

Grundschullabor für Offenes Experimentieren – Grundschultransfer?

The focus of the GOFEX is the own experimental access by teachers and students to science topics, in which they explore various ways and variations of scientific knowledge. GOFEX-GT (primary transfer) works with teachers to learn the elements of experimental training as used in GOFEX. The aim is to implement elements of the GOFEX in schools.

1. GOFEX

Das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) der Universität Duisburg-Essen ist ein Entwicklungsprojekt des Lernbereichs Naturwissenschaften und in der Ausbildung mittlerweile etabliert. Durch aktuelle Entwicklungen wird das GOFEX auf die Nordwestschweiz ausgedehnt bzw. transferiert.¹ Die von Einsiedler (2008) geforderten Kriterien für eine didaktische Entwicklungsforschung sind bei der weiteren Arbeit im GOFEX von entscheidender Bedeutung. So sollen nicht nur theoretische Erträge generiert, sondern (auch) Anwendungsforschung praktiziert und der „Nutzen“ als zentrales Forschungskriterium in der Entwicklung der didaktischen Grundkonzeptionen des GOFEX berücksichtigt werden (vgl. a.a.O.). Die dabei geforderten Prozesse: zyklische Verbesserungen des „Produkts“ (Prozessevaluation), Lehrer/innenbeteiligung, Erprobungen in der Praxis, Pädagogisch-didaktische Kontextualisierungen der Programme, Materialien, Software sowie Wirksamkeitsüberprüfungen (vgl. a.a.O.) werden in dieser Phase der Entwicklung (Grundschultransfer) vor allem durch Beteiligung der Praxis und Überprüfung des Konzepts im „normalen“ Schulbetrieb erfüllt. Das Konzept des Design-Based-Research-Ansatzes wird vor allem durch die Adaption der Methoden und Inhalte an Klassenzimmerbedingungen verwirklicht mit dem

¹ Siehe zur Entwicklung: www.fhnw.ch/ph/ivu/professuren/didaktik-des-sachunterrichts.

Ziel der Gestaltung eines theoretischen und praktischen Outputs in Kooperation mit Lehrenden (vgl. auch Stark et al. 2007). Ziel ist die Verringerung von „Top down“-Prozessen des Transfers durch zunehmende „Bottom up“-Entwicklungen.

2. Experimentieren

Im Mittelpunkt des GOFEX steht der eigene experimentelle Zugang von Lehrenden und Schülern zu naturwissenschaftlichen Themen/Inhalten, bei dem sie verschiedene Möglichkeiten und Variationen naturwissenschaftlicher Erkenntniswege kennen und nutzen lernen. Dies ist nach Euler (2005) in Deutschland im Unterricht sehr reduziert, denn „beim Experimentieren spielt die eigenständige Planung und die anschließende Reflexion keine Rolle und findet nur selten statt“. Außerdem sind „viele Schülerversuche [sind] trivial und didaktisch reduziert“ (a.a.O., S. 6). Engeln/ Euler (2004) ergänzen, dass außer kognitiven Kenntnissen auch die Einsicht in naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen und der Erwerb von experimentellen Fertigkeiten ein Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts sein sollen. Das Experiment als Ausgangspunkt und zentrale Methode des Erkenntnisgewinns sollte offen angelegt sein, da das „aktive Konstruieren von Wissen stark von der Offenheit der Schülerexperimente abhängt“ (a.a.O., S. 34) und ein schematisches Experimentieren nur zu einem eingeschränkten Verständnis führt (vgl. Mayer/ Ziemek 2006).

