

Ingo WITZKE, Köln

## **Forschend lernen zu lehren - ein Projekt zur Gestaltung der neu geschaffenen Praxisphase in NRW**

Ziel des mit dem Wintersemester 2013/14 gestarteten Projektes ist es, ein Format zu entwickeln und zu erproben, das eine optimale Vorbereitung und Begleitung der Studierenden im (Master-) Lehramtsstudium während der neu geschaffenen Praxisphase in NRW (Beginn: WS 2015/16) ermöglicht. Das Projekt wird im Rahmen der „Innovation in der Lehre“ an der Universität zu Köln durch Qualitätsverbesserungsmittel für die Dauer von 4 Semestern unterstützt.

In einem Vorbereitungsseminar werden den Studierenden zunächst wichtige Inhalte für die Praxisphase vermittelt: Entwicklung von Lernkonzepten und -materialien, Sammeln von Lehrerfahrung im Rahmen von eigenverantwortlich gestalteten Seminarsitzungen sowie Vermittlung von theoretischen Konzepten zur Dokumentation und Evaluation von Lehr-Lern-Prozessen. Die entwickelten Lernszenarien werden dann im Praxissemester in Begleitung implementiert und evaluiert. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen im Rahmen von Abschlussarbeiten (Masterarbeiten) aufgearbeitet und für den folgenden Durchlauf des Projekts fruchtbar gemacht werden. Mithilfe des Projekts soll der „Praxisschock“ für die Studierenden abgemildert, ein forschend-reflexiver Blick auf Unterricht vermittelt und ein vernetzter Unterricht (Mathematik und Physik) ermöglicht werden. Dabei ist ein Begriff des forschenden Lernens, der die Bedeutsamkeit einer wissenschaftlichen Perspektive auf Lehr-Lernprozesse unterstreicht, für das Projekt zentral:

„Hochschulausbildung soll die Haltung forschenden Lernens einüben und fördern, um die zukünftigen Lehrer zu befähigen, ihr Theoriewissen für die Analyse und Gestaltung des Berufsfeldes nutzbar zu machen und auf diese Weise ihre Lehrtätigkeit nicht wissenschaftsfern, sondern in einer forschenden Grundhaltung auszuüben. Der Erwerb dieser Kompetenz zur Vermittlung aktuellen disziplinären Wissens verbunden mit reflexivem Berufswissen soll in fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und didaktisch-methodischen Studien erreicht werden.“ (Wissenschaftsrat 2001, S. 41)

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1323–1326).  
Münster: WTM-Verlag

## 1. Zusammenarbeit Mathematik und Physik

Es besteht Konsens unter Didaktikern wie Fachwissenschaftlern, dass für ein umfassendes Verständnis der jeweiligen Disziplin zumindest Grundkenntnisse in den benachbarten wissenschaftlichen Feldern erforderlich sind. Während die Mathematik wesentliche Anwendungen in der Physik erfährt, benötigt die Physik in genuiner Weise die Mathematik zur Abbildung und Erklärung von Umweltprozessen. Beide Fächer können nur dann im Schulunterricht authentisch und gewinnbringend vermittelt werden, wenn immer wieder Querverbindungen gesucht und Synergieeffekte ausgenutzt werden. Didaktische Forschungsbeiträge insbesondere der Arbeitsgruppe „Rekonstruktion von mathematischem Wissen“ (Universität zu Köln) zeigen, dass diese Synergieeffekte weit über den im Lehrplan Naturwissenschaften (Sek I, NRW) geforderten „Werkzeugkompetenzen“ (wie z.B. Nutzung einer Tabellenkalkulation) liegen:

So hat die didaktische Forderung nach beziehungshaltigem Mathematik- und Physikunterricht zur Folge, dass gerade auch im Fach Mathematik anschaulich und kontextgebunden Wissen vermittelt wird. Mathematik, so die wissenschaftlich belegte These (u.a. Burscheid & Struve 2010, Schoenfeld 1985 & 2011, Witzke 2012 & 2014), wird in vielen Teilen des Schulunterrichts als eine gegenständlich-naturwissenschaftliche Theorie vermittelt und erfahren. Wesentliche Tätigkeiten wie Begriffsbildung, Hypothesengewinnung oder das Formulieren von Begründungen verlaufen demnach in den benachbarten Fächern analog – die Forderung nach einem angemessen vernetzten Unterricht von Mathematik und den Naturwissenschaften, wie sie das Projekt befördern soll, ist damit eine logische Konsequenz.

## 2. Design-Based Research

Fachdidaktik verstehen wir dabei nicht als Lieferant von Unterrichtsvorschlägen, sondern als Wissenschaft zur Erforschung und Entwicklung von Lehr-Lernprozessen einschließlich ihrer Voraussetzungen, Zielsetzungen und Rahmenbedingungen. *Design-Based Research* Ansätze suchen aus einem wissenschaftlichen Erkenntnisstand heraus authentische und motivierende Lernszenarien zu „designen“ (vgl. Prediger et al. 2012/13). Diese werden in der Praxis erprobt und evaluiert, um sie dann in überarbeiteter Form wieder in den Unterricht einzubringen. Wissensentwicklung und Fortschritt bzgl. des Schulunterrichts ist in diesem Sinne nicht als Einbahnstraße sondern als fortwährender iterativer reflexiver Prozess aufzufassen. Im Entwicklungs- und Evaluationsprozess sind dabei idealerweise alle der an Unterricht beteiligten Personen eingebunden: Wissenschaftler, Studie-

rende, Lehrer und Schüler. Die Arbeit im „DBR-Ansatz“ für das vorliegende Pilotprojekt ist dabei durch zwei Ebenen gekennzeichnet:

Zum einen werden an geeigneten praxisrelevanten Fragestellungen exemplarisch Konzepte und Materialien für den fächerübergreifenden Unterricht erarbeitet (*konstruktive Dimension*), zum anderen wird der forschend-reflexive Blick auf Probleme schulischen Lernens geschärft (*rekonstruktive Dimension*). Dazu werden z. B. Unterrichtssequenzen aufgezeichnet, transkribiert und im Rahmen von Interaktionsforschung und interpretativer Lehr-Lernforschung (Bauersfeld, Voigt, Meyer) analysiert. Die Vernetzung beider Ebenen erscheint dabei als ein Schlüssel zu sinnstiftendem Unterricht.

### **3. Erste Erfahrungen**

Zielvorgabe für ein Pilotseminar war es, 15 Studierende aus verschiedenen Lehramtsstudiengängen (G, HR und Gym) unter der Perspektive von forschendem Lernen, auf ihren Einsatz im Schulpraktikum vorzubereiten.

Dazu wurden zunächst Peergroups von jeweils 3 Studierenden konstituiert, in denen jeweils Studierende der Fächer Mathematik *und* Physik zusammenarbeiten konnten. Diese Teams blieben das ganze Semester über bestehen und erhielten zwei Arbeitsaufträge: Zum Einen galt es für die Studierenden eine vorgegebene Theoriesitzung (Subjektive Erfahrungsbereiche, Nature of Science, Interaktionstheorie, Basismodelltheorie...) vorzubereiten, zum Anderen wurden die Studierenden mit der Aufgabe betraut eine Unterrichtskonzeption für unsere Schülerlaborsitzungen vorzubereiten. Die Teams wurden jeweils durch einen Dozenten und eine erfahrene Lehrkraft betreut und gecoach – der Schwerpunkt lag dabei auf der Motivation einer selbstständigen forschenden Tätigkeit durch die Studierenden. Die besondere Zielvorgabe für die Theoriesitzungen lag darin, Ansätze aus der Mathematikdidaktik und der Physikdidaktik gewinnbringend miteinander zu verbinden um diese dann später für die Konzeption und Analyse eines Lernszenarios sinnhaft nutzen zu können; gerade unser Pretest zu Erwartungen der Studierenden hatte in diesem Kontext ergeben, dass die Mehrzahl der Lehramtsstudierenden insbesondere bzgl. der Vernetzung von Theorie und Praxis in Hinblick auf die Schule noch Defizite an sich feststellten.

### **4. Zielvorgaben für den nächsten Iterationsschritt**

Zunächst werden die im Seminar durch die Studierendenteams entwickelten, sowie im Schülerlabor erprobten Unterrichtskonzepte, von den Studierenden in ihrem Praktikum eingesetzt, dokumentiert und interpretiert. Zu-

dem entwickeln wir eine Internetplattform (vgl. <http://www.portal.uni-koeln.de/5238.html>), welche die von den Studierenden entwickelten Konzepte, Seminarverlaufsplan sowie den Beobachtungsbogen der Öffentlichkeit zur Übernahme und Diskussion zugänglich macht.

Die im Vorbereitungsseminar und im Praktikum erarbeiteten Materialien sollen den Studierenden im kommenden Semester zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise erhalten sie Forschungsmaterial um ihrerseits Unterricht zu gestalten und zu erforschen. Gerade die ersten Theoriesitzungen des kommenden Durchganges im Sommersemester 2014 werden stark davon profitieren, dass wir mit authentischen Materialien (z.B. Transkripte) der Vorgänger arbeiten können. Der Posttest des ersten Pilotseminars hat ergeben, dass die Studierenden das Format in der überwiegenden Mehrzahl als sehr gewinnbringend für ihren weiteren Weg in das Lehramt sehen – gewünscht werden noch klarere theoretische Beobachtungsaufträge für die Schülerlaborsitzungen. Noch mehr Augenmerk wird daher im zweiten Durchgang auf die Intensivierung der Verbindung theoretischer Modelle und der praktischen Schülerlaborsitzungen gelegt. Wie gewinnbringend die theoretische Ebene sein konnte, zeigte sich z.B. auf der Ebene der Interaktionsmuster (Voigt 1984). Hier wurde den Studierenden in den Praxiselementen sehr deutlich wie schmal der Grad zwischen Trichtermustern (inszenierte Alltäglichkeit, Erarbeitungsprozessmuster...) und einem wirklich verständnisorientierten Unterricht sein kann.

## Literatur

- Burscheid, H. J., Struve, H. (2010). *Mathematikdidaktik in Rekonstruktionen*. Hildesheim: Franzbecker.
- Prediger, S., Link, M., Hinz, R., Hußmann, S., Ralle, B., Thiele, J. (2012). *Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell*. In: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht. 65(8), S. 452-457
- Schoenfeld, A., (1985). *Mathematical Problem Solving*, Orlando, Academic Press.
- Schoenfeld, A., (2011). *How We Think*, In: Studies in mathematical thinking and learning, New York: Routledge.
- Voigt, J., (1984). *Die Kluft zwischen didaktischen Maximen und ihrer Verwirklichung im Mathematikunterricht* — dargestellt an einer Szene aus dem alltäglichen Mathematikunterricht. In: Journal für Mathematik-Didaktik 5/4, S. 265-283.
- Wissenschaftsrat (2001). *Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung*. Berlin.
- Witzke, I. (2012). *Mathematik – eine (naive) Naturwissenschaft im Schulunterricht?* In: Beiträge zum Mathematikunterricht, 46, Bd. 2, S. 949-952.
- Witzke, I. (2014). *Zur Problematik der empirisch-gegenständlichen Analysis des Mathematikunterrichts*. In: Der Mathematikunterricht 2/14, S. 19-31.