

Das Schülerlabor als Ort der Informatiklehrerbildung

Carsten Schulte

Didaktik der Informatik
Freie Universität Berlin
Königin-Luise Str. 24-26
14195 Berlin
schulte@inf.fu-berlin.de

Abstract: Im Artikel wird anhand der internationalen Diskussion über Lehrerausbildung und mithilfe des Ansatzes der Phänomenographie ein Konzept zur Integration von Schülerlaboren in die Informatiklehrerbildung vorgestellt, um so die Praxisbezüge der ersten Phase der Lehrerausbildung zu stärken. Gleichzeitig werden Grundlagen gelegt, um durch einen ‚forschenden Blick‘ auf Unterricht Kompetenzen zur Planung, Durchführung und Reflexion besser als ohne solche Praxisbezüge zu entwickeln.

1. Einleitung

„Das Problem der Lehramtsausbildung hier an der Uni ist, dass es so wenig Schüler gibt“, so beschrieb ein Student einmal, was seiner Meinung nach in der ersten Phase der Lehrerausbildung fehlt. Damit hat er einen Kern getroffen, den man als das Theorie-Praxis-Problem bezeichnen kann, welches in unterschiedlichen Varianten auftritt: Das Lehramtsstudium sei zu wissenschaftsorientiert und bereite schlecht auf die berufliche Praxis vor (Problem der Berufsbezogenheit). Fachdidaktische Innovationen kommen nur schwer im Schulalltag an, unter anderem weil konkrete Materialien und Hilfen zur Umsetzung fehlen (Problem der Dissemination). Fachdidaktische Konzepte stellen eine Art „Feiertagsdidaktik“ dar, die im Schulalltag kaum weiterhelfe (Problem der Relevanz).

Im Folgenden wird ein Konzept vorgestellt, welches diese Probleme des theorieorientierten fachdidaktischen Studiums durch die Integration von Praxiserfahrungen zu überwinden bzw. zumindest abzumildern versucht. Dabei geht es nicht um eine Ausweitung schulpraktischer Anteile, sondern um Überlegungen, wie in der universitären Lehre Praxiserfahrungen konzipiert und integriert werden sollen, damit Lehramtsstudierende Theorie und Praxis verknüpfen können. Die Idee ist, Schülerlabore so in das Lehramtsstudium zu integrieren, dass diese als Lern- und Lehrlabore das Theorie-Praxis-Problem überbrücken helfen. Dazu werden theoriegeleitet unterrichtsbezogene Prozesse initiiert, praktisch von den Studierenden erfahren und anschließend ausgewertet. Gegenüber Praxissemestern und schulpraktischen Erfahrungen stehen hier also nicht authentische Erfahrungen im Berufsfeld im Mittelpunkt, sondern das Verbinden des theoretisch erworbenen fachdidaktischen Wissens mit konkreten fachlichen Lernprozessen von Schülerinnen und Schülern.

2. Ausgangslage

Lehrerbildung ist ein komplexes und unübersichtliches Feld. Beispielsweise listet die wissenschaftliche Suchmaschine Google Scholar im Januar 2011 etwa 19.500 Publikationen zum Suchbegriff „Teacher Education“ – und das sind nur die Publikationen des vorangegangenen Jahres. Einen Überblick geben: [NJS06], [CEV07], [CC01], [OE09], [OD08] und [CP07].

Nach [Ko10] ist das Theorie-Praxis-Problem bereits seit Dewey 1904 ein zentrales Problem der Lehrerbildung. Die Anwendung von Theorie in der Praxis sei jedoch aus mehreren Gründen problematisch: Erstens ist Praxis komplex, daher ist es nicht einfach, einen jeweils ‚passenden‘ theoretischen Ansatz zu finden. Zweitens wird die theorieorientierte Erstausbildung durch die Sozialisation in der Berufspraxis überlagert und teilweise verdrängt. Drittens spielen das Vorwissen aus der eigenen Erfahrung als Schülerin oder Schüler oft eine bestimmende Rolle, und viertens erschwere der Zeitdruck in der unterrichtlichen Situation das Anwenden abstrakter Theorien. Anhand dieser bzw. aus ähnlichen Problembeschreibungen werden ganz unterschiedliche Konzepte abgeleitet:

