

Der Begriff der Offenheit beim Offenen Experimentieren

Offenes Experimentieren (vgl. Reinhold 1996) ist in den Naturwissenschaften bislang kein eigenständiger Begriff, daher müsste „offen“ eigentlich klein geschrieben werden. Dass „Offenes Experimentieren“ hier dennoch großgeschrieben wird, soll die Wichtigkeit aufzeigen diesen Begriff zu etablieren, was bislang in den Naturwissenschaften, anders als in anderen Fachdidaktiken (Offenes Schreiben, Freies Schreiben, Offener Unterricht), nicht umfangreich umgesetzt wurde. Eine einheitliche oder allgemein gültige Definition von Offenheit beim Experimentieren wird es dabei selbstverständlich nicht geben (und wird hier auch nicht angestrebt), es können aber Variationen und Abstufungen von Öffnung bzw. Öffnungsgrade angegeben werden, wie sie andere Fachdidaktiken oder die Allgemeine Grundschulpädagogik entwickelt hat. Öffnung wird übergreifend als Öffnung hin zu den selbst konstruierten Erkenntnissen der Kinder verstanden und als Abwendung von der Zielfokussierung des Lehrers. Die zu Grunde liegende Lerntheorie ist i.d.R. der gemäßigte Konstruktivismus.

„Offenheit“ wurde in verschiedenen Fachdidaktiken, angelehnt an die reformpädagogischen Bestrebungen Anfang des 20. Jahrhunderts, vor allem in den 80er und 90er Jahren des letzten Jahrhunderts wieder ausgiebig diskutiert. Unter dem Schlagwort „Offener Unterricht“ wurden in der Grundschulpädagogik verschiedene „Öffnungen“ im Klassenraum vollzogen, die als Gemeinsamkeit vor allem die Abwendung von geschlossenen, respektive frontalen Formen haben. In der Deutschdidaktik ist eine Öffnung vor allem im „Freien Schreiben“, in „Schrift- bzw. Schreibanlässen“ oder in „Schreibkonferenzen“ zu finden, wo es um die eigenen Wörter und Geschichten der Kinder geht, die meist publiziert oder präsentiert werden (vgl. Peschel 2004). In der Mathematikdidaktik wurde das Programm Mathe 2000 (vgl. Wittmann 1983) als Abkehr vom „Türmchenrechnen“ etabliert und öffnet die Rechenaufgaben im Erkenntnisweg, so dass mehrere Wege zur Lösung zugelassen und diskutiert werden. Das Ergebnis ist dabei zwar nicht zweitrangig, aber es ist nur der letzte Punkt in einer Kette von Erkenntnissen, die mit den Schülern kommuniziert und diskutiert werden müssen.

Wer beim Freien Forschen in Biologie Hühnereier ausbrüten will, lernt wie das geht, lernt sich fehlende Ausstattung wie einen Brutkasten zu besorgen, mit den Eiern umzugehen, zu protokollieren, Bilder mit der Digitalkamera zu machen und damit auf dem PC umzugehen. Auch wenn es Rückschläge gibt und ein befruchtetes Ei kaputt geht, das Kind hält seine Forschung durch bis die Küken geschlüpft sind. Ganz oder fast ganz ohne die guten Ratsschläge des Lehrers. Dieser hat die schwierige Aufgabe genau das auszuhalten und den Raum zu schaffen für diese Form des Lernens. Der Lehrer darf so wenig wie möglich in den Denkprozess der SchülerInnen eingreifen und muss beim Vorstellen von Arbeitsergebnissen doch im richtigen Moment kleine beratende oder motivierende Impulse geben (Riemer o.J.).

In der Didaktik des Sachunterrichts ist die Öffnungsdiskussion erst in den letzten Jahren in den Fokus gerückt und bislang nicht abschließend bearbeitet worden. Inwieweit Experimente für eigene Lernwege oder –strategien der Schüler geöffnet werden können (oder sollen!), wird vor allem in der naturwissenschaftlichen Perspektive diskutiert. Es gibt Bestrebungen, sich von klassischen Formen des schulischen Experimentierens zu lösen, bei denen Schülerexperimente auf Demonstrationsexperimente folgen. Vielmehr sollen zunehmend eigene Lernwege der Schüler, selbstständiges Arbeiten oder Freiheit beim experimentellen Zugang

zugelassen werden. So gewinnt, angelehnt an andere Didaktiken, das „Offene Experimentieren“ (oder auch „Freies Experimentieren“ oder „Freies Forschen“) zunehmend definitorische Formen und kann daher als eigenständiger Begriff (und damit großgeschrieben) innerhalb einer offenen schülerorientierten Erkenntnisgewinnung in der Didaktik der Naturwissenschaften verstanden werden.