Schüler/innen sollen im naturwissenschaftlichen Unterricht demnach auch Fähigkeiten, wie naturwissenschaftliche Methoden zum Erkenntnisgewinn, erwerben, daher ist es notwendig, dass auch Lehrer/innen über diese Fähigkeiten verfügen. Diese können besonders durch Aus- und Fortbildungen im Offenen Experimentieren erworben werden. Des Weiteren sollen Lehrer/innen durch offene Experimente zu einer Öffnung ihres Unterrichts angeregt werden. Zudem führen Probieren und Spekulieren zu eigenen Ideen sowie Hypothesen, die – ggf. mit Unterstützung – bearbeitet und reflektiert werden. Aus einer (gemeinsamen) Reflexion können u.U. erweiterte und spezifizierte Experimente erwachsen (vgl. Reinhold 1996).

Das GOFEX hat mehrere Öffnungscharakteristika, die sich u.a. auf Falko Peschel (2002) beziehen, und auf fachlicher Ebene weiterentwickelt werden. Ziel ist es, Elemente eines lernförderlichen (Sach-)Unterrichts (vgl. z.B. Möller 2004) praxisnah zu entwickeln und die Erkenntnismethoden der Naturwissenschaften durch Offenes Experimentieren zu fördern. Dazu zählt in

erster Linie der selbst explorierende Umgang mit Material, die lebensweltnahe Anknüpfung an Vorerfahrungen durch Phänomene und deren Einordnung in Vorkenntnisse und Entwicklung neuer systematischer Strukturen sowie die Förderung metakognitiver Prozesse (a.a.O.).

Zum GOFEX zählen mittlerweile verschiedene Bereiche:

GOFEX-Uni wendet sich an Studierende des Grundschullehramtes, die in ihrer Ausbildung zum/r Grundschullehrer/in im Lernbereich Naturwissenschaften mit Inhalten des Offenen Experimentierens konfrontiert werden. Durch das Offene Experimentieren soll ihr Bewusstsein und ihr Verständnis für naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen gefördert und die Wahrnehmung von Problemen durch übliche Schülerversuchsformen gestärkt werden.

GOFEX-Kids oder *GOFEX-Meduse* sind klassische Formen des Schülerlagers, bei denen gemischte Grundschulklassen oder Mädchengruppen (Meduse) an die Universität kommen, um dort bei Experimenten, die zunehmend offeneren Charakter aufweisen, naturwissenschaftliches Wissen und Können zu erwerben.

GOFEX-KiGa ist eine recht neue Entwicklung und wendet sich an Kinder aus dem letzten Kindergartenjahr, die die Universität als „außerkindergartenlichen“ Lernort besuchen, um dort in Kontakt mit naturwissenschaftlichen Phänomenen gebracht zu werden.

GOFEX-GT (Grundschultransfer) bezeichnet die Arbeit mit Lehrpersonen, die als Fortbildung Elemente des GOFEX kennenlernen und nutzen wollen. Ziel ist es, Elemente des GOFEX an den Schulen dauerhaft zu implementieren. Wünschenswert ist hierbei eine längerfristige Zusammenarbeit und Überprüfung des Offenen Experimentierens. Diese Fortbildungen können sowohl in den universitären Räumlichkeiten als auch an den Schulen als schulinterne oder regionale Fortbildung stattfinden. Die Lehrenden, die diese Fortbildung besuchen, sind meist fachfremde Kolleginnen (vgl. Peschel 2007), die aktuell Sachunterricht erteilen und zumeist naturwissenschaftliche (speziell physikalische) Themen vermeiden.

3. Grundschultransfer (GT)

Durch den zunehmenden Bekanntheitsgrad ist von Schulen der Wunsch an uns herangetragen worden, das GOFEX mit seinen Essentials an die Schulen, die einen naturwissenschaftlichen Sachunterricht entwickeln wollen, zu implementieren. Schwerpunkte des Transfers sind die offenen Experimentier-

umgebung und das dazu notwendige Material und die Organisationsform. Der Transfer in die schulische Praxis stellt meist die entscheidende Hürde dar, wenn neuere didaktische Konzeptionen umgesetzt werden sollen.

