

### **Entwicklung und Erforschung von Unterstützungsmaßnahmen zur Umsetzung selbstregulativer Ansätze im Chemieunterricht**

Schüler/innen sollen im Rahmen ihrer schulischen Ausbildung gewisse selbstregulative Kompetenzen erlernen, um so auf den ihnen bevorstehenden lebenslangen Lernprozess vorbereitet zu werden und um bessere Lernerfolge während der Schulzeit erzielen zu können. (Boekaerts, 1999; Zimmerman, 2002) Die Lernenden sollen trainieren, die Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess zu übernehmen, indem sie zentrale Aspekte des selbstregulierten Lernens (SRL) umsetzen. Dazu gehören beispielsweise

- die eigenständige Zielsetzung und Strategieplanung zu Beginn eines Lernprozesses,
- die Strategieumsetzung und Selbstbeobachtung während des Lernprozesses und
- die abschließende Reflexion des Lernergebnisses und des Verhaltens. (Zimmerman, 2002)

Gewisse Rahmenbedingungen, wie inhaltliche und zeitliche Vorgaben und häufig hohe Schülerzahlen pro Klasse erschweren allerdings die Vermittlung selbstregulativer Kompetenzen. (Zimmerman, 2002; Wirth, 2009) Deswegen ist es das Ziel dieses Projektes, Unterrichtsmaterialien für den Chemieunterricht zu entwickeln und zu erproben, um die Möglichkeiten und Grenzen bei der Umsetzung selbstregulativer Fertigkeiten unter den gegebenen Herausforderungen zu erforschen.

**Als Untersuchungsdesign** wurde in diesem Projekt die „partizipative fachdidaktische Aktionsforschung“ (Eilks & Ralle, 2002) gewählt, um so Unterrichtsmaterialien entwickeln zu können, die einen hohen unterrichtspraktischen Bezug aufweisen. In Zusammenarbeit mit ca. zehn Lehrkräften wurden bei regelmäßigen Treffen (ca. alle sechs bis acht Wochen) Unterrichtsmaterialien entwickelt und mehrmals überarbeitet, bevor die Materialien das erste Mal im Unterricht eingesetzt wurden. Die Umsetzung der Materialien erfolgte durch die teilnehmenden Lehrkräfte der Aktionsforschungsgruppe oder durch andere Lehrende der beteiligten Schulen, die zuvor entsprechend ins Material eingewiesen wurden. Ein Teil der Lehrkräfte wurde von Mitarbeiter/innen der Universität in den Unterricht begleitet, um die Arbeit der Lernenden zu videografieren und um Interviews mit einzelnen Schüler/innen zu führen.

Die Beobachtungsergebnisse der Lehrer/innen und die Auswertung der gesammelten Daten wurden anschließend in der Aktionsforschungsgruppe diskutiert, um die Unterrichtsmaterialien an geeigneten Stellen zu optimieren, bevor sie erneut im Unterricht eingesetzt wurden.

**Eine Lernumgebung**, die im Rahmen dieses Aktionsforschungsvorhabens entwickelt wurde, beschäftigt sich mit dem Thema der Trennverfahren (Aufbau der Lernumgebung vgl. Filmer & Ralle, 2014).

Diese Lernumgebung beschäftigt sich schwerpunktartig mit dem Aspekt „Zielsetzung“ des SRL. Die Schüler/innen sollten jeweils zu Beginn der Station, bevor sie das Experiment durchführen, ein Ziel formulieren, um anschließend das Experiment fokussiert durchzuführen. In der ersten Runde der Stationsarbeit bekamen die Lernenden als Grundlage für die Zielformulierung einen Informationstext, auf dem der theoretische Hintergrund zum jeweiligen Trennverfahren erläutert wurde und einen kurzen Überblick (kurze Umschreibung oder Skizze des Versuchsaufbaus) darüber, was sie beim Experiment erwartete. Bei der Formulierung bekamen die Schüler/innen zur Entlastung zusätzlich Satzbausteine

vorgeschlagen, die jedoch keine inhaltlichen Aspekte vorwegnahmen. Am Ende der Station, nachdem das Experiment durchgeführt und protokolliert wurde, reflektierten die Schüler/innen ihre Ziele, indem sie in einer Tabelle ankreuzten, inwieweit sie das Ziel erreicht hatten oder nicht.

In der zweiten Runde der Lernumgebung waren die Lernenden gefragt, ihre Ziele auf Grundlage einer kontextorientierten Problemstellung und der in der ersten Runde gelesenen Informationskarten zu formulieren. Wie in der ersten Runde standen den Lernenden Formulierungshilfen zur Verfügung und sie mussten auch hier ihre Ziele reflektieren.

Bisher wurden nur die Ziele der ersten Runde ausgewertet, deswegen werden die Zielformulierungen der zweiten Runde in diesem Beitrag nicht diskutiert.

**Für die Auswertung** der Zielformulierungen wurde ein Kodiermanual entwickelt, um die Ziele hinsichtlich ihrer inhaltlichen Qualität zu überprüfen. Intendiert war, dass die Schüler/innen in ihren Zielformulierungen Inhalte der Informationskarte wiedergeben und/oder auf das durchzuführende Experiment eingehen sollten. War dies den Schüler/innen gelungen, wurde das Ziel mit der Kategorie „tiefere Auseinandersetzung“ kodiert. Fachliche und sprachliche Mängel wurden hier zunächst nicht negativ bewertet.

Ziele, die in ihren Formulierungen sehr allgemein gehalten waren und keinen speziellen Bezug zur Station aufwiesen, wurden mit der Kategorie „allgemeine Formulierung“ kodiert. Wurde im Ziel das richtige Trennverfahren benannt, jedoch kein Bezug zur Informationskarte beziehungsweise zum Experiment hergestellt, so wurde die Kategorie „oberflächliche Formulierung“ gewählt. Die Kategorie „fehlerhafte Formulierung“ wurde kodiert, wenn die Ziele keinen Sinn ergaben, weil sie zum Beispiel ein falsches Trennverfahren benannten.

Nicht nur die Qualität der Ziele, sondern auch die Reflexion über diese, welche die Schüler/innen am Ende der Station durchführten, wurde bewertet. Als Referenz diente hier eine Zielreflexion von Experten, die anhand der formulierten Protokolle der Lernenden einschätzten, ob die Schüler/innen das Ziel erreichten oder nicht. Die Ergebnisse dieser Analyse werden in diesem Beitrag nicht diskutiert.

Neben den Zielformulierungen wurden auch die Videos ausgewertet, die während des Unterrichts von einzelnen Schülergruppen aufgenommen wurden. Bisher wurde anhand der Videos untersucht, ob die Lernenden die einzelnen Arbeitsphasen einhielten und wie lange sich die Schüler/innen in den einzelnen Arbeitsphasen aufhielten.

Für die Auswertung standen Videoaufnahmen und Schülermaterialien von fünf 7. Klassen zur Verfügung (vier Klassen einer Gesamtschule, eine Klasse eines Gymnasiums). Insgesamt wurden bisher 22 Unterrichtsvideos der ersten Stationsarbeit ausgewertet, bei denen die Schüler/innen in Zweier- oder Dreiergruppen in einer Doppelstunde gearbeitet haben. Zudem standen für die Analyse 366 Zielformulierungen aus der ersten Stationsarbeit zur Verfügung.

**Erste Ergebnisse** der Videoanalyse zeigten, dass sich die Lernenden in ca. 40 % der Unterrichtszeit mit dem Experiment befassten, indem sie sich dem Experiment theoretisch widmeten, sich also mit der Informationskarte oder mit dem Protokoll auseinandersetzten oder den Versuch praktisch aufbauten und durchführten. Der Anteil der Lehrerbeteiligung lag bei ca. 14 %, sodass die Schüler/innen zum größten Teil selbstständig arbeiteten. Die Auseinandersetzung mit dem Ziel lag bei ca. 5 % des Unterrichts. Dieser Wert wurde vor dem Hintergrund, dass die Schüler/innen die Zielreflexion in der Regel nur sehr oberflächlich vollzogen, als zu gering eingeschätzt. In mindestens 10 % der Zeit beschäftigten sich die Schüler/innen bewusst nicht mit der Stationsarbeit.

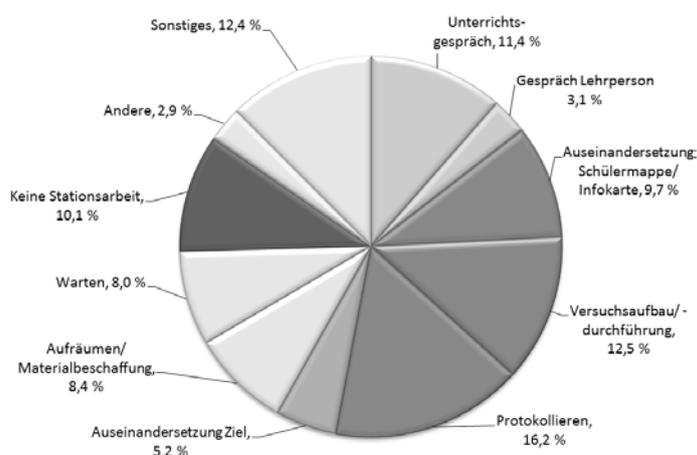


Abb. 1: Verteilung der Arbeitsphasen während der ersten Stationsarbeit ( $n_{\text{Schüler/innen}}=61$ )

Bei der Auswertung der Zielformulierungen konnte festgestellt werden, dass es den Schüler/innen in ca. 65 % der Fälle gelungen war, sich bei den Zielformulierungen tiefer mit den Inhalten der Station auseinanderzusetzen. Oberflächliche Bezüge wurden in ca. 19 %, allgemeine Formulierungen in ca. 7 % und fehlerhafte Formulierungen in ca. 10 % der Fälle formuliert. Den Lernenden war es also häufig gelungen, Ziele zu formulieren, die sich auf die Inhalte der Station bezogen.

Beispiele für Konsequenzen, die aus der bisherigen Auswertung der Daten gezogen wurden, sind, die ausführlichere Anleitung der Zielreflexion, indem die Reflexion begründet vollzogen werden muss und die stärkere Anpassung des Textniveaus der Informationskarten, um zentrale Informationen leichter entnehmen zu können, die für die Zielformulierung und Protokollierung benötigt werden.

**Im weiteren Verlauf** des Projekts werden weitere Daten zur Lernumgebung ausgewertet, um aus den Gesamtergebnissen gemeinsam mit den Lehrkräften Konsequenzen bezüglich der Materialien und des Vorgehens für einen weiteren Durchlauf dieser Lernumgebung zu ziehen.

Des Weiteren wurde im Rahmen dieses Projekts eine zusätzliche Lernumgebung zum Thema der Salze entwickelt, wobei die Schwerpunkte bei dieser Unterrichtseinheit auf anderen Aspekten des SRL liegen. Die Lernenden sollten bei dieser Einheit den bewussten Einsatz verschiedener Lesestrategien und den Gebrauch mit Tippkarten trainieren. Die gesammelten Daten zu dieser Lernumgebung werden ebenfalls ausgewertet und zusammen mit der Aktionsforschungsgruppe diskutiert.

#### Literatur

- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where are we today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457
- Eilks, I., Ralle, B. (2002). Partizipative fachdidaktische Aktionsforschung - ein Modell für eine praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. In: *Chemie konkret* 9(1), 13-18
- Filmer, M., Ralle B. (2014). Entwicklung und Erforschung von Ansätzen selbstregulierten Lehrens und Lernens im Chemieunterricht. In: Bernholt S. (Hg.). *Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in München 2013
- Wirth, J. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts (Editorial). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23, 91-94
- Zimmerman, B.-J. (2002). Becoming a Self-Regulates Learner: An Overview. *Theory Into Practice*. 2/41, 64-70