

Manuela Welzel-Breuer¹
Nicole Marmé¹
Sönke Graf¹
Jonathan Glaser¹
Ann-Katrin Krebs¹

¹Pädagogische Hochschule Heidelberg

Chain Reaction: ein FP 7-Projekt und seine Ergebnisse

Die Herausforderung: forschendes Lernen in den Unterricht integrieren

Im Rahmen des von der EU im 7. Forschungsrahmenprogramm geförderten Projekts „Chain Reaction“ (Projekt Nr. 321278, siehe <http://www.chreact.de>) sollte in zwölf verschiedenen Ländern forschend-entdeckendes Lernen im Naturwissenschaftsunterricht etabliert bzw. gestärkt werden (siehe Marmé et al., 2015). Während einer Laufzeit von drei Jahren wurden dazu jährlich zehn Lehrkräfte an fünf Schulen pro Teilnehmerland fortgebildet und in ihrer Schulpraxis begleitet. In jedem Projektjahr fanden zudem eine nationale Express Yourself Conference (EYC) in jedem Land und anschließend eine internationale EYC (in Sheffield, Heidelberg und Plovdiv) statt, bei der Schülerteams der Partnerschulen ihre Forschungsergebnisse öffentlich präsentierten. Das Projekt wurde evaluiert und 2016 abgeschlossen. In diesem Beitrag berichten wir über wesentliche Ergebnisse und Herausforderungen.

Theoretischer Hintergrund

Im Rahmen dieses Projektes sollte forschend-entdeckendes Lernen – verstanden als Inquiry Based Science Education (IBSE) – von den teilnehmenden Lehrkräften als Prinzip in ihren alltäglichen naturwissenschaftlichen Unterricht eingebunden und als ein wichtiger und notwendiger elementarer Bestandteil ihres Unterrichts gesehen werden. IBSE gilt als ein wichtiger Ansatz für den naturwissenschaftlichen Unterricht, in dem SchülerInnen anhand selbst gewählter Fragestellungen forschen und Datenmaterial zum Beantworten dieser Fragen heranziehen (Crawford, 2000). Die SchülerInnen übernehmen hier in Gruppen aktiv die Rolle von Forschern und sollen dabei bereits selbst in Ansätzen verstehen, wie Forscher arbeiten. Sie entwickeln die Fähigkeit, Forschungsprojekte eigenständig durchzuführen und lernen im Tun grundlegende wissenschaftliche Methoden kennen. Sie lernen zudem, ihre Forschungsergebnisse mündlich und schriftlich zu kommunizieren. Das Projekt stellte den Lehrkräften als Einstieg und Grundlage 11 Schüler-Forschungsthemen (Earth and Universe Pupil Research Briefs - EUPRBs) im Themenbereich „Erde und Universum“ zur Verfügung, über die Marmé et al. im vorliegenden Tagungsband berichten.

Zahlen, Fakten und Ergebnisse

Das Projekt hatte eine Laufzeit von drei Jahren (Mai 2013 bis Juni 2016). Insgesamt beteiligten sich 565 Lehrkräfte aus 12 Ländern an den Projektaktivitäten. Sie nahmen an insgesamt 36 Lehrerfortbildungen (sog. teacher briefings) teil, über die im Beitrag von Krebs et al. (in diesem Tagungsband) berichtet wird. Es wurden 36 nationale Schülerkonferenzen mit 4775 teilnehmenden SchülerInnen sowie drei internationale Schülerkonferenzen mit insgesamt 1190 Teilnehmern realisiert. Die Schülerforschungsthemen wurden während der Projektlaufzeit um drei weitere ergänzt. Das Konsortium traf sich fünfmal während der Projektlaufzeit.

Am Ende des Projekts zeigten sich alle Partner und die meisten Lehrkräfte zufrieden mit der Qualität und Anwendbarkeit der Schülerforschungsprojekte sowie der Umsetzung der vorgegebenen Ideen. Insbesondere die Schülerkonferenzen wurden als sehr motivierend und qualitätsfördernd bewertet, auch wenn sie zusätzlichen Arbeitsaufwand bedeuteten (siehe

Projektwebsite). Bei einer weiteren finanziellen Förderung wäre mindestens die Hälfte der Projektpartner dazu bereit, die Aktivitäten in ihren Bereichen fortzusetzen. Vier Projektpartner (Georgien, Tschechien, Frankreich, Jordanien) äußerten, die Praxis mit eigenen Mitteln weiter umsetzen zu wollen und zudem zu versuchen, neue Projektmittel einzuwerben. Ob dies tatsächlich gelingt, bleibt abzuwarten.

Damit wurden die Projektziele formal vollständig und zufriedenstellend erfüllt. Die nun zur Verfügung stehenden Bild- und Text-Dokumente, die Ergebnisse der internen Evaluation und die Projekt-Website(s) belegen das Engagement, den gelungenen Transfer in die Praxis und die Begeisterung der TeilnehmerInnen über diesen Zugang. Dies soll aber nicht heißen, dass eine ganze Reihe an Herausforderungen zu meistern war, die wir hier – auch für die Beachtung in zukünftigen internationalen Transfer-Projekten – zusammenfassend und aus der Sicht eines Projektpartners darstellen und teilen wollen.

Die Herausforderungen

Da das Projekt einen Transfer von in der Wissenschaft entwickelten und empirisch getesteten Ideen im Hinblick auf die Realisierung von forschend-entdeckendem Lernen in die Schulpraxis zu meistern anstrebte, waren wir mit Herausforderungen auf zwei Ebenen konfrontiert: den Bedingungen in den beteiligten Schulen und den Bedingungen auf der Ebene der Wissenschaft. Sie betrafen die folgenden Bereiche:

Herausforderungen Ebene Schule	Herausforderungen Ebene Wissenschaft
<ul style="list-style-type: none"> - Lehrpläne und Schulpolitik in den Partnerländern - Werbung von Lehrkräften für das Projekt - Unterrichtskultur, Rahmenbedingungen in den Partnerländern - Kompetenzen der Lehrkräfte und Partner, ihre individuellen Erfahrungen und Gewohnheiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzungsideen (EUPRBs) aus einem Partnerland (UK) mit Blick auf IBSE-Prinzipien - Interpretation und Adaption in 12 Ländern - Kurz-Fortbildungen und Unterrichtsbegleitung

Im Hinblick auf die *Lehrpläne und die Schulpolitik* der Partnerländer konnten wir feststellen, dass die bildungspolitischen Vorgaben bei allen inhaltlich gut passen – forschend-entdeckendes Lernen soll tatsächlich überall Unterrichtsprinzip in den Naturwissenschaften sein. In den meisten Fällen - so berichteten die Partner - fehlen jedoch die notwendigen Umsetzungsbedingungen. Im Bereich der Schulorganisation reicht der zeitliche Rahmen für Forschungsprojekte oft nicht aus. Der Unterricht ist zu stark und kurz getaktet und erlaubt so länger andauernde Forschungsprojekte nur sehr eingeschränkt. In den verschiedenen Partnerländern ließen die curricularen inhaltlichen und methodischen Vorgaben teilweise nur zu, die Themen im Rahmen außerunterrichtlicher Angebote forschend-entdeckend umzusetzen. Dies gelang dann unter großem individuellem Einsatz sehr gut. Die von uns gebotenen Themen und Inhalte passen nur bedingt zu den Curricula. Forschend-entdeckendes Lehren und Lernen als Unterrichtsmethode passt in der Regel nicht zu den noch vorwiegend existierenden gesellschaftlichen Erwartungen der Darbietung von fachlichen Inhalten. Bei den Lehrkräften bestehen zudem deutliche Unsicherheiten bezüglich der bestehenden „Freiheitsgrade“. Die Lehrkräfte sind im Schulalltag so sehr belastet, dass sie keine oder nur wenige Kapazitäten frei haben für die notwendigen Fortbildungen, die konzeptionelle Arbeit und die Begleitung der Schülerinnen und Schüler.

Die *Werbung von Lehrkräften* für dieses Projekt war teilweise schwierig. In den meisten Fällen gelang dies über offizielle Strukturen (z.B. mit Unterstützung der Schulaufsicht, die

an der Umsetzung interessiert ist) oder aber auch über persönliche Beziehungen der Projektmitglieder. Besonders schwierig erwies sich die Suche nach kooperierenden Schulen in Deutschland, Großbritannien, Irland und Italien. Das mag daran liegen, dass in diesen Ländern inzwischen fast ein Überangebot an Initiativen und Projekten für Schulen existiert und die Kapazitäten der Lehrkräfte und SchülerInnen dadurch erschöpft sind.

Die *Unterrichtskultur* in den Schulen der Partnerländer entspricht in der Regel den jeweiligen bildungspolitischen Vorgaben und den allgemeinen Vorstellungen vom Lehren und Lernen im Partnerland. Man befindet sich mehr oder weniger im Übergang vom Frontalunterricht zu Projektunterricht. Alle Partnereinrichtungen verfügten über geeignete Unterrichtsräume mit Laboreinrichtungen. Die zeitlichen Rahmenbedingungen für forschend-entdeckendes Lernen sind jedoch hinsichtlich der Unterrichtstaktung und der Lagermöglichkeiten für Experimentieraufbauten nicht immer optimal. Hier wurden die bestehenden Möglichkeiten teilweise recht flexibel genutzt. Hinsichtlich der finanziellen Bedingungen muss darauf hingewiesen werden, dass während der Laufzeit von „Chain Reaction“ Projektmittel in einem beachtlichen Umfang vorhanden waren, die es normalerweise in den Schulen nicht gibt.

Eine weitere Herausforderung waren und sind die unterschiedlichen *Kompetenzen der Lehrkräfte und der Partner*, ihre individuellen Erfahrungen und Gewohnheiten im Hinblick auf das Verständnis und die konkrete Umsetzung von IBSE. Die Ausbildung der Lehrkräfte ist in den Partnerländern bezüglich des Verhältnisses von Fach, Fachdidaktik, Unterrichtspraxis und Kompetenzorientierung unterschiedlich. Somit beobachteten wir auch ein recht unterschiedliches Verständnis von IBSE und dessen Umsetzung in die Praxis, die sich in langen Diskussionen bis zum Projektende widerspiegeln. Es gab außerdem Schwierigkeiten, im Projektzeitraum aus den gewohnten Arbeitsabläufen auszubrechen und bestehende Ängste, etwas „falsch“ zu machen bzw. das Curriculum nicht zu erfüllen, zu überwinden.

Die *Themen der Schülerforschungsprojekte* wurden von einem der Projektpartner (dem Koordinator) in das Projekt eingebracht und waren mit dem Blick auf IBSE-Prinzipien gestaltet. Sie fußen also auf den Erfahrungen eines Partners und wurden als Beispiele vorgegeben. Aus unserer Sicht sind die vorgeschlagenen Themen mit ihren didaktisch-methodischen Hinweisen eher „hands-on“-Rezepte, als maximal auf den bekannten Prinzipien beruhendes forschend-entdeckendes Lehren und Lernen. Daraus folgte die Notwendigkeit der (aufwändigen) Adaption durch die Partner bzw. Lehrkräfte in den beteiligten Ländern, denn die Auffassungen über den Freiheitsgrad beim forschend-entdeckenden Lernen gingen recht weit auseinander. Zudem fordert die EU eher „Rezepte“, die auf der Projektwebsite als best-practice-Beispiele erscheinen sollen und leicht übernommen und genutzt werden können.

Wir beobachteten, dass die Themen und Fragestellungen der EUPRBs nur bedingt zu den Forschungsinteressen und Lehrplanthemen in den Partnerländern passen. Die Themen waren somit als Anregung zu verstehen und wurden entsprechend verändert, neue Themen wurden eingebracht. Leider reichte die Zeit nicht, diese „Neuentwicklungen“ im Konsortium fachlich und fachdidaktisch zu diskutieren. Insgesamt war in kurzer Zeit viel Prinzipielles zu diskutieren, zu verstehen und zu vermitteln, was die Unterrichtspraxis in 12 Partnerländern verändern sollte, aber Veränderung braucht Zeit!

Literatur

- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: new roles for science teachers. *Journal of research in Science education*, 37 (9), 916 – 937
- Marmé, N., Glaser, J., Graf, S. & Welzel-Breuer, M. (2015). Chain Reaction – a sustainable approach to Inquiry Based Science Education. In: S. Bernholt (Hrsg.), *Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014 (S. 384-386). Kiel: IPN.