Das GOFEX macht die naturwissenschaftliche Methodik zum Ausgangspunkt der Fortbildung. Im Mittelpunkt der Vermittlung stehen der methodische Zugang und die Vielfalt von experimentellen Wegen zu naturwissenschaftlicher Erkenntnis. GOFEX-GT berücksichtigt in den Fortbildungen insbesondere den Aspekt des Transfers von den Ideen und Grundsätzen des GOFEX in den „normalen“ Sachunterricht. Praxisnahe Rahmenbedingungen und (selbst-)reflexive Elemente sowie das gemeinsame Experimentieren von Studierenden mit Lehrenden und von Lehrenden mit SchülerInnen unterstützen den Transferprozess als zentrales Ziel der Fortbildung nachhaltig.

Wenn man bedenkt, dass Lehrende in NRW angeben, dass nur 10% ihrer bisherigen Fortbildungen physikalische Themen zum Inhalt hatten und die Fortbildung i.d.R. vier bis maximal acht Stunden dauerte (Peschel 2007), wird deutlich, dass naturwissenschaftliche Inhalte und Methoden nur schwer dauerhaft verankert werden können und sich damit im Unterricht selten wiederfinden.

Die Fortbildungswünsche der Lehrer/innen hingegen zielen genau auf diese in der Ausbildung vernachlässigten Bereiche des naturwissenschaftlichen Lernens ab. Über 40% der Lehrer/innen geben an, dass sie eine Fortbildung für physikalische Themen wie Schall/ Akustik, Alltags- und Naturphänomene, (Alternative) Energien oder Astronomie wünschen, es werden aber auch die klassischen Themen wie Magnetismus oder Elektrizität nachgefragt (Peschel 2007).²

Allerdings ist eine fachliche Qualifizierung insofern anspruchsvoll, da viele Lehrer/innen relativ stabile Fehlkonzepte ausgebildet haben. Die Überwindung dieser Fehlkonzepte ist oftmals schwieriger, als sich Lerninhalte neu zu erschließen. Auch aufgrund der reduzierten Lehrerfortbildungsmöglichkeiten in NRW bzw. der Verlagerung von Fortbildungsmaßnahmen in den Verantwortungsbereich der einzelnen Schulen ist es daher unbedingt notwendig, ein adäquates, fachliches und methodisches Fortbildungspotenzial bereit zu stellen.

² Inwieweit dieser Fortbildungswunsch zu tatsächlichen Fortbildungsaktivitäten führt, wird in SUN- Sachunterricht in NRW weiter erforscht (vgl. Peschel/ Herrmann 2010, im Druck).

4. Beispiel Vennbruchschule

4.1 Ausgangslage

Durch den besonderen Umstand, dass ein ehemaliger Mitarbeiter des GOFEX an die Vennbruchschule versetzt wurde, konnten die Kernideen des GOFEX hier direkt implementiert werden und es gab vor Ort einen Kollegen, der als Ansprechpartner und für Fortbildungen zur Verfügung stand.

Nur eine Lehrerin der Vennbruchschule ist für den naturwissenschaftlich-physikalisch orientierten Sachunterricht ausgebildet. Innerhalb der letzten drei Jahre haben drei Lehrende an verschiedenen Fortbildungen im Bereich des Sachunterrichts teilgenommen. Zwei davon beinhalteten speziell physikalisch-naturwissenschaftliche Themen. Daraus wird deutlich, dass lediglich ein bis drei Lehrer/innen eine Vorerfahrung für einen entsprechenden Sachunterricht haben. Dies deckt sich mit Erkenntnissen aus dem Projekt SUN (vgl. Peschel 2007).

So stellten mehrere Kolleginnen der Schule in Frage, ob es möglich ist, Kindern *auf Dauer im Schulalltag* häufiger die forschende und handelnde Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt zu ermöglichen. Einige führten einen hohen zeitlichen und organisatorischen Aufwand als Hinderungsgrund an. Andere räumten ein, sich selber fachlich nicht in der Lage zu sehen, entsprechende sachunterrichtliche Experimentierumgebungen zu gestalten.

