

Welche fachdidaktischen Erkenntnisse liefern Modellprojekte?

Modellprojekte sind von den Kultusministerien der Länder verantwortete, thematisch ausgerichtete, meist mehrjährige „Schulversuche“ innerhalb bestimmter Schulformen und Jahrgangsstufen – in der Regel mit fachdidaktischer wissenschaftlicher Begleitung aus Universitäten, aber auch in Verbindung mit Fachleiter/innen an Studienseminaren und Fachberater/innen. Solche Projekte werden von den Kultusministerien beauftragt, wenn es beispielsweise um eine Implementation von neuen Curricula geht.

Eine fachdidaktische Perspektive auf Modellprojekte

Seitens des BMBF wurde die Förderung schulischer Modellprojekte eingestellt. Das Fortbildungsprojekt SINUS war das letzte solcher länderübergreifend geförderten Projekte. Aus einer generalisierenden Perspektive auf die Gewinnung neuer fachdidaktischer Erkenntnisse haben Modellprojekte natürliche Grenzen, denn ohne ein schon vorhandenes theoretisches Konzept im Hintergrund sind keine wirksamen Implementationen möglich. Es gab mehrere Projekte in einzelnen Bundesländern zum Thema Technologieeinsatz im Unterricht oder zum Umgang mit Heterogenität, die bestenfalls, aber selten genug, aufeinander Bezug nahmen und immer wieder eigene Materialien neu entwickelten. Ein Austausch von Lehrkräften als Multiplikator/innen über die Ländergrenzen hinweg scheitert dazu noch oft an bürokratischen Hürden. Und nicht zuletzt: Fachdidaktiker/innen wertschätzen am meisten ihre eigene Arbeit, was man an der Zitation und Verwendung der Konzepte und Theoriehintergründe ablesen kann. Damit generieren Modellprojekte aus fachdidaktischer Perspektive bestenfalls *didaktische Partialtheorien* und können *Alltagstheorien* der Lehrkräfte offenlegen, in der Regel geht es jedoch um *Erfahrungswissen*, das für die Fachdidaktik insgesamt wiederum unverzichtbar ist.

Arten und Grenzen von Erkenntnissen aus Modellprojekten

Zentrale Untersuchungsgegenstände der Fachdidaktik Mathematik sind *Facetten der Persönlichkeitsentwicklung beim Lernen von Mathematik* sowie die *Professionalisierung des Lehrens von Mathematik*. Es geht dabei auch um das Generieren von deklarativem und prozeduralem Wissen sowohl zur Gestaltung als auch zur Evaluation von fachspezifischen Lernumgebungen. Hier lassen sich die aus Modellprojekten gewonnenen Erkenntnisse als (kausale) Zusammenhänge im Gegenstandsbereich bzw. Vermutungen zu Interventionseffekten (auch im Längsschnitt) einordnen. In größerem Umfang wird *Erfahrungswissen* generiert, das situiert, personenabhängig und (noch)

nicht verallgemeinerungsfähig erscheint. Im Projekt LEMAMOP konnten die Lehrkräfte beobachten, dass das Explizieren von Heuristiken im Nachgang zu Problemlösungen, von Schlussweisen und Argumenten beim Begründen und Beweisen sowie von Herangehensweisen beim Modellieren zu nachhaltigen Effekten bei den Lernenden führt, im Sinne einer langfristigen Verfügbarkeit, und dass sich Transfereffekte zeigen, vgl. MU 6/2016. Darüber hinaus werden aus Modellprojekten Phänomene und ungelöste Probleme in Theorie und Praxis berichtet, aber nur selten publiziert.

Schulversuche im fachdidaktischen Bezug sind untersuchungsmethodisch betrachtet meist Interventionsstudien im Feld. Dabei geht es um eine Umsetzung von Konzepten, weniger um eine einzelne Methode oder eine besondere stoffdidaktische Lösung für ein Vermittlungsproblem. Aufgrund der potenziellen Beeinflussung des Lernerfolgs durch vielfältige Faktoren, die in einer Feldstudie unmöglich alle kontrolliert werden können, ist bei positiven Lernergebnissen, die z.B. in einem Test gemessen wurden, nicht klar, worauf diese tatsächlich zurückgeführt werden können. Eine notwendige Voraussetzung für eine kausale Lernerfolgsdeutung über die erfolgte Intervention sind vorausgegangene Laborstudien zu den Kernelementen des Konzeptes sowie eine Kontrolle der Konzeptumsetzung im Feld u.a. anhand von exemplarischen Videoaufzeichnungen oder über Lehrer- und Schülerprotokolle zu den Unterrichtsstunden.

