Zentrum für Lehrerbildung

1

Differenzierung – Individualisierung

Ringvorlesung des ZLB im Sommersemester 2007

CONTINUUM

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Inhalt

Anja Pitton & Margarete Hopp

4 **Differenzierung – IndividualisierungRingvorlesung des ZLB der Universität Duisburg-Essen im Sommersemester 2007**

ROLAND BERGER & MARTIN HÄNZE

6 **Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II. Welche Unterschiede gibt es zum Frontalunterricht?**

WERNER HABEL

16 **Individualisiertes Lernen: Programm, praktische Konsequenzen, erste Erfahrungen, Erwartungen**

SABINE KRONEMEYER & WOLFGANG OVERBECK

30 **Individualisiertes und selbstgesteuertes lernen durch Portfolios an Schulen**

KORNELIA MÖLLER

46 **Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule: Eine neue Idee?**

Impressum

Herausgeber
Zentrum für Lehrerbildung
Universität Duisburg-Essen
Universitätsstr. 15
45141 Essen
Tel: (0201) 183 4572
Fax: (0201) 183 4349
E-Mail: zlb@uni-due.de
Web: www.uni-due.de/zlb

V.i.S.d.P.
Dr. Anja Pitton
Geschäftsführerin des ZLB

Redaktion
Margarete Hopp

Layout
Stefan Münch

ISSN 1865-8318

Essen, Dezember 2007

Differenzierung – Individualisierung Ringvorlesung des ZLB der Universität Duisburg-Essen im Sommersemester 2007

Mehr denn je steht heute die Schule im Zeichen der Heterogenität der Schülerinnen und Schüler. Ihre unterschiedlichen Voraussetzungen und Begabungen stellen ein Bildungs- und Entwicklungspotential dar, das es zu nutzen gilt, wenn Deutschland den Anschluss an die oberen Plätze der internationalen Bildungsvergleichsstudien finden will.

So hebt das NRW-Schulgesetz vom 27. Juni 2006 die individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler als zentrale Leitidee für die Schaffung eines dynamischen und leistungsfähigen Schulsystems hervor, in dem jedes Kind und jeder Jugendliche, unabhängig von seiner Herkunft, seine Chancen und Begabungen optimal nutzen und entfalten kann.

Differenzierung und Individualisierung sind also die Begriffe, die im Kontext Schule im Sinne der Schaffung gleicher Bildungschancen nach einer konsequenten und qualifizierten Umsetzung in didaktischen Konzepten verlangen.

Im Sommer 2007 hat das Zentrum für Lehrerbildung der Universität Duisburg-Essen diesen für die Lehrerausbildung zentralen Themenkreis aufgegriffen und eine Reihe Lehrender aus Wissenschaft und Praxis für eine Ringvorlesung gewinnen können. Vier dieser Fachvorträge werden im vorliegenden Band dem interessierten Leserkreis präsentiert.

Prof. Dr. Werner Habel (Universität Duisburg-Essen) thematisiert mit seinem Beitrag „Individualisiertes Lernen: Programm – praktische Konsequenzen – Erwartungen“ das Problem, dass – obwohl Erziehung bekanntermaßen Individualisation und Sozialisation einschließt – die Praxis öffentlichen Schulunterrichts die Individualisationsfunktion zugunsten der Sozialisationsfunktion immer noch vernachlässigt. In diesem Kontext zeigt er praktische Schulentwicklungsmöglichkeiten auf und Möglichkeiten, wie dieser defizitären Entwicklung schulpädagogisch und didaktisch begegnet werden kann.

Der Frage, wie „Naturwissenschaftliches Lernen für alle Kinder“ in der Grundschule gestaltet werden kann, damit auch die lernschwächeren Schüler von einem solchen Unterricht profitieren können, geht Prof. Dr. Kornelia Möller (Universität Münster) nach. Sie berichtet in ihrem Aufsatz von

ihren Forschungsergebnissen und stellt das Klassen(n)kisten-Projekt der Universität Münster vor, das auf die Entwicklung von konkreten Unterrichtsreihen und -materialien zu naturwissenschaftlichen Themen für den Sachunterricht zielt.

Mit dem Kapitel „Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II“ stellt Prof. Dr. Roland Berger (Universität Osnabrück) die Bedeutung der Förderung intrinsischer Motivation gerade für den Physikunterricht heraus. Er gibt einen Überblick über die Ergebnisse seiner empirischen Untersuchungen zu unterschiedlichen Wirkungen unterrichtsmethodischer Variationen (Gruppenpuzzle, Lernzirkel und Frontalunterricht) und zeigt ihre spezifischen Vor- und Nachteile im Hinblick auf Motivation und Leistung auf.