4.2 Gemeinsame schulweite Fortbildung

Für die inhaltliche Implementierung war es wichtig eine allgemein akzeptierte (Pilot-)Fortbildung für das gesamte Kollegium der Vennbruchschule zu veranstalten. Die Fortbildung zielte darauf ab, die Lehrer/innen für Offenes Experimentieren zu interessieren, neugierig zu machen und im optimalen Fall sogar zu begeistern. Diese Vorbereitung ist überaus wichtig, weil der Erfolg des GOFEX in hohem Maße von der aktiven und motivierten Beteiligung der Teilnehmer abhängt.

Auf einer Lehrerkonferenz wurden die Merkmale des GOFEX, besonders das organisatorische (Raum & Material) und das inhaltlich-didaktische Konzept vorgestellt. Im Anschluss daran wurden die theoretischen Hintergründe des Offenen Experimentierens und die Bedeutung physikalischer Themen im Sachunterricht dargestellt. Das interessen geleitete Experimentieren (vgl. auch Köster 2006) und das kindliche Interesse an physikalischen (Natur-)Phä-

nomenen waren der Ausgangspunkt für die weiteren Maßnahmen zur Umgestaltung des Sachunterrichts an der Vennbruchschule.

Diese Öffnung spiegelt sich besonders in der Entwicklung einer (eigenen) Fragehaltung und in der (gemeinsamen) Planung von Experimenten wieder (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung – NRW 2008), was sich nur durch eine Öffnung der Experimentalumgebung für die Fragen der Kinder und die gemeinsame, kommunikative Planung von Vorgehensweisen umsetzen lässt.

4.3 Ergebnisse

Die Fortbildung an der Vennbruchschule war in mehrfacher Hinsicht ein voller Erfolg. Sowohl die Schüler/innen als auch die Lehrenden hatten ganz offensichtlich großes Interesse, zahlreiche Erfolgserlebnisse und sehr viel Spaß. Sie zeigten sich ausnahmslos begeistert. Als Beispiel für erfolgreiche Lernprozesse beim klassenstufenübergreifenden Experimentieren ist ein Erstklässler anzuführen, der während der Abschlussrunde sein eigenständig erarbeitetes (und korrektes) Wissen zum Versuch Tauchglocke einem Drittklässler vermittelte: „Da [im Glas] is' doch Luft drinne, ne? Da kann das Wasser nich' rein. – Darum geht das [,Schiff“ in Form eines Aluminiumgehäuses eines Teelichts] nach unten“ (vgl. Godde 2009, S. 28).

Im Bereich der Reflexion wurden während der Fortbildung einige Mängel deutlich: Auf der einen Seite hatten die Schüler/innen der ersten Klassen bei der Nutzung des Ordnungssystems Schwierigkeiten, weil sie die Schilder noch nicht lesen konnten. Sie konnten zwar zunehmend die farbigen Markierungen den „Räumen“ zuordnen, aber die Piktogramme mussten überarbeitet werden. Auf der anderen Seite musste die Sammlung um einige Materialien erweitert werden, z.B. *Kaminfeuerzeug* oder spezielle Werkzeuge (Seitenschneider).

Es war Konsens, dass man das bestehende Ordnungssystem (vgl. Peschel/Carell 2010 im Druck) problemlos nutzen und die Sammlung daher einfach erweitern kann, um weitere und nicht nur physikalische Experimente durchführen zu können.

Darüber hinaus bestand bei allen Lehrenden der Wunsch nach mehr Literatur in Form fertiger Experimentier-Werkstätten, Lexika oder Handlungsanweisungen. Diese sollte möglichst viele Themen detaillierter und umfangreicher behandeln als dies in Schulbüchern geschieht. Des Weiteren sollte sie insbesondere Hinweise und Anregungen beinhalten, wie man mit Erstkläss-

lern ohne schriftliche Arbeitsanweisungen experimentieren kann und erarbeitete Ergebnisse adäquat festhält.

