

## Rezensionen / recensions / recensioni

Labudde, Peter (2000). *Konstruktivismus im Physikunterricht der Sekundarstufe II*. Bern, Stuttgart & Wien: Haupt.

Labudde verfolgt mit seiner empirischen Arbeit drei Hauptziele: Erstens beschreibt er aus konstruktivistischer Perspektive den Status quo des Physikunterrichts auf der Sekundarstufe II in der Schweiz; zweitens vergleicht er verschiedene Typen von Physikunterricht untereinander bezüglich den Leistungen, Interessen und Einstellungen und drittens entwickelt er auf einer konstruktivistischen Grundlage Verbesserungen für den Physikunterricht und erprobt diese. Aus diesen drei Zielsetzungen werden sechs Forschungsfragen abgeleitet. Erstens fragt er, welche Elemente ein konstruktivistisch orientierter naturwissenschaftlicher Unterricht aufweise; zweitens analysiert er, inwiefern die Lehrpläne der Sekundarstufe II (SII) und das schulische Umfeld einen konstruktivistischen Naturwissenschaftsunterricht zulassen; drittens erkundet er den aktuellen Physikunterricht in der Schweiz bezüglich konstruktivistischer Merkmale; viertens interessiert ihn die Lernwirksamkeit von konstruktivistisch orientiertem Unterricht im Vergleich zu anderen Unterrichtsformen; fünftens geht der Autor auf die Konzepte der Lehrpersonen ein und erforscht ihre Übereinstimmung zu konstruktivistischen Kriterien hinsichtlich des wissenschaftlichen Physikverständnisses und schliesslich sechstens zieht Labudde Konsequenzen für die Unterrichtspraxis, die Lehrerbildung und die Forschung. Wie Labudde selber betont, geht er dabei von einem «moderaten Konstruktivismus» (S. 18) aus. Eine grundsätzliche wissenschaftstheoretische Diskussion will er bewusst nicht führen, um zielstrebig seine Forschungsfragen untersuchen zu können. Für die theoretische Fundierung des «moderaten Konstruktivismus» entwickelt er ein Analyseschema von vier Dimensionen und drei Perspektiven. Die vier Dimensionen sind die individuelle, die inhaltliche, die sozial-kommunikative und die unterrichtsmethodische. Die Wissenschaftstheorie, die Fachdidaktik und die Schulpraxis bilden die drei Perspektiven, aus deren Sicht die vier Dimensionen analysiert werden. Anhand dieser zwölf Analysefelder erfolgt eine äusserst gründliche Verarbeitung von wissenschaftstheoretischer, fachdidaktischer und schulpraktischer Literatur. Daraus ergeben sich insgesamt 18 Elemente eines «moderaten Konstruktivismus», die nach Labudde nicht eine vollständige Beschreibung des Konstruktivismus ergeben, sondern so sind, dass «sie relevant und vielversprechend für Naturwissenschaftsdidaktik und Schulpraxis scheinen» (S. 31). Ohne eine zusammenfassende und gewichtende Würdigung dieser ausführlichen und präzisen Analyse führt uns der Autor direkt über in das dritte Kapitel, in dem der Forschungsstand zum Physikunterricht auf der Sekundarstufe II in der Deutschschweiz erörtert wird.