Handreichung Münster: Freies Forschen ist ein Weg, auf dem Kinder ihren Fragen aus ihrer Lebenswirklichkeit, auf ihren Wegen, entsprechend ihres individuellen Tempos nachgehen und durch selbsttätiges Handeln und Experimentieren möglicherweise zu eigenen Lösungen und Erklärungen gelangen. [...] Dabei ist der selbstbestimmte Weg zum möglichen Ziel ein wichtiger Bestandteil des freien Forschens.

(Sach-)Unterricht ist besonders dann effektiv (vgl. Möller 2004), wenn Vorerfahrungen, Vorkenntnisse und Erklärungen der Kinder aufgegriffen werden, die Kinder selbst mit Material explorieren können, es Zeit und Räume für Austausch, Diskussionen zur Bearbeitung kognitiver Konflikte gibt. Es sollen Anregungen zum Begründen, Weiterdenken, Vergleichen, Anwenden, Zusammenfassen gegeben werden, was u.a. metakognitive Prozesse fördert. Das „aktive Konstruieren von Wissen [hängt] stark von der Offenheit der Schülerexperimente ab“ (Engeln 2004, S. 34) und ein schematisches Experimentieren führt zu einem eingeschränkten Verständnis (vgl. Mayer, Ziemek 2006). Diese Forderung spiegelt sich auch im Lehrplan NRW wieder, in dem die *Entwicklung einer (eigenen) Fragehaltung* und die *(gemeinsame) Planung von Experimenten* gefordert wird. Dies lässt sich nur durch eine Öffnung der Experimentalumgebung für die Fragen der Kinder und die gemeinsame, kommunikative Planung von Vorgehensweisen umsetzen. Die Erkenntnisgewinnung in den jeweiligen Experimentieranordnungen wird als eigenaktiver Konstruktionsprozess der Schüler in Auseinandersetzung mit ihrem Vorwissen und den neuen Erkenntnissen verstanden (Möller 1999).

Das Experiment sollte aus didaktischer Perspektive im Mittelpunkt der Auseinandersetzung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht stehen und sollte offen angelegt sein, um die o.g. Forderungen zu erfüllen. Eine große Motivation entfaltet der naturwissenschaftliche Unterricht vor allem dann, wenn viel experimentiert wird (Prenzel, Artelt, Baumert et al. 2007, S. 27). Bisherige Experimentierformen erfüllen allerdings eher rezeptartiges Abarbeiten von Arbeitsanweisungen, was zu Fehlvorstellungen über die naturwissenschaftlichen Methoden führt. Experimente werden i.d.R. weder selbstständig geplant, noch anschließend reflektiert. Noch dazu sind die meisten Schülerversuche trivial und didaktisch reduziert, wobei zudem noch der Bezug zur Alltagswelt fehlt (vgl. Euler 2005). In Deutschland ist vor allem ein Unterricht anzutreffen, bei dem „das Schlussfolgern, das Entwickeln eigener Ideen und das Übertragen von Konzepten auf den Alltag im Vordergrund stehen, die Schülerinnen und Schüler aber eher selten praktisch experimentieren und vor allem selten eigene Experimente entwickeln“ (Prenzel, Artelt, Baumert et al. 2007, S. 11). Es wird also zum einen zu wenig und zum anderen in einer nicht effektiven Weise experimentiert (vgl. Braun, Backhaus, 2007). Das kann u. a. daran liegen, dass ca. 85% der LehrerInnen diesen Bereich fachfremd unterrichten (Peschel 2008) und daher vorgefertigte Experimentierumgebungen und durchstrukturierte Aufgaben favorisieren.

In Anlehnung an Falko Peschel (2006) kann man den Sachunterricht in fünf aufeinander bezogene Bereiche trennen: Organisatorische Offenheit, Methodische O., Inhaltliche O., Soziale O. und Persönliche O., wobei die ersten drei für den experimentellen Zugang bedeutsam sind. Jeder dieser Bereiche wiederum ist in Stufengrade geteilt von „nicht vorhanden“

(Stufe 0) bzw. „Ansatzweise offen“ (Stufe 1) bis zu „Weitestgehend“ (Stufe 5). Auch wenn Stufenmodelle einen sehr statischen Charakter haben und eine Einteilung der Lernstrategien der Kinder oder des Unterrichts in ein solches Modell immer schwierig ist, gibt diese Einteilung doch eine Matrix an die Hand, die eine Abschätzung der Öffnungsvarianten auch im Sachunterricht zulässt. Der gemeinhin mit Offenem Unterricht assoziierte Werkstattunterricht, der auch im Sachunterricht eine große Rolle spielt, lässt sich in dieser Matrix im organisatorischen Bereich einordnen: Er hat nur eine geringe Offenheit (Stufe 1), weil er in der Organisation des Unterrichts nur bestimmte Orte (z. B. der Flur als Arbeitsort), die Bearbeitungsreihenfolge der Aufgaben und ggf. eine Partnerarbeit zulässt. Eine große Offenheit (Stufe 5) hingegen findet sich bei der Ermöglichung freier Zeiteinteilung bei der Entwicklung und Bearbeitung des Experimentes, freier Orts- und Partnerwahl und langfristig angelegter eigener Arbeitsvorhaben der Schüler. Die Öffnung der Methodik erlaubt es hingegen dem Schüler seinen eigenen Lernwegen zu folgen. Arbeitsanweisungen wären bei einem hohen Öffnungsgrad z. B.: „Probiere, die Aufgabe auf deine Art zu lösen. Wir stellen nachher fest, welcher Weg der beste ist/ Ich zeige euch nachher den besten Weg.“ Die Öffnung der Inhalte für ein interessengeleitetes Lernen der Schüler variiert ebenfalls von geringer Öffnung („Du kannst dir aus diesen Aufgaben eine aussuchen oder das gestellte Thema auch etwas verändern.“) zu hoher Öffnung („Was machst du [heute, diese Woche, ...]?“). Werkstattunterricht ist somit erst der Anfang einer Öffnung.

Wenn man die Entwicklungen der Fachdidaktiken und Erkenntnisse der Grundschulpädagogik einbezieht, gelangt man zu Experimentierformen für die Grundschule, die Öffnung umfassender verstehen als eine organisatorische Öffnung in Form eines Werkstattunterrichts oder eines Stationenlernens, bei dem nur die Wahl der Station/Aufgabe oder die Wahl der Bearbeitungszeit möglich ist, sondern eigene Lernwege zulassen bzw. einfordern. Offenheit bedeutet dabei Offenheit für eigene Lösungswege und ggf. auch Lernziele der Schüler und dafür, dass Lernwege und Lerninhalte ggf. nicht in der Form bearbeitet werden, wie es im Vorfeld von den Lehrenden geplant wurde. Umso wichtiger ist hierbei ein umfassendes fachliches und fachdidaktisches Wissen der Lehrenden, um mit den Schülern gemeinsam die Lösungswege und (vorläufigen) Lerninhalte zu reflektieren, einzuordnen und in weitere, neue Lernaktivitäten münden zu lassen. Eine große Offenheit ist sicherlich schwer zu erreichen, jedoch sollte das Ziel dabei nicht sein, von einem frontalen, lehrerzentrierten Experimentalunterricht zu einem arbeitsblatt- und materialzentrierten Ansatz zu wechseln, wie es ein Werkstattunterricht teilweise provoziert.

Literatur

- Engeln, Karin (2004): „Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken. Berlin: Logos.
- Euler, Manfred: Schülerinnen und Schüler als Forscher: Informelles Lernen im Schülerlabor. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 90, 4-12.
- Falko Peschel: „Offener Unterricht. Allgemein didaktische Überlegungen“, 4., unveränderte Aufl. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag 2006.
- Mayer, Jürgen, Ziemek, Hans-Peter (2006): „Offenes Experimentieren“. In: *Unterricht Biologie*, H. 30, S.4-12.
- Möller, Kornelia (1999): „Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts“. In: Köhnlein, Walter (Hrsg.): „Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht“. Bad Heilbrunn: Klinkhardt 1999.
- Peschel, Markus (2004): „Lesen durch Schreiben in offenen Lernsituationen“, Berlin: WVB.
- Peschel, Markus (2008): „SUN - Aus- und Fortbildungsvorstellungen zum Sachunterricht.“, Tagungsband der GDSU-Tagung, Bremen 2008, i.D.
- Prenzel, Artelt, Baumert et al. (Hrsg.) (2007): „PISA 2006“. Münster: Waxmann.
- Reinhold, Peter (1996): *Offenes Experimentieren und Physiklernen*. Kiel:IPN.
- Riemer (o.J.): http://stellatest.de/moodle/file.php/1/freinet_internet_o_privtel_komp.swf
- Wittmann, E. Ch (1983): „Das Projekt 'mathe 2000' - Modell für fachdidaktische Entwicklungsforschung. In: Müller/Steinbring/Wittmann (Hrsg.): „10 Jahre ‚mathe 2000‘, Bilanz und Perspektiven“, Leipzig/ Düsseldorf: Klett; S. 41-65.