- Korthagen [Ko10] schlägt vor, Lehramtsstudierende in Eins-zu-Eins Situationen (d.h. ein Student unterrichtet einen Schüler) unterrichten zu lassen, um so eine Brücke von der Theorie zur Praxis zu schlagen.
- Sykes u.a. [SBK10] schlagen in einem von ihnen als „englische Lösung“ bezeichneten Vorschlag vor, die Lehramtsausbildung aus der Universität zu lösen und vorrangig an der Schule anzusiedeln, um so auch auf spezifische kommunale Bedürfnisse eingehen zu können.
- Ure [Ur10] schlägt ein Konzept vor, in dem durch Praxiserfahrungen in kleinen Gruppen unter Anleitung und Supervision durch erfahrene Lehrkräfte und Experten aus der Lehrerbildung eine stärkere Theorie-Praxis-Verzahnung erreicht werden soll. Ein wichtiger Baustein des Konzepts ist die Auswertung, in der auf wertendes („richtendes“) Feedback verzichtet werden soll.
- Nach Niemi und Jakku-Sihvonen [NJS06] hat sich als Stärke der finnischen Lehrerbildung die starke Theorieorientierung erwiesen, die sich durch wissenschaftlichen bzw. einen forschenden Blick auf Unterrichtsprozesse auszeichnet. So sollen Praxiserfahrungen im Umfang von 20 ECTS erworben werden, mit dem Ziel, „Fähigkeiten zur Erforschung, Entwicklung und Evaluation von Lehr- und Lernprozessen“ (aaO, S.57) zu entwickeln. Ebenso gehören eine Einführung in empirische Forschungsmethoden und die Durchführung eines eigenen didaktischen Forschungsprojekts zum Pflichtkanon der Lehrerbildung.
- Nach dem Motto „Teach as you preach“ schlagen Struyven u.a. [SDJ10] vor, die didaktisch-methodische Ausgestaltung der universitären Lehrveranstaltungen in Didaktik an denjenigen Prinzipien auszurichten, die den Lehramtsstudenten als wesentlich für das spätere eigene Unterrichten vermittelt werden, also etwa beispielsweise offenes, problembasiertes Lernen, Arbeit in Kleingruppen usw. in der universitären Lehre einzusetzen. Die Ergebnisse sind jedoch gemischt - d.h. dass nicht alle Studierenden davon profitieren bzw. dass der Lernerfolg von individuellen Voraussetzungen abhängt.

Die bis hier genannten Ansätze aus der Diskussion um Lehrerbildung können natürlich nur ausschnitthaft sein. Sie zeigen verschiedene Ansätze und Ergebnisse, wie das Theorie-Praxis-Problem angegangen werden könnte – allerdings nur recht schematisch bzw. kaum selbst theoretisch bzw. konzeptuell in eine Lerntheorie der Lehrerbildung eingeordnet. Eine solche Einordnung soll im nächsten Schritt mittels des Ansatzes der Phänomenographie erfolgen.

3. Phänomenographie als lerntheoretische Grundlage

Die im vorangegangenen Abschnitt referierten Ergebnisse und Vorschläge verweisen auf folgendes Problem: Unterrichten ist mehr als das Anwenden von Theorien, Konzepten oder Rezepten. Unterrichten wird durch die eigene Persönlichkeit bestimmt, ist Handeln und Agieren in einer kommunikativen Situation mit anderen Menschen und bezieht daher auch den Unterrichtenden als Person insgesamt ein. Mit anderen Worten: die individuellen Werthaltungen, Überzeugungen, Einstellungen und Weltbilder, die ‚beliefs‘ und ‚attitudes‘, die subjektiven Theorien über Lehren und Lernen spielen eine wesentliche Rolle, ob und wie welche theoretischen Wissens Elemente als praxisrelevant gesehen werden.

Die individuelle Vorstellung bzw. Wahrnehmung vom Unterrichten bestimmt also, wie ein Lehrer als Unterrichtender agiert. In der Phänomenographie (abgekürzt als P) werden eben solche Wahrnehmungen untersucht. Also nicht der Unterricht (abgekürzt als U) selbst, sondern die Wahrnehmung des Unterrichts (L→U) durch den Lehrer (L).