Motivation und Leistung sind auch für „Individualisiertes Lernen durch Portfolioarbeit“ sowohl Ausgangspunkt wie angestrebtes Ziel. Das Portfolio gewinnt als Sammlung von individuellen Dokumenten einzelner Lernprozesse und Lernergebnisse der Lernenden zunehmend an Bedeutung für eine individuelle Leistungssicherung und -bewertung. Sabine Kronemeyer (Universität Duisburg-Essen) und Wolfgang Overbeck (Berufskolleg Holsterhausen, Essen) konkretisieren das Konzept der Portfolioarbeit exemplarisch an der Unterrichtsarbeit am Berufskolleg.

Dr. Anja Pitton

Margarete Hopp

Dezember 2007

ROLAND BERGER & MARTIN HÄNZE

Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II. Welche Unterschiede gibt es zum Frontalunterricht?[1]

1. Einleitung

Ein drängendes Problem des Physikunterrichts ist die geringe Motivation der Schülerinnen und Schüler. Dies geht häufig so weit, dass es einer grundsätzlichen Ablehnung des Fachs gleichkommt. Ein erfolgreicher Ansatzpunkt, um hier Verbesserungen zu erzielen, ist die Einbettung der physikalischen Inhalte in interessante Kontexte (Hoffmann et al., 1997; Berger, 2000). Eine weitere Möglichkeit wird durch die Selbstbestimmungstheorie der Motivation nahe gelegt (Ryan & Deci, 2000). Demnach führt eine erfolgreiche Förderung der „grundlegenden Bedürfnisse“ nach Kompetenz- und Autonomieerleben sowie sozialer Eingebundenheit zu einem höheren Maß an intrinsischer Motivation. Es ist zu erwarten, dass sich der Einsatz kooperativer Lernformen positiv auf die soziale Einbindung und das Erleben von Autonomie auswirkt. Aufgrund seiner Struktur ist das Gruppenpuzzle auch im Hinblick auf eine Verbesserung des Kompetenzerlebens eine Erfolg versprechende Methode. Dabei wird das zu behandelnde Thema in verschiedene Teilthemen aufgeteilt. In den so genannten „Expertengruppen“ arbeiten sich die Schülerinnen und Schüler in jeweils ein Thema ein und werden auf diesem Gebiet gewissermaßen zu Expertinnen und Experten. Anschließend werden „Unterrichtsgruppen“ so gebildet, dass zu jedem Teilthema mindestens eine Expertin bzw. ein Experte vertreten ist. Sie erläutern den übrigen Gruppenmitgliedern reihum ihr jeweiliges „Expertenthema“, sodass sich das gesamte Thema gewissermaßen wie bei einem Puzzle für alle erschließt (Aronson et al., 1978).

Der vorliegende Beitrag ist eine gekürzte Fassung eines Aufsatzes der Autoren in der Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (Berger & Hänze, 2004). Im Mittelpunkt steht ein Vergleich des Gruppenpuzzles mit Frontalunterricht, in welchem dieselben fachlichen Inhalte behandelt wurden. Grundlage sind zwei Unterrichtseinheiten zum Rasterelektronenmikroskop und Mikrowellenofen, die auf Grundkurse der 12. Jahrgangsstufe zugeschnitten sind. Im Rahmen der Studie wird insbesondere geprüft, in welchem Umfang die grundlegenden Bedürfnisse von den beiden Unterrichtsmethoden jeweils unterstützt werden. Dazu wird ein neu entwickelter Fragebogen zum Unterrichtserleben verwendet, mit dem eine Reihe von motivationalen und kognitiven Variablen rasch erfasst werden können. Dies ermöglicht wiederholte Messungen innerhalb einer relativ kleinen Zeitspanne und somit ein differenziertes Bild über zeitliche Entwicklungen der entsprechenden Variablen.

[1] Wiederabdruck aus: R. Girwidz, M. Gläser-Zikuda, M. Laukenmann & T. Rubitzko (2006) (Hrsg.): Lernen im Physikunterricht. Festschrift für Prof. Dr. Christoph von Rhöneck. Hamburg: Verlag Dr. Kovac, S. 95-104