5. Fazit

Es hat sich gezeigt, dass vor allem „einfache“ Implementierungen, die sich ohne größeren Aufwand an andere Stellen/ Schulen transferieren lassen, vielen Lehrenden einen neuen(!) Zugang zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und einem Offenen Experimentieren ermöglichen. Dies betrifft vornehmlich das Material- und Ordnungskonzept des GOFEX. Weitere Elemente wie das Raumkonzept werden daraufhin verstärkt vom Kollegium eingefordert. Letztlich ist dies die Basis, um inhaltlich-methodische Konzepte im Rahmen einer längeren Kooperation zu transferieren.

Literatur

- Einsiedler, W. (2008): Was ist „Didaktische Entwicklungsforschung“? Wissenschaftstheoretische und methodische Perspektiven für einen Forschungstypus in Erziehungswissenschaften und Fachdidaktik. Manuskript. Universität Erlangen-Nürnberg, Department Pädagogik, Institut für Grundschulforschung, Nürnberg.
- Engeln, K.; Euler, M. (2004): Forschen statt Pauken. Aktives Lernen im Schülerlabor. In: Physik Journal, 3, 11, S. 45-47.
- Euler, M. (2005): Schülerinnen und Schüler als Forscher: Informelles Lernen im Schülerlabor. In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 90, S. 4-12.
- Godde, M. (2009): Implementierung des GOFEX an der GGS Vennbruchstraße. Voraussetzungen – Rahmenbedingungen – Umsetzung. Hausarbeit zur 2. Staatsprüfung. Duisburg.
- Köster, H. (2006): „Freies Explorieren und Experimentieren – eine Untersuchung zur selbstbestimmten Gewinnung von Erfahrungen mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht“. Berlin.
- Mayer, J.; Ziemek, H.-P. (2006): Offenes Experimentieren. Forschendes Lernen im Biologieunterricht. In: Unterricht Biologie, H. 30, S. 4-12.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung Nordrhein – Westfalen (Hrsg.) (2008): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule. Frechen.
- Möller, K. (2004): Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule – Welche Kompetenzen brauchen Grundschullehrkräfte? In: Merckens, H. (Hrsg.): Lehrerbildung: IGLU und die Folgen. Opladen, S. 65-84.
- Peschel, F. (2002): Offener Unterricht – Idee, Realität, Perspektive. Teil I: Allgemeindidaktische Überlegungen. Teil II: Fachdidaktische Überlegungen. Baltmannsweiler.
- Peschel, M. (2007): Wer unterrichtet unsere Kinder? SUN – Sachunterricht in Nordrhein-Westfalen. In: Möller, K.; Hanke, P.; Beinbrech, C.; Hein, A.; Kleickmann, T.; Schages, R. (Hrsg.): Qualität von Grundschulunterricht entwickeln, erfassen und bewerten. Bonn, S. 171-174.

Peschel, M.; Carell, St. (im Druck): Die Materialsammlung im Grundschullabor für Offenes Experimentieren. Erscheint in: Höttecke, D. (Hrsg.): Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Berlin.

Peschel, M.; Herrmann, Ch. (im Druck): Materialaspekt im Sachunterricht – Einflüsse des Materials auf die physikalischen Anteile des Sachunterrichts. Erscheint in: Höttecke, D. (Hrsg.): Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Berlin.

Reinhold, Peter (1996): Offenes Experimentieren und Physiklernen. Kiel.

Stark, R.; Mandl, H.; Herzmann, P. (2007): Ein integrativer Forschungsansatz zur Überbrückung der Kluft zwischen grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung. In: Reinmann, G.; Kahlert, J. (Hrsg.): Der Nutzen wird vertagt.... Lengerich, S. 117–133.