

Katja Lengnink

Innovationen fördern und sichtbar machen. Vernetzung und Unterstützung für die Weiterentwicklung von Schulpraxis

Rezension des Buches

K. Krainer, W. Dörfler, H. Jungwirth, H. Kühnelt, F. Rauch, T. Stern (Hrsg.): Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften - Pilotprojekt IMST², Studienverlag, Innsbruck, 2002.

Mit dem Buch liegt ein umfassender Zwischenbericht zum österreichischen bildungswissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsprojekt IMST² (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching) vor, das als die Reaktion auf die Ergebnisse von TIMSS in Österreich angesehen werden kann. Das Buch umfasst die Konzeption, die Aktivitäten und erste Ergebnisse im Rahmen von IMST² bis einschließlich des Pilotjahres 2000/2001. Es regt auf vielfältige Weise an, über die Qualitätssteigerung von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht neu und ganzheitlich nachzudenken. Zum Weiterlesen finden sich aktuellere Ergebnisse des Projektes auf der Web-Seite <http://imst.uni-klu.ac.at/>.

In dieser Rezension wird zunächst das Buch in seinem Anliegen vorgestellt. Dieses konkretisiert sich in vier Schwerpunktprogrammen, die in ihren Zielsetzungen und ihren ersten Umsetzungen dargestellt werden. Zuletzt wird der in dem Buch vorgestellte Ansatz mit anderen Konzepten zur Qualitätssteigerung mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts verglichen.

1. Historie, Anliegen und Design von IMST²

Die Ergebnisse der TIMS-Studie, insbesondere im höheren Bildungsbereich, gaben auch in Österreich Anlass zur Besorgnis. Die Defizite waren schnell beschrieben: die österreichischen Schüler/innen (genau wie die deutschen) hatten vor allem Defizite im Bereich des Argumentierens, Begründens und Vernetzens, während ihre Kenntnisse im Bereich der Grundfertigkeiten oder Routinen noch im internationalen Durchschnitt lagen.

Zur Analyse der Ursachen dieser Defizite wurde das Projekt IMST vom österreichischen Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur in Auftrag gegeben. Das Besondere dieses Projektes ist, dass alle für mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung zuständigen Gruppen in die Erstellung einer selbstkritischen Gesamtanalyse einbezogen wurden: die Schulbehörde, die Fachdidaktiken und die Schulpraxis. Dafür wurde ein umfassender Ansatz gewählt, in den alle im Rahmen von TIMSS verfügbaren Datenquellen einbezogen, Selbstevaluationen an den Schulen durchgeführt und die Situation in Österreich mit Reformansätzen in ausgewählten anderen Ländern verglichen wurden. Danach liegen die Ursachen hauptsächlich in

- einer mangelnden Einbindung der Lernenden in den Lernprozess,
- dem verbreiteten Schemata des fragend-entwickelnden Unterrichts (Monokultur),
- der schlechten öffentlichen Stellung der Naturwissenschaften und der Mathematik,

(JMD 25 (2004) H. 1, S.75–80)

- der Fragmentierung des österreichischen Bildungssystems (d.h. hoch differenzierte und jeweils autonome Systeme von Schultypen, Isolation der einzelnen Fachdidaktiken und unterschiedliche Institutionen für Lehrerbildung).

Auf dieser Grundlage setzt nun das Folgeprojekt IMST² an, das zwei zentrale Aufgaben verfolgt:

1. „Initiieren, Fördern und Sichtbar-Machen von Innovationen sowie deren wissenschaftsgeleitete Analyse und Verbreitung“.
2. „Mitwirkung beim *Aufbau eines Unterstützungssystems* für die Weiterentwicklung der Schulpraxis im Bereich der Mathematik und Naturwissenschaften“. (S.16)

Das Design des Projektes sieht vor, dass Schulpraxis und Fachdidaktik kooperativ Beispiele für „gute Praxis“ erarbeiten und verbreiten. Parallel dazu soll die gesellschaftliche Relevanz von mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung deutlicher herausgestellt werden. Für diese Vorhaben gilt es ein Unterstützungssystem zu installieren, das diesen ganzheitlichen und langfristigen Prozess zu tragen in der Lage ist. In diesem „bottom-up“ Prozess sind alle Beteiligten gefragt, Anstrengungen zur Qualitätsverbesserung mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts vorzunehmen – insbesondere auch die Gemeinschaft der Fachdidaktiker/innen, die durch Praxisforschung Innovationen an den Schulen unterstützen müssen.