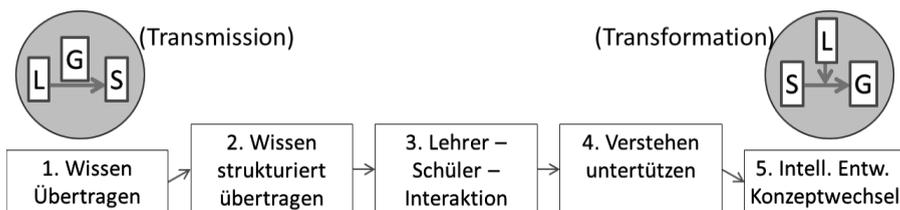


Abbildung 1 Vorstellungen über Lehren, nach [Ke97]¹

Der phänomenographische Ansatz und die darin gewonnenen Ergebnisse der lehramtsbezogenen Lehr-Lernforschung und Lehrerinnenforschung bilden die theoretische Grundlage für das Konzept. Phänomenographie entstand in den 1980er Jahren in Schweden. Ein zentrales frühes Ergebnis ist die Unterscheidung von ‚oberflächlichem Lernen‘ und ‚tiefem/vertiefendem Lernen‘ (surface learning vs. deep learning). Dieses Ergebnis zeigt bereits den typischen Charakter phänomenographischer Forschung. In dieser wird untersucht, wie unterschiedlich Menschen ein Phänomen verstehen können. Das Ergebnis zeigt dann qualitativ unterschiedliche Konzeptualisierungen eines Gegenstands (hier: Lernen). In der P. wurde ebenfalls Unterrichten als Gegenstand untersucht.

¹ Allerdings beziehen sich diese Ergebnisse auf Lehrer an akademischen Institutionen. Lehrer an Sekundarschulen haben [BL+01] untersucht, sie kommen zu sehr ähnlichen Ergebnissen, wobei sie zwischen den beiden Polen 4 verschiedene Abstufungen unterscheiden konnten.

Ergebnis ist die Unterscheidung von Lehren oder Unterrichten als Informationsvermittlung (Transmission) einerseits, oder als Sinnkonstitution (Transformation) andererseits (vgl. Abbildung 1).

Transmission entspricht dem ‚Nürnberger Trichter‘, während der andere Pol mit konstruktivistischen oder sozio-konstruktivistischen Vorstellungen übereinstimmt. Siehe dazu Abbildung 1: Linker Kreis, Transmission: Der Lehrer (L) ‚transportiert‘ den zu lernenden Gegenstand (G) - in geeigneter Form - zu den Schülerinnen und Schülern (S). In der zweiten Variante (Transformation, rechter Kreis) setzen sich die S direkt mit G auseinander, wobei diese Begegnung durch L gestaltet bzw. beeinflusst wird. Insgesamt beschreibt [Ke07] neben diesen beiden Polen fünf verschiedene Konzeptualisierungen des Unterrichtens. Diese werden durch ‚kritische Aspekte‘ genauer erläutert. In Kember’s Meta-Studie über das Phänomen Unterrichten sind das: Lehrer, Lehren, Lerner, Lernen, Gegenstand und Wissen. Jeder dieser kritischen Aspekte kann unterschiedlich wahrgenommen werden – der Lernende als aktiv oder als ‚passiver Empfänger‘. Die einzelnen Aspekte stehen dabei in einem Zusammenhang: Beispielsweise passt die Sichtweise, Lehren ist Informationsvermittlung gut zur Sichtweise, dass Lernende eher passive Empfänger sind, und ebenso zur Vorstellung, dass Wissen vom Lehrer zum Schüler übertragen wird, der Lehrer also (alleine) im Besitz des Wissens ist. Auf diese Weise wird die Dimension ‚Transmission‘ durch die wesentlichen, in der Sprechweise der P die ‚kritischen‘ Aspekte genauer beschrieben. Für die detaillierten Ergebnisse sei auf [Ke07] verwiesen.

Für die Lehrerausbildung interessant ist, dass diese verschiedenen Konzeptualisierungen mit weiteren Variablen verknüpft sind: Trigwell u.a. [TPW99] zeigen in einer empirischen Studie einen Zusammenhang zwischen ‚beliefs‘ über Lehren und Lernen und der Art, wie Lernende lehren. Demnach korrespondieren oberflächliche Lernstrategien der Lernenden mit einer der Lehrvorstellung der Transmission des Unterrichtenden; ebenso korrespondieren tiefe Lernstrategien (deep learning) eher mit lerner- und lernprozessorientierten Lehrvorstellungen.

Van Driel u.a. [DBV07] zeigen in einer empirischen Studie mit Chemielehrerinnen und -lehrern aus den Niederlanden, dass Vorstellungen über Unterricht auch mit Einschätzungen bzw. Vorstellungen über das Curriculum korrespondieren. Demnach schätzen ‚transmissionsorientierte‘ Lehrende eher ein Curriculum, das den Schwerpunkt auf Vermittlung der Kernkonzepte des Fachs legt. Lehrer mit Vorstellungen aus dem gegenüberliegenden Pol schätzen eher ein Curriculum, das kontextorientierte und gesellschaftliche Implikationen des Fachs einbezieht.

