

## **INSTEM State of the Art Report (Zusammenfassung)**

Im Laufe des letzten Jahrzehnts haben zahlreiche von der europäischen Kommission unterstützte Projekte aus dem Bereich *Inquiry Based Learning* (IBSE), als direkte Antwort auf die Notwendigkeit unser Bildungssystem zu reformieren, die Förderung naturwissenschaftlicher Bildung in Gang gesetzt, um so wachsenden gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen. Ebenso bestand der Wunsch eine größere Vielfalt an Personen einzubinden. Dies war jedoch nicht die primäre Antriebskraft für den Großteil der Arbeit, die sich vielmehr auf die Förderung von Naturwissenschaften durch experimentelle Unterrichtsmethoden konzentrierte.

Um den langzeitigen Einfluss und die Nachhaltigkeit der Projektergebnisse festzustellen, wurde eine Analyse des aktuellen Entwicklungsstandes (state of the art) in acht Partnernationen durchgeführt. Der Bericht (State of the Art Report) vermittelt einen zuvor noch nicht da gewesenen Überblick des Bereiches IBSE innerhalb acht verschiedener EU Länder (inklusive zwei verschiedener Regionen innerhalb eines Landes) und gibt Empfehlungen für das Erreichen zukünftiger Entwicklungsziele.

Der Bericht basiert in erster Linie auf der Analyse von Dokumenten und Interviews. Diese wurden entsprechend der kulturellen Konventionen der jeweiligen Partnernation/-region durchgeführt. Zu den Zielen dieser Datenanalyse zählten:

- Die Untersuchung der aktuellen Situation in Bezug auf Bildungsinnovationen (inklusive forschungsorientiertem Lernen, Genderaspekten und Berufsinformation im Bereich Naturwissenschaften);
- Zu entdecken wie und in welchem Ausmaß Erkenntnisse aus Projekten verwendet werden (Analyse auf Basis von Textanalysen, Interviews, gemäß kultureller Konventionen);
- Die Bestimmung relevanter Schlüsselakteure, die während eines Projekts angesprochen werden müssen, damit die Resultate umgesetzt werden.

Dieser INSTEM-Bericht basiert auf Kenntnissen, die in IBSE-Projekten (gefördert von der Europäischen Kommission seit 2007) generiert wurden. Der Hauptfokus liegt auf den Langzeitauswirkungen und der Nachhaltigkeit von Projektergebnissen. Es wird gehofft, dass dies bei der Zielformulierung zukünftiger Projekte auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene hilfreich sein wird.

Was ist forschungsorientiertes Lernen oder IBSE? Der Begriff beschreibt einen Lernansatz, der einen Entdeckungsprozess der natürlichen oder materiellen Welt beinhaltet. Dieser führt zur Formulierung von Fragestellungen und Entdeckungen auf dem Weg zu neuen Erkenntnissen. IBSE verknüpft dabei den Lernprozess mit der naturwissenschaftlichen Praxis.

Begründet auf dem induktiven Lehransatz wurde IBSE in den 1960er Jahren entwickelt, im Zusammenhang mit dem Ansatz des Entdeckenden Lernens. Europäische Richtlinien zur Bildung, insbesondere der Rocard Report (2007), unterstützen den Wandel des naturwissenschaftlichen Unterrichts von hauptsächlich deduktiven Methoden zu forschungsorientierten Methoden, um so

das Interesse an Naturwissenschaften zu erhöhen. Ähnliche Bildungspolitik oder pädagogische Nichtregierungsinitiativen zeigen sich weltweit.

Hinsichtlich der Unterstützung von Lehrpersonen bei der Entwicklung von forschungsorientiertem Unterricht zeigte unsere Analyse, dass europaweit bereits viel erreicht wurde. Zahlreiche Ressourcen und unterstützende Maßnahmen, wie die Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien, Fortbildungslehrgänge für Lehrpersonen oder Unterstützung für Fortbildungen – um nur einige zu nennen – wurden entwickelt und zugänglich gemacht. Allerdings bleibt eine Reihe von Schlüsselfaktoren weiterhin ungeklärt. Dementsprechend wurden von unseren Ergebnissen Empfehlungen abgeleitet. Diese basieren auf den jeweiligen Projekten, haben aber dennoch größere Anwendungsmöglichkeiten.

Was sich bei der Analyse stark herauskristallisierte, war die fehlende Meinung von Kindern. Nachdem das Ziel des forschungsorientierten Lernens ist, Kinder für Naturwissenschaften zu begeistern, muss dabei der Lernprozess des Kindes im Fokus stehen. Dadurch ergibt sich die grundlegende Frage: Was denken die Kinder selbst darüber? Wie nehmen sie IBSE im Vergleich mit traditionellen Lehrmethoden wahr? Was denken sie, was sie über Naturwissenschaften lernen? Denken Kinder unterschiedlicher Nationen auch unterschiedlich über IBSE? Es gibt zahlreiche Fragen dieser Art zu stellen.

Ein weiterer Punkt, der im Rahmen der Analyse auffiel war das mangelnde Selbstvertrauen von Lehrpersonen. Dies soll keineswegs als Kritik an den Lehrpersonen aufgefasst werden, sondern vielmehr als Anerkennung des schwierigen Berufs, den sie im Auftrag unserer Gesellschaft ausführen. Die Mehrheit der Projekte nimmt Bezug auf die Meinung und Ansichten von Lehrpersonen, dennoch sind diese in den Projektergebnissen nicht klar wahrnehmbar. Dies scheint im direkten Zusammenhang mit der Tatsache zu stehen, dass Lehrpersonen von ihren Bildungssystemen nicht dabei unterstützt werden, forschungsorientierte Lehr- und Lernansätze anzunehmen und umzusetzen, auch wenn sie anfangs diesen Ansatz durchaus begrüßten.

Ein Schlüsselfaktor in Bezug auf die Nachhaltigkeit von Projektergebnissen ist das Verhältnis zwischen Empfehlung für Europa und nationaler/regionaler Politik. Diese IBSE-Projekte wurden alle von der europäischen Kommission unterstützt. Jedoch ist die Bildungspolitik an sich unterteilt und passiert auf nationaler (regionaler) Ebene. Damit Ergebnisse aus EU-Projekten so umgesetzt werden, damit sie langzeitige Auswirkungen haben, muss an diesem Verhältnis angesetzt werden. Ohne dies scheint es schwierig, dass EU-geförderte Projekte tatsächlich zu einem systemischen Wandel auf Schulebene führen sollen.

### Die zehn Empfehlungen

Empfehlung 1: Es ist notwendig für den zukünftigen Lernweg des europäischen Bildungssystems bis zum Jahr 2050 (zumindest bis 2020) einen Plan zu erstellen. Dieser sollte auf der Einbindung aller Akteure der Gesellschaft (Kinder, Eltern, Lehrpersonen, Bildungseinrichtungen, Regierungen, Privatwirtschaft, Medien, tertiärer Sektor etc.) begründet sein.

Empfehlung 2: Tatsächliche Einbindung aller Akteure bedarf unterstützender Strukturen (z.B. Communities of Practice), die es den Einzelnen ermöglichen, Selbstbewusstsein in Bezug auf ihre eigene Meinung zu erlangen, zu wissen, dass diese Meinung wertgeschätzt, respektiert und gehört wird. Dies trifft besonders auf Kinder und Lehrpersonen zu.

Empfehlung 3: Um alle gesellschaftlichen Akteure einzubinden, benötigt man eine größere Übereinstimmung zwischen Politik, primärem, sekundärem und tertiärem Sektor sowie von Unterstützungsprogrammen.

Empfehlung 4: Kinder, die Wissenschaftler der Zukunft, werden Lösungen für interdisziplinäre gesellschaftliche Herausforderungen finden müssen. Damit sie Naturwissenschaften im Alltag wieder entdecken – und mögliche Berufswege – müssen sie in der Lage sein, Naturwissenschaften als vernetzte Lernwege anstatt als parallel verlaufende wahrzunehmen.

Empfehlung 5: Der Wunsch MINT-Fächer zu fördern sollte dazu führen, Kompetenzerwerb für SchülerInnen aller Schulstufen zu ermöglichen, mit sorgfältigerer Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse regionaler Minderheiten. Die Unterrepräsentation jeglicher anerkannter Gruppen, inklusive Genderaspekten, muss von klein auf adressiert werden.

Empfehlung 6: Eine offenere Interpretation des Begriffs Innovation würde die Entwicklung in Richtung einer *science-literate*, also einer naturwissenschaftlich gebildeten Gesellschaft, unterstützen. Davon würden Bildungs- und Berufsmöglichkeiten sowie soziales Unternehmertum und Kreativität profitieren.

Empfehlung 7: Um zukünftige ForscherInnen mit den notwendigen Fertigkeiten auszustatten benötigt man eine größere Synergie und Interaktion zwischen Bildungskoordination, -unterstützung und -forschung. Dies setzt voraus, dass gesellschaftliche Akteure Verantwortung dafür übernehmen, sofern dies in ihren Handlungsbereich fällt.

Empfehlung 8: Das exponentielle Wachstum technischer Möglichkeiten wird zukünftig ein höheres Maß an Flexibilität, Offenheit und innovativer Ansätze im Bildungssystem erfordern. Dies beinhaltet die Entwicklung von Ressourcen und Materialien für den Unterricht.

Empfehlung 9: Die Entwicklung von *Open Science* (Offener Wissenschaft), welche Kinder, Schulen und die Öffentlichkeit in den Forschungsprozess einbindet, würde einen mitbestimmenden Bildungsansatz ermöglichen, der im weiteren Verlauf den Ehrgeiz von SchülerInnen (jedes Alters) im MINT-Bereich fördern wird.

Empfehlung 10: Das Konzept *Dissemination* (Informationen verbreiten) muss dahingehend entwickelt werden, die aktive Teilnahme aller gesellschaftlicher Akteure, die am Veränderungsprozess beteiligt sind, zu inkludieren. Ein Beispiel hierfür wäre die direkte Verknüpfung von Projektergebnissen mit regionaler und nationaler Politik und Schulen, die ihre Rolle als Träger für die Einbindung der Öffentlichkeit in den Naturwissenschaften wahrnehmen.

Tricia Alegra Jenkins MBE

Michela Insenga

International Centre for Excellence in Educational Opportunities University of Liverpool, UK

August 2013

Dieses Projekt wird mit Unterstützung des LIFELONG LEARNING Programmes der Europäischen Kommission finanziert. (2012-2015), Grant Agreement n° 2012 -4827 / 001 - 001. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.