2. Leitziele und Schwerpunkte im Rahmen von IMST²

Im Rahmen von IMST² werden die folgenden Leitziele angestrebt (vgl. S. 39):

- *Bessere Grundbildung* in Mathematik und Naturwissenschaften – niveauvolleres Verstehen, angemesseneres Problemlösen, effizienteres und problembewussteres Argumentieren und Reflektieren im Unterricht.
- *Größere Vielfalt an Lehr- und Lernformen* – Kreativität, Selbstständigkeit und situationsgerechtes Lehren und Lernen, unterstützt durch neue Medien und Technologien, sowie mehr und intensivere Formen der Reflexion von Unterricht.
- *Zahlreichere und besser gestaltete Formen des professionellen Erfahrungsaustauschs unter den Lehrenden*, die Auswirkung auf die Weiterentwicklung der Schule haben.
- *Etablierung und Weiterentwicklung eines Netzwerks*, das die *Durchführung und Evaluation von Unterrichtsinnovationen* unterstützt sowie einer Öffentlichkeit zugänglich macht.
- *Verbessertes „Image“* – günstigere Wahrnehmungsmuster und Erwartungshaltungen gegenüber Mathematik und Naturwissenschaften in Schulen und Gesellschaft.

Die Umsetzung dieser Leitziele wird in den vier Schwerpunktprogrammen *Grundbildung*, *Schulentwicklung*, *Lehr- und Lernprozesse* und *Praxisforschung* angegangen, die im Projekt weitgehend unabhängig voneinander entwickelt und durchgeführt wurden. Auch die Schwerpunktprogramme werden von allen beteiligten Gruppen mit gestaltet (Lehrende, Lernende, Schulleitungen und Fachdidaktiken wie auch Eltern). Die bei der Konzeption von IMST² als zentral angesehene Balance zwischen Aktion und Reflexion bei der Umsetzung von Innovationen in die Schulpraxis wird im Konzept dadurch verankert, dass vom Projektteam betreute Verschriftlichungen etwa in Projektanträgen, Konzepten, Berichten, und Evaluationsinstrumenten gefordert

werden. Hierdurch sollen erarbeitete Ergebnisse und die dabei stattgefundenen Prozesse auch für andere nachvollziehbar, verfügbar und kommunizierbar werden.

Zielsetzungen der Schwerpunktprogramme und Innovationen

Grundbildung

Im Schwerpunktprogramm Grundbildung soll ein *Konzept für mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung* erarbeitet und für die schulische Praxis nutzbar gemacht werden. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Auswahl und Begründung von Lerninhalten und -umgebungen. Dazu werden die folgenden Leitlinien zur Begründung von Inhalts- und Zielwahl angegeben: *Weltverständnis, kulturelles Erbe, Alltagsbezug, Gesellschaftsrelevanz, Einblick in wissenschaftliches Arbeiten* und *wissenschaftlicher Nachwuchs*. Ähnliche Leitlinien werden auch für die Methodenwahl formuliert.

Diese übergreifenden Visionen werden bereits in den fachbezogenen Konzeptbeschreibungen unterschiedlich aktiviert. Für die biologische Grundbildung werden die Leitlinien durchdekliniert, jedoch bleiben sie mit den vorgeschlagenen Fachthemen weitgehend unverbunden. Bei der Frage nach chemischer Grundbildung wird von der Fachthematik ausgehend ein Konzept chemischer Grundbildung entwickelt, das allerdings nicht mehr an den Leitlinien gemessen wird. Der Beitrag zur mathematischen Grundbildung fokussiert ausschließlich auf Grundvorstellungen beim Lernen mathematischer Inhalte, wodurch nicht zu allen Leitlinien Bezüge hergestellt werden können. In dem Aufsatz zur physikalischen Grundbildung wird ausgehend von den Fragen *Was? Warum? Wie?* an Beispielen der Beitrag der Physik zur Allgemeinbildung diskutiert und konsequent mit den Leitlinien zur Zielsetzung und Methodik verschränkt.

Diese Heterogenität setzt sich auch im Bereich der Unterrichtsprojekte zum Schwerpunkt Grundbildung fort. Die vorgestellten Ansätze scheinen ihrer Beschreibung nach sehr unterschiedlich tragfähig für die mit dem Schwerpunktprogramm intendierten Ziele zu sein. Das Spektrum reicht von Schüler/innenbefragungen in Bezug auf die Relevanz des von ihnen verlangten Wissens über die Anfrage an Universitäten, welche Grundbildung sie von Maturand/inn/en erwarten, bis hin zur gemeinsamen Auseinandersetzung von Lehrenden und Lernenden über die Grundbildung in einem Themenkreis.

Ein beeindruckendes Beispiel dafür, welche Kraft eine solche Auseinandersetzung über Grundbildung in der Schulpraxis entfalten kann, ist die Vorstellung eines Unterrichtsprojekts zur Astronomie, in dem Schüler/innen die Sternwarte ihrer Schule für die Öffentlichkeit geöffnet haben. In diesem Projekt wurden von den Lernenden selbstständig Bildungsinhalte und Ziele definiert, die sie für ihre Besucher für wesentlich hielten. Es wurden eigenständig Führungen durchgeführt und evaluiert. Die Lehrenden übernahmen die Aufgaben, die Lernenden bei ihrer eigenständigen Arbeit zu unterstützen und zu beraten sowie den Prozess der Auseinandersetzung über astronomische Grundbildung zu moderieren und kritisch zu begleiten.

Schulentwicklung

Das Schwerpunktprogramm Schulentwicklung fördert Maßnahmen zum Aufbau mathematisch-naturwissenschaftlicher Schwerpunktsetzungen als Schulprogrammelemente, den Aufbau eines Netzwerks solcher Schulen und Begleitforschung zu Schul-

entwicklungsprozessen. Dabei geht es auch um Werbung für mathematisch-naturwissenschaftliche Zweige an den Schulen, die Einrichtung von Lehrer/innen/teams, um Strukturen in diesem Bereich zu schaffen, und die Entwicklung von Leitbildern an den Schulen.

Die weitgreifenden und visionären Ziele in diesem Schwerpunktprogramm werden von den Lehrenden in kleinen konkreten Projekten angegangen, die mit dem Geist des Rahmenprogramms in Einklang stehen. So wird etwa an der Einrichtung eines naturwissenschaftlichen Labors vorgestellt, wie fächerübergreifender Unterricht zu stärker vernetztem Denken beitragen kann, das an Situationen orientiert, aktiv experimentierend, aus unterschiedlichen Fachkompetenzen heraus entwickelt wird. Die Strukturen zur Einrichtung eines solchen Labors und anderer mathematisch-naturwissenschaftlicher Schwerpunktbildungen an den Schulen zu schaffen, stellt sich als mühsames Unterfangen heraus, das von diesem Teil des Projekts begleitet und unterstützt wird.

Lehr- und Lernprozesse

Im Schwerpunktprogramm Lehr- und Lernprozesse stehen das Fördern von Diagnose- und Handlungskompetenzen bei den Lehrenden sowie die Befähigung zu situationsgerechtem Lehren und Lernen im Vordergrund. Es sollen Methoden zur systematischen Untersuchung von Lehr- und Lernprozessen an Lehrer/innen vermittelt, Lehr- und Lernprozesse fallbezogen untersucht, Konzepte für situationsgerechtes Lehren und Lernen entwickelt und erprobt sowie Mentoren ausgebildet werden, die dann weitere Schulprojekte begleiten können. Damit geht es in diesem Projektteil zentral um die Professionalisierung von Lehrer/innen in Bezug auf ihr unterrichtliches Handeln und das Schaffen von Strukturen, die es möglich machen, diesen Prozess auch über die Laufzeit von IMST² hinaus weiterzuführen.

Konkretisiert für die Teilbereiche Mathematik und Naturwissenschaften werden unterschiedliche Herangehensweisen der Betreuerinnen deutlich. Bei den Schulprojekten zur Mathematik werden ausgehend von Interessenschwerpunkten der Lehrenden Fragestellungen formuliert und Instrumente zu ihrer Untersuchung entwickelt sowie fallbezogen eingesetzt. Mit gemeinsam von Betreuerin und Lehrer/innen geplanten Untersuchungen und ihren Auswertungen wird eine Sensibilisierung der Lehrenden in Bezug auf die sie interessierenden Fragen intendiert, die dann Ausgangspunkte für weitere Analysen und eine reflexionsbezogene Änderung der Unterrichtspraxis sein können. Für die Betreuung der Schulprojekte zu den Naturwissenschaften wird die Methode des Videofeeds zum Unterricht angeboten, die durch Erfassen und verlangsamtes Darstellen von Lehr- und Lernprozessen Lehrer/innen dazu anregt, ihren Unterricht zu reflektieren und weiterzuentwickeln.

Beim Lesen der Berichte zu den konkreten Schulprojekten fällt auf, dass die beiden Betreuerinnen den Lehrer/innen das Verfassen der Berichte in fast allen Fällen abgenommen haben. Sosehr dies inhaltlich gerechtfertigt sein mag, so wertvoll wäre doch gerade für den Erwerb diagnostischer Kompetenzen eine solche Auseinandersetzung mit dem eigenen unterrichtlichen Handeln gewesen.

Praxisforschung

Der Schwerpunkt Praxisforschung zielt darauf ab, fachdidaktische Forschung insbesondere zu praxisnahen Themen zu initiieren und zu etablieren, in deren Fokus

selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten der Lernenden liegt. In diesem Teilprojekt von IMST² ist eine enge Kooperation von Schulpraxis und Fachdidaktik vorgesehen, in der Fragestellungen aus der Schule und Methoden aus der Fachdidaktik gewinnbringend verknüpft werden sollen. Es geht auch um eine Weiterentwicklung der schulübergreifenden fachdidaktischen Kultur, was durch die Elemente *Fondsstruktur, Beratung und Verbreitung* erreicht werden soll. Damit zielt dieses Schwerpunktprojekt darauf ab, die Qualität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in der gesamten „community of practice“ anzuheben.

Im Rahmen dieses Schwerpunkts bestand die Möglichkeit, für kleinere fachdidaktische Projekte Fördermittel bei IMST² zu beantragen. Diese Projekte sollten im Sinne der „Lehrerforschung“ überschaubare Unterrichtseinheiten und deren Evaluation beinhalten, wie dies auch in den österreichischen Lehrerfortbildungsprogrammen Tradition hat (s. Altrichter und Posch 1998). Es bestand die Möglichkeit, sich zu diesen Projekten beraten zu lassen und die Ergebnisse sollten knapp publiziert werden.

Die vier beschriebenen Projekte haben alle eine Forschungsfrage, die mit veränderter schulischer bzw. universitärer Praxis zusammenhängt. So wurde Projektunterricht in Abgrenzung zu herkömmlichem Unterricht für das Themenfeld Trigonometrie evaluiert. Es wurde ein interdisziplinäres Projekt zum Thema „Sonne – Motor des Lebens“ von Studierenden für Schüler/innen geplant und durchgeführt. Der Fülle physikalischer Themen wurde in einem Vorhaben durch einen eigentätigen Zugang der Lernenden in Projektform zu begegnen versucht. Der Einsatz des Internets im Rahmen von eigenverantwortlichem Lernen im Physikunterricht wurde untersucht. Die vorgestellten Projekte stellen im Vergleich zu dem umfassenden Anspruch des Schwerpunkts eher lokale Initiativen zur Praxisforschung dar, dennoch ist das Projektteam zuversichtlich, dass ihre Darstellung Modellcharakter hat und als Initialzündung zum Aufbau der übergreifenden fachdidaktischen Kultur dienen kann.

Beim Anwerben der Projekte im Rahmen dieses Schwerpunkts und bei der Publikation der Ergebnisse wurde in einer prozessbegleitenden Evaluation festgestellt, dass der zeitliche Aufwand auf Seiten der Lehrer/innen deutlich unterschätzt wurde. Es wurden bereits kleinere Korrekturen in der Prozessbegleitung vorgenommen, die das Problem abmildern sollen.

3. Bilanz

Die Konzeption und Durchführung von IMST² in ihrem ganzheitlichen Zugang, auf möglichst vielen verantwortlichen Ebenen Strukturen zur Qualitätssteigerung mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zu erarbeiten, ist sehr überzeugend. Dies fängt bereits mit der soliden Ursachenforschung im Rahmen von IMST an. Eine solche Auftragsarbeit hat es in Deutschland nicht gegeben, dennoch sind im Rahmen des BLK-Programms zur „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (BLK 1997) ebenfalls Ursachen für das schlechte Abschneiden deutscher Schüler/innen benannt und Module zur Qualitätssteigerung entwickelt worden.

IMST² wird von der Auffassung getragen, dass sich Unterricht nicht ohne eine Veränderung der Kompetenzen und Einstellungen von Lehrer/inne/n weiterentwickeln kann und dass dafür notwendige Rahmenbedingungen an den Schulen und durch den Aufbau von Netzwerken und Unterstützungssystemen geschaffen werden müssen.

Dies gibt dem Projekt seine spezifische Gestalt, die es klar von den Initiativen der deutschen Bildungspolitik nach TIMSS und PISA abgrenzt. Dort wird, im Gegensatz zu der in IMST² verfolgten „bottom-up“ Philosophie, durch Einführen von verbindlichen Bildungsstandards versucht, zu einer von außen vorgegebenen Qualität von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht zu gelangen. Eine von den Autoren gegebene Begründung (vgl. S. 38) für den mit IMST² verfolgten Ansatz ist die Beobachtung, dass von außen vorgegebene Maßnahmen die Praxis kaum erreichen und auf Systemwiderstände stoßen. Ähnlich sieht es auch mit der Kluft zwischen fachdidaktische Forschung und Schulpraxis aus. In IMST² nimmt man dieses Problem ernst und versucht durch ein Etablieren praxisbezogener Forschung langfristig zu einer Verbesserung der Situation zu kommen. Prozessbegleitend und zum Abschluss des Projektes sind umfassende Evaluationen der Maßnahmen geplant, von denen jedoch zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Buches kaum Ergebnisse vorlagen. Damit ist IMST² Ausdruck eines Paradigmenwechsels in der fachdidaktischen Forschungslandschaft, in der sich nach TIMSS und PISA eine Kultur des Fragens nach Effekten von Interventionsmaßnahmen entwickelt und durchgesetzt hat.

Seinem ganzheitlichen Anspruch und seiner hohen theoretischen Substanz werden die beschriebenen Einzelprojekte natürlicherweise nicht gerecht, sie sind Beschreibungen individueller Lernprozesse von Lehrer/inne/n, die damit zur Auseinandersetzung und Nachahmung ermutigen. Schulische Entwicklungsprozesse, gesellschaftliche Lernprozesse und die Professionalisierung von Lehrer/inne/n können nur als langfristige Prozesse geplant und strukturell gefördert werden. Mit dem in IMST² verfolgten Ansatz wird der schulischen Realität mehr Raum und Bedeutung gegeben als bisher, ihre spezifischen Probleme und Möglichkeiten werden ausgelotet und ernst genommen. Dies birgt ein enormes Entwicklungspotential, das allerdings Geduld und vor allem gute strukturelle Rahmenbedingungen benötigt. So kann eine spürbare Qualitätssteigerung mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts gelingen, es wäre Österreich zu wünschen.

Literatur

- Altrichter, H. und Posch, P.: Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Aktionsforschung, Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 1998.
- BLK (Hrsg.): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, in: Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Heft 60, Bonn 1997.

Katja Lengnink
TU Darmstadt
Fachbereich Mathematik
Arbeitsgruppe Fachdidaktik
Schlossgartenstr.7
64289 Darmstadt
Email: lengnink@mathematik.tu-darmstadt.de