Das *Erfahrungswissen* aus Modellprojekten kann hypothesengenerierende Bedeutung erlangen. Im Projekt CALIMERO (vgl. MU 4/2009) zeigte sich anhand der Stundenprotokolle und Befragungen zur Kontrolle der Konzeptumsetzung, dass in leistungsschwachen Klassen weniger methodisch vielfältig unterrichtet wird als in leistungsstarken Klassen. Ein solcher Effekt ruft nach tiefergehender Untersuchung. Es gibt aber auch didaktische Situationen, die sich direkten empirischen Überprüfungen entziehen. Das gilt für Unterricht mit anderen Werkzeugen, Strukturen oder Konzepten, bei denen sich auch Ziele verändern. Im TIM-Projekt konnten die beteiligten Lehrkräfte beobachten, dass eine bewusste Nutzung der neuen Kommunikations- und Modellierungsmöglichkeiten in Verbindung mit dem Rechnereinsatz zu beachtlichen Leistungen der Lernenden im Unterricht in diesen Kompetenzbereichen führte (vgl. TIM-Projektbericht 2010). Solche Lernergebnisse könnten aber in einem Versuchs- Kontrollgruppendesign mit einem für beide Gruppen fairen Test gar nicht abgebildet werden. Aufwändige Evaluationsmethoden wie Video- oder Dokumentenanalysen sind in den länderfinanzierten Modellprojekten nicht vorgesehen.

Es gehört zum *Erfahrungswissen* aus fast allen Projekten zum Einsatz von digitalen Werkzeugen (u.a. grafikfähige Taschenrechner bzw. CAS), dass

mit einem Einsatz solcher Werkzeuge eine Reduktion schematischer Abläufe (Befreiung von kognitiver Last) erfolgen kann und dass sich neue Möglichkeiten für mathematische Explorationen und problemlösendes Denken bieten, vgl. auch Barzel & Greefrath (2015). Diese Potenziale erschließen sich aber nicht von alleine durch die bloße Verfügbarkeit solcher Werkzeuge – im Gegenteil: Es gibt u.a. das unter den Lehrkräften gut bekannte Phänomen, dass sich viele Lernende gerne völlig auf verfügbare Rechner verlassen und damit grundlegende Rechenfertigkeiten offensichtlich verkümmern. Aber auch das ist zunächst nur ein Phänomen und kein Naturgesetz im Sinne einer Ursache-Wirkungsbeziehung. In Kenntnis solcher Phänomene wurde im Modellprojekt CALIMERO konzeptionell ein spezifischer Umgang mit der verfügbaren Technologie (CAS) angelegt, der ein systematisches Wachhalten von Grundwissen und Grundkönnen ohne Technologieeinsatz integrierte, vgl. MU 4/2009. Hier konnte empirisch nachgewiesen werden, dass der Rechnereinsatz gerade nicht zwangsläufig zur Verringerung händischer Fertigkeiten führt. Die entscheidende Bedingung ist ein didaktisch begründeter Umgang mit dem Rechner, der auch Phasen rechnerfreien Arbeitens u.a. zum Wachhalten von Grundlagen einschließt. Ein solches Ergebnis stützt wiederum alle Bemühungen um verpflichtende berufsbegleitende Lehrerfortbildung – Modellversuche könnten eine wichtige Option solcher Fortbildung sein. Auf der anderen Seite wäre es dringend nötig, die Sorgen und Nöte der Lehrkräfte auch ernst zu nehmen mit den berichteten Phänomenen, die einer tiefergehenden Ursachenanalyse bedürfen. Zu den aktuellen *Beobachtungsergebnissen*, die man aus verschiedenen Modellprojekten durch die Gespräche mit den Lehrkräften gewinnen konnte, gehört, dass (immer wieder) Defizite in der Verfügbarkeit elementarer mathematischer Grundlagen berichtet werden und gleichzeitig über zu wenig Zeit im Unterricht für Üben und Wiederholen bzw. eine zu große Stofffülle geklagt wird. Es wäre bildungspolitisch höchst relevant, wenn in einem größeren Projekt diesen Phänomenen nachgegangen würde um festzustellen, ob es noch größeres Entwicklungspotenzial in der Art der Unterrichtsgestaltung aus fachdidaktischer Sicht gibt, das man durch Fortbildung befriedigen könnte oder ob die in den letzten Jahren veränderten Rahmenbedingungen wie Studentafel, G8/G9 und andere jetzt neuen Handlungsbedarf signalisieren.