Die Ergebnisse dieser Studien können m.E. gut die ‚gemischten‘ Ergebnisse der Studie von [SDJ10] erklären, wonach ‚teach as you preach‘ manchmal Wirkung zeigt und manchmal nicht: Das Vermitteln von Wissen über Lehr- und Lernprozesse und Unterrichtsmethoden gelingt nur, wenn die Weltbilder der Studierenden ‚passen‘ – diese müssen also in der universitären Lehramtsausbildung stärker als bisher allgemein üblich berücksichtigt werden. Da in der P. die Wahrnehmung von Phänomenen im Mittelpunkt steht, stellt sie Ansätze bereit, den Wechsel in diesen Wahrnehmungen lerntheoretisch zu fassen. Daher kann sie die Grundlage bilden, ein Konzept zu entwickeln, das neben der Vermittlung von Theorie und Praxiserfahrung das Überwinden der Lücke zwischen

Theorie und Praxis versucht, indem den Lernprozess beeinflussende Weltbilder bzw. Wahrnehmungen der Lehramtsstudierenden in das Lehrkonzept einbezogen werden.

Lernen bedeutet in der P. einen qualitativen Wechsel in der Konzeptualisierung – einen Wechsel im Weltbild. Man kann sich hier zunächst also etwa den Wechsel von einer Dimension in die nächste vorstellen (vgl. die Pfeile in Abbildung 1). Allerdings zeichnet sich ein Experte nicht nur durch einen ‚Konzeptwechsel‘ von Dimension A nach B aus, sondern durch ein größeres Repertoire an unterschiedlichen Konzeptualisierungen und ein besseres Vermögen, unterschiedliche kritische Aspekte je nach Bedarf in den Fokus der Wahrnehmung zu bringen – und dazu kann ein Experte auch bewusst zwischen den Dimensionen wechseln (um die jeweils passende ‚konzeptuelle Brille‘ zu verwenden). Mit anderen Worten: Aus Sicht der P kann die informationsvermittelnde Sichtweise manchmal durchaus die angemessene Perspektive sein, um über Unterricht und Lernen nachzudenken.

Wie man die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Wahrnehmungen über den Lerngegenstand (hier: Unterrichten) berücksichtigen kann wurde in neueren Weiterentwicklungen der P untersucht. Dazu sei hier auf die Stichworte ‚phenomenographic pedagogy‘ ([PT97], [TPG05]) und ‚variation theory‘ [Ru06]) verwiesen – einige konkrete Ausführungen folgen weiter unten, wenn drei spezifische Lehrveranstaltungsmodulare beschrieben werden. Allgemein lässt sich sagen, dass es beim Lernen darum geht, die Wahrnehmung zu schärfen, etwa in dem ein bestimmter kritischer Aspekt bewusst erfahren wird. Als didaktische Mittel werden Kontrastierung, Generalisierung, Separation und Fusion vorgeschlagen [Th10].

4. Konzept

Das Konzept sieht vor, Schülerlabore als Lehr-Lernlabore in die Lehramtsausbildung zu integrieren. Schülerlabore sind an der Hochschule betriebene Einrichtungen, in denen Schülerinnen und Schüler, insbesondere im Klassenverband, interessante und aktuelle ‚Schnupperkurse‘ in z.B. Informatik belegen können. Diese Angebote dauern zumeist nur wenige Stunden und werden teilweise mit Lehrerfortbildungen und/oder Materialien zur schulischen Vor- bzw. Nachbereitung ergänzt.

Schülerlabore ermöglichen also, an der Universität mit Schülerinnen zu agieren und so Lehr- und Lernprozesse zu erleben und zu erfahren. Schülerlabore sollen insgesamt drei Mal mit unterschiedlichen Schwerpunkten in universitäre Lehrveranstaltungen integriert werden. Hier sind natürlich diverse unterschiedliche Einbettungen denkbar.

Die folgende Abbildung beschreibt das Konzept aus phänomenographischer Perspektive: Lernen ist demnach die Auseinandersetzung eines Schülers (S) mit dem Gegenstand (G), der gelernt werden soll. Die Begegnung des Schülers mit dem Gegenstand wird durch den Lehrer (L) beeinflusst, der dazu mit dem Schüler interagiert, und sich natürlich ebenso mit dem Gegenstand des Unterrichts auseinandersetzt. Aus phänomenographischer Perspektive sind nun insbesondere die beschriebenen Relationen interessant, die in der Grafik mit Zahlen gekennzeichnet sind.

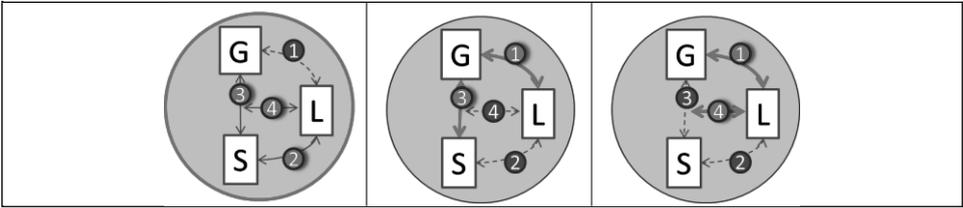


Abbildung 2: Überblick, die Kreise stellen die Schwerpunkte der drei Module dar

Im ersten Schritt (in der Grafik der erste Kreis links) sollen Lehramtsstudierende ihre Wahrnehmung des Phänomens Unterricht schärfen und insbesondere über ②, ③ und ④ reflektieren. Im ersten Schritt ist der fachliche Gegenstand noch im Hintergrund, während in den folgenden beiden Schritten ① – die fachdidaktische Durchdringung des Lerngegenstands - jeweils wesentlich ist. Im zweiten Schritt steht zudem ③ im Mittelpunkt: das Wahrnehmen und Erkennen unterschiedlicher Arten, wie Schüler (in der jeweiligen Unterrichtsumgebung) lernen. Im dritten Schritt steht nicht das Lernen sondern das Lehren ④ im Mittelpunkt, die verschiedenen theoriegeleiteten Möglichkeiten, die Begegnung von S mit dem Lerngegenstand G zu gestalten und zu steuern. Im folgenden Abschnitt werden die drei Lehrveranstaltungen genauer charakterisiert.

5. Drei Module

Intention in allen Modulen ist, einen ‚forschenden Blick‘ auf Unterrichtsplanung und -durchführung zu gewinnen. Es soll darum gehen, die wichtigen Aspekte wahrzunehmen, deren Variation sowie Muster in der Variation – d.h. den Zusammenhang der Aspekte. Die Lehramtsstudenten sollen verstehen, dass es nicht darum gehen kann, Rezepte zu lernen, wie informatische Inhalte vermittelt werden können. Alle drei Module wurden erprobt (jedoch nicht in einer formalen empirischen Studie evaluiert), sodass in die folgende Beschreibung Erfahrungen aus der Durchführung eingeflossen sind.

5.1. Modul 1 - Informatikunterricht planen, durchführen und reflektieren

Im ersten Modul geht es darum, die wesentlichen Aspekte des Phänomens Unterricht ins Wahrnehmungsfeld zu bringen. Das sind – siehe Abbildung 2, linke Seite – die Beziehung zwischen Schüler und Lerngegenstand ③, die aufgrund der Beziehung von Lehrer und Schüler ② durch den Lehrer gestaltet wird ④.

Der Lerngegenstand, zu verwendende Werkzeuge sowie methodische Grundsätze, Ziele und ein theoretischer Rahmen werden relativ eng vorgegeben. Studierende entwickeln gemeinsam nach diesen Vorgaben Informatikunterricht, erproben ihn und werten ihn aus. Der Versuch soll von den Studierenden als Erprobung eines Unterrichtskonzepts verstanden werden. Nicht die eigene Erfahrung als Lehrperson ist zentrales offizielles Veranstaltungsziel (obschon Kompetenzzewinne intendiert sind), sondern der forschende Blick, indem eine zuvor entwickelte Unterrichtsumgebung erprobt wird. Dementsprechend sollen sich Feedback und Auswertung auf die Umgebung und weniger auf die

Lehrperson beziehen. Leitfragen dienen als Fokussierung der Auswertung und als Beobachtungskriterien für die Studierenden, die gerade nicht selbst unterrichten. Sie beziehen sich auf die Dimensionen ②, ③ und ④. Die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand ① bleibt im Hintergrund, wird jedoch nicht ausgeblendet. Sie wird vor allem in der Vorbereitung berücksichtigt, indem das zu verwendende Unterrichtsmaterial (zumindest teilweise) selbst entwickelt beziehungsweise auch programmiert wird – diese Entwicklungstätigkeiten unterstützen und motivieren die detaillierte Sachanalyse.

Während der Durchführung werden die gehaltenden Stunden jeweils anhand der Leitfragen reflektiert und die Planung angepasst. Hier sind Debatten zwischen Lehrperson und betreuendem Dozenten hilfreich, um auf diese Weise die Variation der Dimensionen zu erfahren, und damit Merkmale als zugehörig identifizieren zu können.