Ohne dass es Labudde ausspricht – seine Nachanalyse von drei wichtigen

Untersuchungen aus den achtziger Jahren (Häuselmann, 1984; Krapf, 1985; Kubli, Bossi & Risch, 1987) zeigen einen äusserst unbefriedigenden Zustand des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Schweizer Gymnasien: Mathematik, Chemie und Physik belegen die Schlussränge bezüglich der Beliebtheit von Schulfächern, das Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern ist geringer als jenes an den anderen Schulfächern und die geschlechtsspezifischen Unterschiede sind bedeutsam. Trotz dieser negativen Einschätzung erbringen aber die Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich gut durchschnittliche Leistungen. Das bewegt den Autor zu optimistischen Einschätzungen: « ... die Schülerinnen und Schüler bringen bereits ein international durchschnittliches (TIMSS) bis überdurchschnittliches (IAEP) Wissen in Naturwissenschaften mit. In einem konstruktivistisch orientierten Unterricht könnte und müsste dieses in der Sekundarstufe I erworbene Vorwissen integriert werden» (S.149). Damit deutet Labudde sein Ziel an, die Bedeutung eines konstruktivistisch konzipierten Unterrichts für die Qualitätsverbesserung aufzeigen zu können. Insbesondere möchte er die geschlechtsspezifischen Unterschiede aufheben können: «Ich vertrete die These, dass ein konstruktivistisch orientierter Unterricht einen wesentlichen Beitrag leisten kann, um Interessen, Verhalten und Leistungen der Mädchen in Physik zu verbessern» (S. 156). So entwickelt er dann auch, aufgrund der Literaturanalyse und einem früheren Projekt (Herzog & Labudde, 1993; Herzog, Labudde, Neuenschwander, Violi & Gerber, 1997) sechs Elemente, die einen mädchengerechteren Physikunterricht sicherstellen sollen. Diese bilden auch das Kernstück seiner Forschung. Es sind dies 1. *Das Vorverständnis des Individuums*: Der Physikunterricht soll immer wieder an das Vorverständnis und die vorwissenschaftliche Sprache der Schülerinnen (und Schüler) angepasst werden. 2. *Alltagsbezug und Bezug zum Menschen*: Neben dem physikalischen Verfügungswissen soll ein gesellschaftliches Orientierungswissen, wie existenzielle Fragen nach dem Verhältnis von Mensch – Natur aufgebaut werden. 3. *Qualitative und quantitative Beschreibungen*: Damit äussert er sich gegen eine zu frühe Mathematisierung des Physikunterrichts – «Physik darf nicht zu sehr mit (angewandter) Mathematik assoziiert werden» (S. 157). 4. *Kommunikations- und Interaktionsmuster*: Hier sieht er die Möglichkeit, physikalische Inhalte in Form von Wissensbildungsgemeinschaften diskursiv zu verarbeiten. 5. *Projektartiger Unterricht*: Damit möchte er die Möglichkeit schaffen, dass Mädchen physikalische Kenntnisse individualisiert, ihrem Lernstil und Vorverständnis entsprechend, verarbeiten. 6. *„Role Models“*: Damit sind Rollen-Vorbilder gemeint, weibliche Lehrpersonen für Mädchen.

Im vierten Kapitel wird eine Explorationsstudie zu einer der drei Hauptforschungsfragen [«Inwieweit ist der aktuelle SII-Physikunterricht in der Schweiz konstruktivistisch?» (S. 169)] dargestellt. Es wurden 671 Schülerinnen (46.1%) und Schüler (53.9%) aus 152 Klassen erfasst. Der Fragebogen wurde nach den vier Dimensionen und den Kriterien für konstruktivistischen Unterricht aufgebaut. Die Ergebnisse sind interessant und aufschlussreich: Fünf Merkmale, der

Einbezug des Vorwissens und Alltagsbezug, die Kompetenz der Lehrperson im Erklären, die Lehrperson als überzeugende Vertreterin der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die Lehrerexperimente und die Unterrichtsmethoden im Plenum erhalten durchschnittliche Einschätzungen. Das heisst, dass wichtige Voraussetzungen für die Durchführung eines konstruktivistischen Unterrichts vorhanden, aber nicht sehr ausgeprägt sind. Hingegen kommt der Autor auch zu acht Punkten, die einem konstruktivistischen Ansatz *nicht* entsprechen: Die Bezüge der Physik zur Gesellschaft, zum Menschen, die qualitative und quantitative Physik, d.h., dass der Physikunterricht einen hohen Mathematisierungsgrad und wenig qualitative Beschreibungen aufweist, mangelnder Erlebnisgehalt des Physikunterrichts, wenig bis kein projektartiger Unterricht, in dem die Lernenden nur «selten» authentische und offene Probleme bearbeiten können, den Lernenden wird wenig Selbstverantwortung zuteil, die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden ist selten, auch Schülerexperimente sind selten und das Repertoire an Unterrichtsmethoden beschränkt sich auf drei: Das Lehrerexperiment, den Lehrervortrag und das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch. Aufgrund dieser Beschreibung des Ist-Zustandes erweist sich das Vorhaben, die Wirksamkeit konstruktivistischer Elemente bei Maturandinnen und Maturanden zu untersuchen, als sehr berechtigt und die quasi-experimentelle Voraussetzung als gegeben.

Um den Leistungseffekt zu überprüfen wurde die untersuchte Stichprobe in vier Gruppen eingeteilt, wobei Gruppe eins die konstruktivistischen Unterrichtsmerkmale am wenigsten und die Gruppe vier am ausgeprägtesten erlebt haben. Die Gruppen drei und vier erreichten in einem standardisierten Leistungstests zu den Unterrichtseinheiten ‚Kinematik‘ und ‚Optik‘ tatsächlich signifikant bessere Physikleistungen als die Gruppen eins und zwei mit weniger ausgeprägten konstruktivistischen Unterrichtsmerkmalen. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede konnten jedoch nicht aufgehoben werden. Das heisst, dass die mädchen-gerechteren Merkmale nicht geschlechtsspezifisch, sondern insgesamt leistungsfördernd wirkten. Diese Resultate sind von Herzog et al. (1999) detaillierter in dieser Zeitschrift dargestellt worden. Labudde geht nicht näher auf diese höchst interessanten Ergebnisse ein, obwohl eine kritische Würdigung wahrscheinlich direkt zur Frage führen würde, ob didaktische oder organisatorische Massnahmen besser geeignet wären, um geschlechtsspezifische Unterschiede zu überwinden. Das Kapitel 7 widmet der Autor der Beschreibung der Interview-Ergebnisse von elf Lehrpersonen zu ihrem Physikunterricht. Obwohl Labudde die Repräsentativität der Stichprobe und die Gültigkeit der Aussagen selber stark relativiert, fällt der Leserin oder dem Leser doch auf, dass die Lehrpersonen die konstruktivistischen Unterrichtsmerkmale sehr gut beschreiben und sie als wichtige Elemente darstellen. Handelt es sich da um den Effekt von ‚erwünschten‘ Antworten oder weist dieses Phänomen grundsätzlich auf die grosse Diskrepanz zwischen dem Wissen, wie man konstruktivistischen Unterricht gestalten könnte, und dem tatsächlichen Handeln im Unterricht hin?

Selbstkritisch fasst der Autor im Kapitel 8 die Ergebnisse, soweit dies bei einer derartigen Fülle von empirischen Ergebnissen überhaupt machbar ist, zusammen und kommt zu folgendem Schluss: «Die Arbeit Konstruktivismus im Physikunterricht SII ist in mehreren sehr unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen verankert: Physikdidaktik, Physik, Pädagogik, Psychologie und Wissenschaftstheorie. Dies führt notwendigerweise zu einer Verbindung und Vernetzung verschiedener Konzepte, Modelle und Methoden. Wie bei jedem interdisziplinären Projekt besteht die Gefahr der Oberflächlichkeit aus dem Blickwinkel einer Disziplin, aber auch die Chance von gegenseitigen Befruchtungen, Ergänzungen und synergetischen Effekten. Es sind vor allem diese Vorteile, die in der vorliegenden Arbeit immer wieder zu Fragen, Ideen und Ergebnissen geführt haben. Nur eine fachdidaktische Forschung, die interdisziplinär verwurzelt ist, kann bisher unbekannte Problembereiche und Fragestellungen erschliessen, neue Ansätze und Methoden realisieren, genügend Aussagekraft und Wirkung entfalten» (S. 402). Labudde legt hier sicher keine oberflächliche, sondern eine höchst komplexe empirische Forschungsarbeit vor. Er liefert eine grosse Menge interessanter Einzelergebnisse, die in Folgestudien überprüft werden sollten. Insbesondere erwähnenswert ist die praxisnahe und praxisrelevante empirische Forschung, die hier detailliert dokumentiert wird, ohne dass eine theoretische Fundierung vernachlässigt worden wäre. Es ist ein regelrechter Glücksfall, eine solche Arbeit im weiten Bereich der Bildungsforschung anzutreffen. Das Buch bietet denn auch Praktikerinnen und Praktikern und den Forscherinnen und Forschern eine Fülle von Reflexionsanstössen für die Praxis und für weiterführende Forschung dieser Art.

*Franz Baeriswyl, Abteilung Ausbildung Höheres Lehramt (AHL), Universität Freiburg/Schweiz*

### Bibliographie

- Häuselmann, E. (1984). *Maturanden und Technik*. Zürich: Institut für praxisorientierte Sozialforschung IPSO.
- Herzog, W. & Labudde, P. (1993). *Koedukation im Physikunterricht – Forschungsgesuch an den Schweizerischen Nationalfonds, Gesuch-Nr. 4035-039811*. Bern: Universität Bern, Abteilung Pädagogische Psychologie.