Ergebnisse aus Modellprojekten in der Lehrerperspektive

Ein meist noch nicht befriedigend gelöstes Problem ist eine breite Multiplikation von Ergebnissen erfolgreicher Modellprojekte an alle Schulen. Die Existenz „guter“ Materialien ersetzt keine (mehrschrittige) Lehrerfortbildung. Das Netzwerk von Multiplikator/innen für den gymnasialen Mathe-

matikunterricht in Niedersachsen MUT ist so erfolgreich, weil diese Multiplikator/innen entweder selbst an einem der Modellprojekte aktiv teilgenommen oder sich in den jährlichen Netzwerktagungen mit Projektergebnissen intensiv auseinandergesetzt und anschließend Erfahrungen dazu im eigenen Unterricht gesammelt haben. Erst die eigenen Erfahrungen ermöglichen eine Identifikation mit den Inhalten und eine darauf aufbauende authentische Kommunikation in den Fortbildungen. Modellprojekte sind daher eine besonders geeignete Form von Lehrerqualifizierung und sollten berufs begleitend jeder Lehrkraft mindestens einmal ermöglicht werden.

Interessante und nicht zu unterschätzende Nebeneffekte von Modellprojekten sind eine gestiegene Akzeptanz der Fachdidaktik(er/innen) in der Schulpraxis, wenn Praxisferne und illusionäre Ansprüche der erlebten Ausbildung überwunden wurden. Ein partizipativer Ansatz führt zu neuen und variierten methodischen Umsetzungen. Für das MAKOS-Projekt zur binnendifferenzierenden Umsetzung des Kerncurriculums für die Oberstufe in Hessen wurden die aus der Sekundarstufe I bekannten „vermischten Kopfübungen“ für die Fachoberstufe in Berufsschulen zu sogenannten Fünf-Minutentrainings weiterentwickelt und bereiten auch auf den hilfsmittelfreien Teil im Abitur vor, vgl. Gründer & Hölzer (2013). Die Lehrerpersönlichkeiten entwickeln sich in solchen Projekten spürbar weiter und viele übernehmen nach kurzer Zeit Verantwortung auf Funktionsstellen in der Schule oder im Studienseminar.

Halten wir abschließend fest: In Form von Langzeitprojekten zur Erfassung von Haupt- und Nebeneffekten und zur Operationalisierung von didaktischen Konzepten sowie als Qualifizierungsmöglichkeit für die beteiligten Lehrkräfte sind Modellversuche weiterhin unverzichtbar.

Literatur

- Barzel, B. & Greefrath, G. (2014). Digitale Werkzeuge sinnvoll integrieren. In Blum, W.(Hg). *Bildungsstandards Mathematik: konkret - Sekundarstufe II*. Cornelsen Scriptor, Berlin.
- Gründer, K.-F. & Hölzer, D. (2013). Offene Differenzierung im MU oder „Auf den Lehrer kommt es an!“. In Bausch, I., Pinkernell, G. & Schmitt, O. (Hg.). *Unterrichtsentwicklung und Kompetenzorientierung*. WTM Münster.
- Der Schulversuch LEMAMOP. *Der Mathematikunterricht Nr. 6/2016*. Seelze Friedrich.
- Mathematikunterricht mit einem Computer-Algebra-System. *Der Mathematikunterricht Nr. 4/2009*. Seelze Friedrich.
- TIM Taschencomputer im Mathematikunterricht*. Projektbericht. Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz.