen Daten.

„S1: Also die Münzen haben ja auch eine, eine, ein, eine Dings ...

S2: Ein Volumen.

S1: Und deswegen steigt das Wasser.

S2: ... das, wenn man reingibt, dann wird es höher, weil es verdrängt wird, das Wasser, nach oben. Und deswegen steigt es. Ist das richtig?

L: Das ist einmal richtig für diese Volumensmessung, ja. Und die Dichte, für die Dichte brauchst du aber jetzt eben das Volumen und die Masse.“ T20111107Reihe11i_Teil1 423

Bei Level 2, hier übernehmen die Schülerinnen und Schüler zusätzlich die Verantwortung für die Methodenwahl, führt die Lehrperson eine zeitliche Trennung zwischen Planung und Experiment ein. Durch die Trennung der Phasen ist es der Lehrperson möglich, die Planung auf Machbarkeit und Sicherheitsbestimmungen hin zu überprüfen, fehlende Materialien zu besorgen und wenn nötig, mit den SchülerInnen gemeinsam eine Veränderung der Planung zu besprechen. Während der Durchführung stehen bei der Lernbegleitung offene Fragen im Mittelpunkt, die den SchülerInnen bei der Befolgung der Planung, der Ergebnissicherung und der Interpretation helfen sollen, wie z. B. „Warum machst du das?“, „Was wisst ihr jetzt?“

Level 3 konnte nicht beobachtet werden, da die Lehrperson entschieden hat, dass es eine Überforderung für die Schülerinnen und Schüler gewesen wäre.

Ausblick

Ausgehend von dieser Einzelfallstudie zum Scaffolding wird die Passung mit den individuellen Bedürfnissen der SchülerInnen diskutiert. Daraus werden Empfehlungen abgeleitet für die Implementierung von Forschendem Lernen in Klassen mit hoher Diversität.

Literatur

- Abrams, E., Southerland, S. A., & Evans, C. (2008). Inquiry in the Classroom: Identifying Necessary Components of a Useful Definition. In E. Abrams, S. A. Southerland & P. Silva (Eds.), *Inquiry in the Classroom: Realities and Opportunities*. Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., & Granger, E. M. (2010). Is Inquiry Possible in Light of Accountability?: A Quantitative Comparison of the Relative Effectiveness of Guided Inquiry and Verification Laboratory Instruction. *Science Education*, 94(4), 577-616.
- De Jong, O., & Van der Valk, A. E. (2007). Science Teachers' PCK and Teaching Practice: Learning to Scaffold Students' Open-Inquiry Learning. In R. Pinto & D. Couso (Eds.), *Contributions from Science Education Research* (pp. 107-118). Dordrecht: Springer.
- Dickhäuser, O., Schöne, C., Spinath, B., & Stiensmeier-Pelster, J. (2002). Die Skalen zum akademischen Selbstkonzept. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 23(4), 393-405.
- Duckworth, E. (2009). Helping Students Get to Where Ideas Can Find Them. *The New Educator*, 5, 185-188.
- European Commission. (2007). Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Retrieved from http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- Furtak, E. M. (2008). *The Dilemma of Guidance. An Exploration of Scientific Inquiry Teaching*. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller.
- Lederman, N. G. (2007). What did you do in science today? In E. Abrams, S. A. Southerland & P. Silva (Eds.), *Inquiry in the classroom. Realities and Opportunities* (pp. 25-35). Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing.
- Mayring, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. (10. ed.): Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- Puddu, S., & Koliander, B. (2013). Diversität beim Forschenden Lernen - Berücksichtigung von Migration und Alter im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 24(135), 26-30.
- van Zee, E., & Minstrell, J. (1997). Using Questioning to Guide Student Thinking. *The Journal of the Learning Sciences*, 6(2), 227-269.
- Weiß, R. H. (2006). *CFT 20-R Grundintelligenztest Skala 2 - Revision*. Göttingen: Hogrefe.