Hier einige studentische Kommentare zur Veranstaltung: 1) „ist mir klar geworden, dass die Lehrkraft nicht die Aufgabe hat, den Schülerinnen und Schülern [G] zu erklären, sondern, dass die Schüler aktiviert werden um sich selber Gedanken darüber zu machen und sich gegenseitig ergänzend [G] erklären.“ 2) Der Student fand interessant, welche ‚merkwürdigen‘ Begründungen und Argumente über mögliche Unterrichtsmethoden es gibt und dass diese zumeist doch irgendwie sinnvoll erscheinen. Sehr spannend fand er, die unterschiedlichen Sichtweisen der Fachdidaktiker, Fachwissenschaftler und Fachlehrer konkret in Diskussionen erleben zu können (Variation, Dimension 4). Spannend war die Konsequenz, dass man sich getraut habe, Unterrichtsmethoden auszuprobieren, die man sonst nie verwendet hätte. 3) Ein Student stellte von sich aus Dimension 2 in den Fokus und protokollierte deren Variation und erstellte ein Schaubild, das in der Gruppe diskutiert wurde. Phänomenographisch ausgewertet, konnten also tatsächlich verschiedene kritische Aspekte des Unterrichtens wahrgenommen, nämlich ②, ③ und ④, sowie deren Variation erfahren werden.

5.2. Modul 2 - Lernprozesse im Kontext beobachten

In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf der Planung und Beobachtung von fachlichen Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler ③. Themenschwerpunkt ist die Algorithmik, die nach dem IniK-Ansatz vermittelt wird. Beispielsweise indem ein Algorithmus aus der Bioinformatik in diesem Kontext vermittelt wird. Das Modul besteht aus einer Planungsphase, der Durchführungsphase, die evaluiert und wiederholt wird, und einer abschließenden Reflexionsphase. In der Vorbereitungsphase sollen zunächst die eigenen Lernprozesse der Lehramtsstudierenden bewusst gemacht werden. Dazu müssen diese sich in einen relativ komplexen Algorithmus (durchaus etwas über Schulniveau) einarbeiten ① und diesen für eine Laborveranstaltung aufbereiten ④ (Schwerpunkt auf Planung). Im Labor werden verschiedene Schülergruppen (ggf. parallele Lerngruppen) diesen Algorithmus erarbeiten.

Die Vorbereitungsphase besteht im Einzelnen aus der Sachanalyse, der didaktisch-methodischen Analyse inkl. des Entwurfs der Laborveranstaltung sowie der Konstruktion von Beobachtungsaufgaben und von Hypothesen über mögliche Lernverläufe und Lernergebnisse. Die Planungsphase konzentriert sich zunächst auf die Analyse des Gegenstands ①, indem verschiedene Algorithmen mittels Blockanalyse einer Sachanalyse

unterzogen werden. Für den ausgewählten Algorithmus wird diese um eine didaktisch-methodische Analyse ergänzt, in der ausgehend von der Blockanalyse das Unterrichtskonzept entworfen wird ④ (darbietendes oder erarbeitendes Vorgehen, Reihenfolge der einzelnen Lernschritte, Entwicklung von Aufgaben und insbesondere das Bestimmen der Lernziele (vgl. [BS10]). Insbesondere soll für den konkreten Algorithmus geklärt werden, was mit „Die Schülerinnen und Schüler verstehen den Algorithmus“ gemeint ist. Das leitet in den dritten Schritt der Planungsphase, in der Hypothesen über mögliche Lernverläufe und Lernergebnisse sowie Beobachtungsaufgaben entwickelt werden.

Während der Durchführung und Auswertung sollen die am Seminar teilnehmenden Lehramtsstudierenden hauptsächlich beobachten. Wenn möglich, unterrichten deshalb ggf. andere Lehrer (In unserem Fall sind es Bioinformatikstudierende, die den Unterricht durchführen und dabei von den Lehramtsstudierenden beobachtet werden). Schwerpunkt ist das Beobachten und Nachvollziehen der Lernprozesse von Teilgruppen oder ggf. einzelnen Schülern. In der dazugehörigen Auswertung stehen die verschiedenen Lernprozesse und Lernergebnisse im Mittelpunkt. Ziel ist das Erkennen der Variation des Lernens. Diese sollen dann u.a. mittels Schemata wie die oben angesprochenen Lernstile (oberflächliches, tiefes Lernen ...) einsortiert und erklärt werden ③.

In der Reflexionsphase werden die beobachteten Lernprozesse gesammelt und auf den konkreten Inhalt bezogen kontrastierend gegenübergestellt. Ziel ist, so auch Erkenntnisse über Lernhürden, Lernsequenzen und ertragreiche theoriebasierte Erklärungsmuster zu sammeln. Hier werden ③, ④ und ① in Beziehung gesetzt. Wesentlicher Punkt ist dabei die Einarbeitung der gewonnenen Erkenntnisse über die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler. Dieses Vorgehen ist mit fachdidaktischer Forschung und Entwicklung verknüpft, da aus dem Blockmodell [BS10] sukzessive, durch die Erfahrungen im Seminar „Sequenzschablonen“ abgeleitet werden; sowie Materialien für verschiedene Algorithmen entstehen (z.B.: Sequenzvorschläge, Blockanalysen, Aufgaben, ggf. Berichte mit Beschreibungen der Lernprozesse).

5.3. Modul 3 - Unterricht entwickeln: Fachinhalte nach dem Stand der Fachdidaktik aufbereiten

In diesem Modul sollen verschiedene curriculare Aufbereitungsmöglichkeiten eines Inhalts erfahren werden können, und die mit der didaktisch-methodischen Aufbereitung intendierten Lernprozesse in Bezug auf den Prozess und das Produkt des Lernens (The What and the How aspect of learning [MB97]) vor dem Hintergrund fachdidaktischer Ansätze bzw. Theorien erfahren und untersucht werden. Im Mittelpunkt stehen die Beziehungen ① und ④ (Abbildung 2, rechts): Die Sachanalyse des Gegenstands sowie die Planung von Unterricht. In beiden Fällen steht die praktische Anwendung von Theorie (noch stärker als in den beiden vorangegangenen Modulen) im Vordergrund.

Die Stoff- bzw. Themenaufbereitung (Sachanalyse) kann als Prozess der ‚didaktischen Reduktion‘, bzw. ‚Elementarisierung‘ verstanden werden. Diese Sichtweise deckt sich mit dem Transmissionsmodell und einer stoffzentrierten Sichtweise auf den Lehrprozess. Der andere Pol der Transformationsorientierung fragt dagegen eher nach der Sinnkonstitution durch die Lernenden (vgl. [DBV07], Diskussion im Abschnitt 3). Im Modul

wird daher die Art der Unterrichtsplanung variiert. Dazu werden drei verschiedene, aktuelle fachdidaktische Ansätze als Werkzeuge zur curricularen Aufbereitung der Fachinhalte verwendet (Fusion von ① und ④). Dadurch soll fachdidaktische Theorie berufsbezogen und konkret erfahren und mit der Sachanalyse verknüpft werden. Um das genaue Wahrnehmen zu unterstützen, werden andere kritische Aspekte konstant gehalten – eine Veranstaltung des Unterrichtslabors wird also z.B. dreimal nach verschiedenen Theorien entworfen (dieselbe Zielgruppe, dasselbe Thema, derselbe organisatorische Rahmen), und die Ergebnisse werden anschließend gegenübergestellt und bilden den Ausgang für die Gestaltung des tatsächlichen Unterrichtens. Dadurch können die Studierenden verschiedene curriculare Positionen in ihrer Variation erleben.

Die Durchführung legt den Schwerpunkt auf die Beobachtung des Lernprozesses und des Ergebnisses des Lernens. Die Lehramtsstudierenden sollen die Korrespondenzen von fachdidaktischem Modell und Unterrichtsmethodik als zusammenhängend erleben, dazu den Prozess dokumentieren und dabei die zuvor erarbeiteten Beobachungskriterien berücksichtigen. In einem dritten Schritt findet die Überarbeitung als Verbesserung des Ansatzes statt, dient ebenso aber als Argumentationshilfe für theoriegeleitete Ansätze.

6. Fazit

Eine qualitativ hochwertige Lehrerausbildung befähigt angehende Informatiklehrerinnen und -lehrer, guten Informatikunterricht zu planen, durchzuführen, zu reflektieren und nicht zuletzt auch dazu, Informatikunterricht zu innovieren. Lehrerausbildung muss adäquat fachwissenschaftliche, fachdidaktische und pädagogische Grundlagen legen und diese verknüpfen. Im Artikel wurde ein Konzept zur Integration von Schülerlaboren in die Informatiklehrerbildung vorgestellt, um so die Praxisbezüge der ersten Phase der Lehrerausbildung zu stärken. Gleichzeitig sollen Grundlagen gelegt werden, um durch einen ‚forschenden Blick‘ auf Unterricht Kompetenzen zur Planung, Durchführung und Reflexion besser als ohne solche Praxisbezüge zu entwickeln.

Die Arbeit entstand im Rahmen des von der Telekom-Stiftung geförderten FU.MINT-Projekts. (<http://www.fu-berlin.de/mint-lehrerbildung/>)

Literaturverzeichnis

- [Ak08] G. Åkerlind, “A phenomenographic approach to developing academics' understanding of the nature of teaching and learning,” *Teaching in Higher Education*, Jg. 13, Nr. 6, S. 633-644, 2008.
- [BL+01] G. M. Boulton-Lewis, D. J. H. Smith, A. R. McCrindle, P. C. Burnett, and K. J. Campbell, “Secondary teachers' conceptions of teaching and learning,” *Learning and Instruction*, Jg. 11, Nr. 1, S. 35-51, Feb. 2001.
- [BS10] T. Busjahn, C. Schulte: Das Blockmodell als Hilfsmittel zur fachdidaktischen Analyse von Quelltexten. In: Marco Thomas, Michael Weigend (Hrsg.): *Informatik und Kultur*. 4. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik. 2010 ZfL-Verlag, S. 11-21
- [CC01] The Carnegie Corporation of New York, “Teachers for a New Era. A national initiative to improve the quality of teaching,” 2001.
- [CEV07] B. M. Standing Committee on Education and Vocational Training, *Top of the Class - Report on the inquiry into teacher education*. House of Representatives Publishing

- Unit, 2007.
- [CP07] Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*. The National Academies Press, 2007.
- [DBV07] J. H. Van Driel, A. M. Bulte, and N. Verloop, "The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs," *Learning and Instruction*, Jg. 17, Nr. 2, S. 156–171, 2007.
- [EGS10] H. Ezer, I. Gilat, and R. Sagee, "Perception of teacher education and professional identity among novice teachers," *European Journal of Teacher Education*, Jg. 33, Nr. 4, S. 391-404, 2010.
- [Ke97] D. Kember, "A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching," *Learning and instruction*, Jg. 7, Nr. 3, S. 255–275, 1997.
- [Ko10] F. Korthagen, "How teacher education can make a difference," *Journal of Education for Teaching*, Jg. 36, Nr. 4, S. 407-423, 2010.
- [MB97] Ference Marton, Shirley Booth: *Learning and Awareness*, LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, PUBLISHERS, 1997
- [NJS06] H. Niemi, R. Jaku-Sihvonen, "In the Front of the Bologna Process Thirty Years of Research-based Teacher Education in Finland," in *Education Science*, 2006.
- [OD08]J. Osborne and J. Dillon, "Science education in Europe: Critical reflections," London: Nuffield Foundation, 2008.
- [OE09] *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS – ISBN 978-92-64-05605-3*, OECD 2009
- [PT97] M. Prosser and K. Trigwell, "Using Phenomenography in the Design of Programs for Teachers in Higher Education," *Higher Education Research & Development*, Jg. 16, Nr. 1, S. 41-54, 1997.
- [Ru06] U. Runesson, "What is it Possible to Learn? On Variation as a Necessary Condition for Learning," *Scandinavian Journal of Educational Research*, Jg. 50, Nr. 4, S. 397-410, 2006.
- [SBK10] G. Sykes, T. Bird, M. Kennedy, "Teacher Education: Its Problems and Some Prospects," *Journal of Teacher Education*, Jg. 61, Nr. 5, S. 464-476, 2010.
- [SDJ10] K. Struyven, F. Dochy, and S. Janssens, "'Teach as you preach': the effects of student-centred versus lecture-based teaching on student teachers' approaches to teaching," *European Journal of Teacher Education*, Jg. 33, Nr. 1, S. 43-64, 2010.
- [Th10] E. Thompson, "From phenomenography study to planning teaching," in *Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and technology in computer science education*, S. 13–17, 2010.
- [TPG05] K. Trigwell, M. Prosser, P. Ginns, "Phenomenographic pedagogy and a revised Approaches to teaching inventory," *Higher Education Research and Development*, Jg. 24, Nr. 4, S. 349-360, 2005.
- [TPW99] K. Trigwell, M. Prosser, F. Waterhouse, "Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning," *Higher Education*, Jg. 37, Nr. 1, S. 57-70, Jan. 1999.
- [Ur10] C. L. Ure, "Reforming teacher education through a professionally applied study of teaching," *Journal of Education for Teaching*, Jg. 36, Nr. 4, S. 461-475, 2010.