2. Theoretische Grundlage

Das Ausmaß an intrinsischer Motivation hängt von der Person des Lerners und den Bedingungen der Lernumgebung ab. Im schulischen Kontext ist nicht davon auszugehen, dass Lernen ausschließlich intrinsisch motiviert stattfindet. Entgegen weit verbreiteter Ansicht, steht diese wünschenswerte motivationale Orientierung jedoch nicht in einem unüberbrückbaren Gegensatz zu Handlungsveranlassungen, die von außen kommen. Nach der Selbstbestimmungstheorie der Motivation von Deci & Ryan ist das Ausmaß an subjektiv erlebter Selbstbestimmung der entscheidende Motivationsfaktor (Deci & Ryan, 1993). Die Autoren postulieren zwischen eindeutig fremdbestimmter (extrinsischer) Motivation und eindeutig selbstbestimmter (intrinsischer) Motivation verschiedene Stufen zunehmend selbstbestimmter Handlungsregulation. Über diese Zwischenstufen können also auch extrinsische Anzeize in das persönliche Wertesystem eingegliedert werden. Der Antrieb dafür ist nach Deci und Ryan der Wunsch jedes Menschen, drei grundlegende psychologische Bedürfnisse zu befriedigen:

1. Jede Person hat ein angeborenes Bedürfnis, in die soziale Umwelt eingebunden zu sein. Beispielsweise ist ein gutes Verhältnis zur Lehrkraft häufig damit verbunden, dass ein Schüler sich schulische Anforderungen zu eigen macht.
2. Schülerinnen und Schüler machen sich eine Sache dann eher zu eigen, wenn sie sie verstehen und über die notwendigen Mittel verfügen, um die damit verbundenen Probleme zu lösen (Kompetenzerleben).
3. Der entscheidende Faktor, um äußere Handlungsveranlassungen zunehmend zu integrieren, ist das Ausmaß an Selbstbestimmung (Autonomieerleben). Dieser Autonomiebegriff darf nicht mit dem Streben nach totaler Freiheit verwechselt werden. Ein Lerner wünscht sich nur dort Handlungsfreiheit, wo er davon überzeugt ist, die Aufgabe mit hinreichender Wahrscheinlichkeit bewältigen zu können. Das Streben nach situationsangemessener Autonomie ist zugleich eine wichtige Voraussetzung für Kompetenzerleben, denn eine Bestätigung des eigenen Könnens wird nur dann erlebt, wenn die Aufgabe weitgehend selbstständig gelöst wurde.

3. Entwicklung der Unterrichtsmaterialien

Um Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Gruppenpuzzle in der 12. Jahrgangsstufe untersuchen zu können, ist die Entwicklung bzw. Auswahl geeigneter Unterrichtsinhalte eine wichtige Voraussetzung. Dabei waren folgende Kriterien leitend: Die Inhalte sollten

- möglichst interessant sein;
- für den Unterricht in der 12. Jahrgangsstufe bedeutsam sein, d.h. wichtige Inhalte dieser Jahrgangsstufe umfassen;
- in unabhängige Teilthemen gegliedert werden können, die sich für die Behandlung im Rahmen des Gruppenpuzzle eignen;
- im Schwierigkeitsgrad angemessen sein.

Alltagsgegenstände stoßen bei vielen Schülerinnen und Schülern auf erhöhtes Interesse (vgl. z.B. Häußler & Hoffmann, 1995). Dies gilt auch für naturwissenschaftliche Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Mikrowellenofen (Berger, 2002). Nach Häußler & Hoffmann (1990) fällt auch das große Interesse von Schülerinnen und Schülern für Dinge auf, die bei starker Vergrößerung betrachtet werden. Es war daher nahe liegend, neben dem Mikrowellenofen auch das Rasterelektronenmikroskop als Unterrichtskontext zu verwenden. Denn diese beiden Geräte basieren auf wesentlichen Inhalten, die in der 12. Jahrgangsstufe üblicherweise behandelt werden. Ausführliche Erläuterungen der verwendeten Unterrichtseinheiten und Hintergrundinformationen finden sich bei Berger (2002 und 2003).

4. Konzept der Untersuchung

4.1 Fragestellungen

Aufgrund der theoretischen Überlegungen in Abschnitt 2 ergeben sich die folgenden Annahmen:

Durch die Gruppenarbeit werden gewisse Freiräume geschaffen, die sich günstig auf das Erleben von Autonomie und sozialer Eingebundenheit auswirken sollten. Kompetenzerleben dürfte vor allem durch die intensive Auseinandersetzung mit den Inhalten in den Expertengruppen ermöglicht werden. Wir gehen daher davon aus, dass die Puzzlemethode die drei **grundlegenden Bedürfnisse** besser als Frontalunterricht unterstützt (Haupthypothese).

Falls die Haupthypothese zutreffen sollte, so sind folgende weitere Effekte zu erwarten:

1. Entsprechend der Selbstbestimmungstheorie der Motivation sollte dies mit einer höheren **intrinsischen Motivation** verbunden sein (Hypothese 1).
2. Wir gehen darüber hinaus davon aus, dass sich die Unterstützung der grundlegenden Bedürfnisse in einer intensiveren Auseinandersetzung mit den Inhalten widerspiegelt. Es ist daher zu erwarten, dass der Lernprozess im Gruppenpuzzle mit einem höheren **kognitiven Engagement** sowie dem verstärkten Einsatz höherwertiger **Lernstrategien** einhergeht (Hypothese 2).
3. Durch die vertiefte Auseinandersetzung mit den Inhalten ist auch zu erwarten, dass sich dies in besseren **Leistungen** im Abschlusstest niederschlägt (Hypothese 3). Dem kommt entgegen, dass alle von Huber (2000) für das Gelingen von kooperativem Unterricht als wesentlich eingeschätzte Faktoren erfüllt sind.

4.2 Ablauf der Untersuchung

Die Unterrichtseinheiten wurden in der Untersuchung jeweils so eingesetzt, dass in diesem Rahmen wichtige Inhalte des ersten (Rasterelektronenmikroskop) bzw. zweiten Halbjahres (Mikrowellenofen) in Grundkursen der 12. Jahrgangsstufe wiederholt werden können. Geeignet erscheint daher folgender Untersuchungsplan (Abb. 1): Am Ende des ersten Halbjahres werden die Grundlagen zum Rasterelektronenmikroskop in zwei Einzelstunden in frontaler Form unterrichtet. In der anschließenden Doppelstunde erarbeiten sich die „Kurse A“ die in Abschnitt 3.1 beschrieben Teilthemen, während der Vergleichsgruppe „Kurse B“ diese Inhalte wiederum in frontaler Form vermittelt werden.

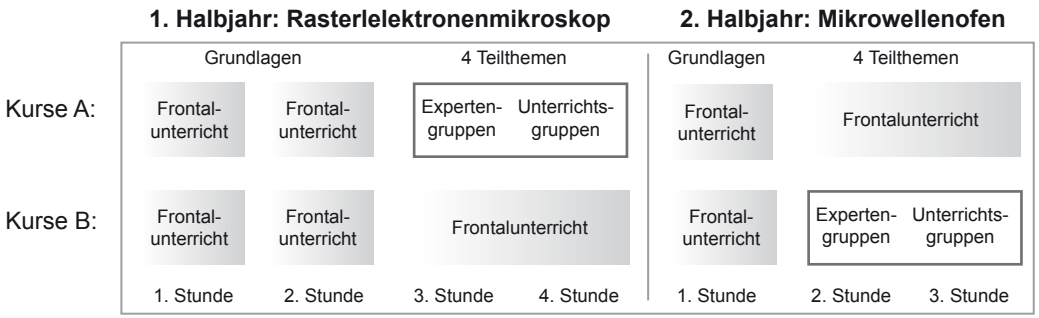


Abb. 1: Untersuchungsplan der Studie.

Am Ende des zweiten Halbjahres wird das Thema Mikrowellenofen behandelt. Diejenigen Schülerinnen und Schüler, die zum Rasterelektronenmikroskop durchgehend frontal unterrichtet wurden, arbeiten nun im Gruppenpuzzle und umgekehrt. Im Rahmen der Studie lässt sich so einerseits ein Vergleich der beiden Methoden bei ein und demselben Thema durchführen. Andererseits wird erreicht, dass die Schülerinnen und Schüler beide Methoden erleben und somit die Möglichkeit besteht, einen intraindividuellen Vergleich durchzuführen.

Zusätzlich wurde vor jeder der beiden Unterrichtseinheiten das Vorwissen erfasst und ein angekündigter, unbenoteter Abschlusstest als Rückmeldung über den individuellen Leistungsstand durchgeführt. Die Fragen bezogen sich auf die vier, jeweils in einer Doppelstunde behandelten Themen.

5. Ergebnisse

In der Untersuchung hat sich gezeigt, dass sich die Ergebnisse je nach Thema zum Teil deutlich unterschieden. Sie werden der Übersichtlichkeit halber daher zunächst getrennt dargestellt.

5.1 Rasterelektronenmikroskop

Unterrichtserleben

In Abb. 2 sind die Ergebnisse zusammengefasst, die mithilfe von Fragebögen erhoben wurden. Der dargestellte Messzeitpunkt im Gruppenpuzzle bezieht sich auf das Erleben in den Expertengruppen.

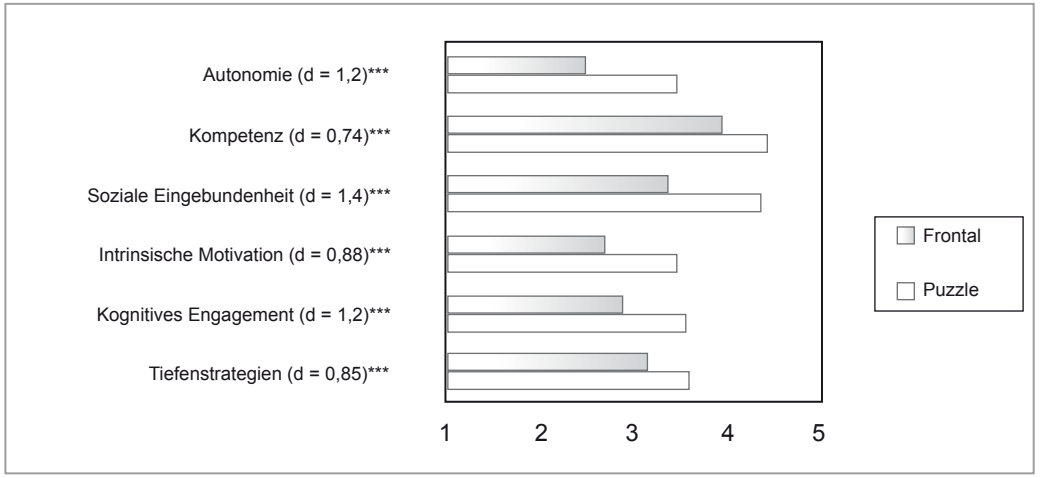


Abb. 2: Adjustierte Mittelwerte der Selbstberichtsskalen in Bezug auf die Expertengruppen bzw. den inhaltlich vergleichbaren Frontalunterricht. Die Puzzlemethode ist bezüglich all dieser Variablen dem Frontalunterricht hoch signifikant überlegen (p<.001). Angegeben sind außerdem die Effektgrößen d, also der Mittelwertunterschied in Einheiten der Standardabweichung.

In Bezug auf das Unterrichtsthema Rasterelektronenmikroskop lässt sich entsprechend der Hypothesen (vgl. Abschnitt 4.1) festhalten:

Die Förderung der grundlegenden Bedürfnisse gelingt im Rahmen der Puzzlemethode besser als im Frontalunterricht. Die Haupthypothese wird daher bestätigt. Entsprechend der Selbstbestimmungstheorie der Motivation ist die intrinsische Motivation höher als im Frontalunterricht. Hypothese 1 trifft daher ebenfalls zu.

Ein Vergleich des Kompetenzerlebens von Schülerinnen mit dem der Schüler zeigt, dass die im Frontalunterreicht deutlich vorhandenen Unterschiede durch den Einsatz der Puzzlemethode verschwinden (Abb. 3).

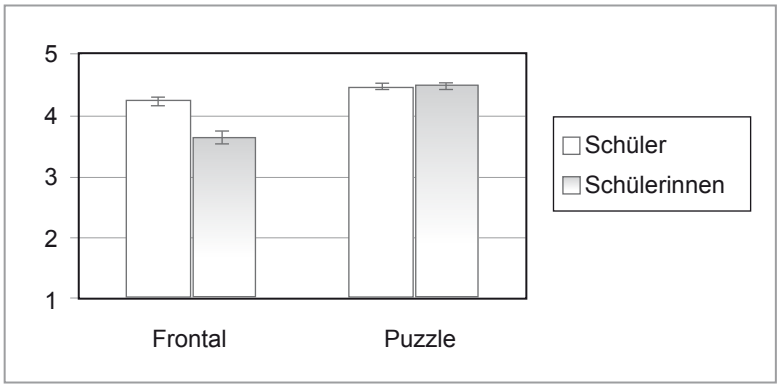


Abb. 3: Kompetenzerleben von Schülerinnen und Schülern im Frontalunterricht bzw. dem Gruppenpuzzle. Als Fehlermaß ist die Standardabweichung des Mittelwerts („Standardfehler“) angegeben.

Dieser Effekt kann inferenzstatistisch mittels Kovarianzanalyse bestätigt werden. Kovariate ist der Frontalunterricht der ersten Stunde. Dadurch lassen sich Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern berücksichtigen, die bereits im gemeinsamen Frontalunterricht vorhanden sind. Die Analyse ergibt einen signifikanten Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht und der Unterrichtsmethode.

Die Effektstärken bezüglich der Variablen „kognitives Engagement“ und „Verwendung höherwertiger Lernstrategien“ liegen in der Größenordnung einer Standardabweichung. Damit trifft die entsprechende Hypothese 2 zu.

Leistungstests

In Tab. 1 sind die Leistungen im Vorwissenstest sowie im Abschlusstest dargestellt. Dieser bezog sich auf die Inhalte, die in der Doppelstunde im Rahmen des Gruppenpuzzle bzw. des Frontalunterrichts behandelt wurden. Eingetragen ist jeweils die gesamte erreichte Punktzahl, bezogen auf die maximale Punktzahl in Prozent. Vorwissenstest und Abschlusstest waren in der Fragestellung unterschiedlich. In der dritten Spalte „Expertenthema“ wurde allein das Thema berücksichtigt, welches die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Expertengruppen erarbeitet haben. Entsprechend gehen in die letzte Spalte die restlichen drei Themen ein („instruierte Themen“). Der Vergleich erfolgte mit dem gesamten Abschlusstest der Gruppen mit Frontalunterricht.

	Vorwissenstest	Abschlusstest	Expertenthema	instruierte Themen
Frontalunterricht	50%	53%	(53%)	(53%)
Puzzlemethode	55%	57%	76%	52%

Tab. 1: Ergebnisse der Leistungstests.

Im Vorwissenstest ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen. Ein Vergleich zwischen Vorwissenstest und Abschlusstest ist nicht sinnvoll, da unterschiedliche Aufgaben gestellt wurden. Im Abschlusstest, in dem die vier Themen aus der Doppelstunde geprüft wurden, ergab sich über alle vier Themen gemittelt wiederum kein signifikanter Unterschied. Betrachtet man jedoch diejenigen Themen, in denen sich die Schülerinnen und Schüler spezialisiert hatten („Expertenthema“), so zeigt sich ein deutlicher Vorsprung zum Frontalunterricht. Umgekehrt ist bei den anderen Themen („instruierte Themen“) nur ein geringer Rückstand

vorhanden. Die Hypothese 3, wonach mit einem besseren Abschneiden der Puzzlemethode in den Leistungstests gerechnet wurde, trifft daher nur eingeschränkt zu.

5.2 Mikrowellenofen

Bei der Unterrichtseinheit zum Mikrowellenofen ergaben sich eine Reihe von abweichenden Resultaten, die hier nur knapp zusammengefasst seien:

- Das Kompetenzerleben ist im Gruppenpuzzle nicht mehr höher als im Frontalunterricht. Der Vorteil in Bezug auf Autonomieerleben und soziale Eingebundenheit bleibt dagegen erhalten.
- Die intrinsische Motivation unterscheidet sich nicht.
- Dasselbe gilt für die kognitiven Variablen (Aktivität und Verwendung höherwertiger Lernstrategien).
- Bezüglich des Leistungstests zum Mikrowellenofen gab es wiederum keine signifikanten Unterschiede zwischen Frontalunterricht und Gruppenpuzzle. Allerdings war zufallsbedingt das Vorwissen in den Kursen mit Frontalunterricht deutlich geringer, sodass eine Kovarianzrechnung (mit dem Vorwissen als Kovariate) adjustierte Mittelwerte von 66% (Frontal) zu 56% (Puzzlemethode) ergab.

5. Zusammenfassung und Diskussion

Betrachtet man die Ergebnisse zum Thema Rasterelektronenmikroskop, so haben sich die Annahmen im Wesentlichen bestätigt: Die grundlegenden Bedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Autonomie- und Kompetenzerleben werden durch die Puzzlemethode vor allem in den Expertengruppen wesentlich besser unterstützt als im Frontalunterricht.

In Übereinstimmung mit der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan ist mit der gelungenen Unterstützung der grundlegenden Bedürfnisse auch ein höheres Maß an intrinsischer Motivation verbunden.

Insbesondere das Kompetenzerleben der Schülerinnen wird durch die kooperative Lehr-Lernmethode so weit gesteigert, dass der im Frontalunterricht beobachtete Rückstand zu den Schülern verschwindet. Dieser Befund kann im Hinblick auf die Förderung von Schülerinnen im Physikunterricht bedeutsam sein.

Das Gruppenpuzzle unterstützt das kognitive Engagement sowie die Verwendung höherwertiger Lernstrategien. Im Hinblick auf Leistung war die Unterrichtsmethode bei denjenigen Aufgaben überlegen, die im Rahmen der Expertengruppen erarbeitet wurden. Der theoretisch erwartete Leistungsvorsprung im Abschlusstest trat allerdings nicht ein. Immerhin hat die Puzzlemethode aber auch nicht schlechter abgeschnitten. Dies ist vor dem Hintergrund zu bewerten, dass die Lernwirksamkeit der direkten Instruktion vielfach wissenschaftlich nachgewiesen wurde (Weinert, 1996). Die Vermittlung der Teilthemen in den Unterrichtsgruppen war so gut, dass sich kein bedeutsamer Unterschied zum Frontalunterricht gezeigt hat.

Die Ergebnisse sind nicht unabhängig vom Thema. Beim Mikrowellenofen konnte im Rahmen des Frontalunterrichts die Lücke zur Puzzlemethode hinsichtlich des Kompetenzerlebens, der intrinsischen Motivation und der kognitiven Variablen geschlossen werden. Dies ist im Wesentlichen nicht auf ein schwächeres Abschneiden der Puzzlemethode, sondern auf bessere Resultate im Frontalunterricht zurückzuführen. In Übereinstimmung mit Deci und Ryan scheint eine Unterstützung der intrinsischen Motivation somit nicht auf ein höheres Kompetenzerleben verzichten zu können.

Auch bezüglich der kognitiven Variablen gibt es zwischen den Bedingungen keine Unterschiede mehr, die Leistung ist beim Gruppenpuzzle bei Berücksichtigung des höheren Vorwissens sogar etwas schlechter. Diese Befunde legen nahe, dass das Kompetenzerleben nicht nur für die Motivation, sondern auch für die Leistung ein entscheidender Parameter ist.

Eine mögliche Ursache für das gute Abschneiden der frontalen Methode beim Mikrowellenofen ist die besonders hohe Interessantheit des Lerngegenstands. Es handelt sich dabei um ein den meisten Schülerinnen und Schülern vertrautes Gerät aus dem Alltag, das, unabhängig von der Methodenwahl, motivierend wirken könnte. Auch konnten zu diesem Thema eine größere Zahl von Versuchen durchgeführt werden als beim Rasterelektronenmikroskop, ein Umstand, der einen zusätzlichen Motivationsschub ausgelöst haben könnte.

Literaturverzeichnis

Aronson, E./ Blaney, N./ Stephan, C./ Sikes, J./ Snapp, M. (1978): The jigsaw classroom. Beverly Hills, CA: Sage

Berger, R. (2000): Moderne bildgebende Verfahren der medizinischen Diagnostik – Ein Weg zu interessanterem Physikunterricht. Berlin: Logos Verlag

Berger, R. (2002): Das Mikrowellengerät – ein interessanter Küchenhelfer. In: Praxis der Naturwissenschaften Physik 2/51, S. 9-17

Berger, R. (2003): Physik und Technik des Rasterelektronenmikroskops. In: Praxis der Naturwissenschaften Physik 2/52, S. 36-45

Berger, R./ Hänze, M. (2004): Das Gruppenpuzzle im Physikunterricht der Sekundarstufe II – Einfluss auf Motivation, Lernen und Leistung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 10. Jg., S. 205-219

Deci, E. L./ Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: Zeitschrift für Pädagogik 39, S. 223-238

Häußler, P./ Hoffmann, L. (1990): Wie Physikunterricht auch für Mädchen interessant werden kann. Naturwissenschaften im Unterricht – Physik 1, Nr. 1, S. 12-18

Häußler, P./ Hoffmann, L. (1995): Physikunterricht an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. In: Unterrichtswissenschaft 23 (2), S. 107-126

Hoffmann, L./ Häußler, P./ Peters-Haft, S. (1997): An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht. Kiel: IPN 155

Huber, G. L. (2000): Lernen in kooperativen Arrangements. In: R. Duit/ C. von Rhöneck (Hrsg.): Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lern-Forschung. IPN Report.-Nr. 169, S. 55-76

Ryan, R. M./ Deci, E. L. (2000): Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. Contemporary Educational Psychology 25, S. 54-67

Weinert, F. E. (1996): Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In: F.E. Weinert (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie. Band 2, Göttingen: Hogrefe, S. 1-48

Prof. Dr. Roland Berger (1962) ist Professor für Didaktik der Physik an der Universität Osnabrück. Sein Arbeitsschwerpunkt ist die Förderung der Motivation im Physikunterricht.
Kontakt: Universität Osnabrück, Fachbereich 4: Physik, Barbarastraße 7, 49076 Osnabrück, roberger@uni-osnabrueck.de

Prof. Dr. Martin Hänze (1963) ist Professor für Pädagogische Psychologie am Institut für Psychologie an der Universität Kassel. Seine Forschungsschwerpunkte sind die empirische Lehr-Lernforschung, kooperative Lehr-Lernformen, Emotion, Kognition und Lernen sowie emotionale Aspekte beim Entscheiden und Handeln.
Kontakt: Universität Kassel, Institut für Psychologie, FB 7, Holländische Str. 36, 34109 Kassel, haenze@uni-kassel.de

WERNER HABEL

Individualisiertes Lernen: Programm, praktische Konsequenzen, erste Erfahrungen, Erwartungen

1. Programm

Das Programm „Individualisiertes Lernen“ ist eine Chiffre, die von vielen Seiten in Anspruch genommen wird. Aus der Unterrichtslehre sind hier u.a. zu nennen die „Freiarbeit“ Montessoris (Montessori 1966), die „Selbständigkeit durch Selbsttätigkeit“ in der Gaudigschen Arbeitsschule (Gaudig 1917/1930), die Konzepte Erfahrungsoffenen Unterrichts, die subjektive Schülererfahrungen zum Ausgangspunkt des Unterrichts machen (vgl. Garlichs/Groddeck 1978), die Konzepte „schülerorientierten“ (vgl. Einsiedler/Härle 1976), „schüleraktiven“ (vgl. Bohnsack u.a. 1984) und „schülerzentrierten“ Unterrichts (vgl. Wagner u.a. 1976), schließlich auch der „handlungsorientierte Unterricht“ in der Konzeptualisierung Hilbert Meyers, von ihm „als ersten Schritt auf dem langen Weg zum schülerorientierten Unterricht“ (vgl. Meyer 1980, 190ff.) bezeichnet (Meyer 1987, 215). Allen diesen Unterrichtskonzepten ist gemeinsam, dass ihr Bezugspunkt für individualisiertes Lernen der Fach- oder Sachunterricht als didaktisch strukturierter Zusammenhang ist. Individualisiertes Lernen wird als Unterrichtsprozess verstanden, in dem sich Schüler (curricular) gesetzte Sachzusammenhänge mehr oder minder selbsttätig erarbeiten.

Ebenfalls dem Programm „Individualisiertes Lernen“ zugeordnet werden die bei Holzbrecher (1999) referierten Konzepte „subjektorientierter Didaktik“. Über eine tendenziell verkürzende Interpretation des Konstruktivismus fokussiert insbesondere auch Holzbrechers eigenes Konzept des „subjektorientierten Lehrens und Lernens“ (a.a.O., 158f.) auf die Momente der „perception“ (sinnliche Wahrnehmung) und „self-construction“ (Identitäts-/Ich-Bildung), während die Momente der „de-construction“ (Abbau, Relativierung nicht mehr viablen bzw. funktionalen Wissens), „re-construction“ (Integration fachlichen Wissens), „co-construction“ (gemeinsame Konstruktion von Wirklichkeit) sowie der „reflection“ (Metakognition) (vgl. Siebert 2004, 98) zwar nicht unterschlagen werden, aber in den Hintergrund treten.

Eine weiterführende Definition von Individualisierung und individualisiertem Lernen muss einmal beide Verkürzungen, die perspektivische, lediglich auf Selbsttätigkeit bezogene, wie die umfangslogische, nicht alle Momente des Lernprozesses umfassende, vermeiden. Zum anderen darf sie nicht hinter die in der erziehungswissenschaftlichen Tradition erreichten materiellen Positionen zurückfallen. Sie hat von daher auch die Momente Selbstzweckhaftigkeit und gesellschaftliche

Kontextualität von Individualisierung im Medium eines umfassend verstandenen Lernens (Motivation, Kognition, Metakognition) konkretisiert für das Feld der Schule einzubeziehen.

Unter individualisiertem Lernen wird vor diesem Hintergrund ein Lernen verstanden, das neben den zentralen Komponenten der **Selbstbestimmung** und der **Selbsttätigkeit** die Komponenten **Sozialität** und **Reflexivität** umfasst und realisiert. Individualisiertes Lernen ist selbstbestimmtes, selbsttätiges, (selbst-)reflexives und sozial eingebundenes Lernen.

- **Selbstbestimmung** bezieht sich auf die Eigenständigkeit in der Wahl der Aufgabenstellung (Zielsetzung und Themenwahl),
- **Selbsttätigkeit** auf die Form der Aufgabenbewältigung (Wahl der Methoden und Techniken der Aufgabendurchführung).
- **(Selbst-)Reflexivität** bezieht sich auf die dokumentierte Vergewisserung und Rechenschaftslegung über die im Rahmen der Aufgabenerfüllung durchlaufenen Arbeits-, Lösungs-, und Entwicklungsschritte.
- **Soziale Eingebundenheit** bezieht sich auf die transsubjektive Verständigung über Niveau und Standards der Aufgabenerfüllung sowie auf transsubjektive Rückkopplungen (Zwischen- und Endberichtserstattungen) über die Aufgabenerfüllung.
- **Ziel** individualisierten Lernens ist die **Selbständigkeit** des Individuums, das sich durch eigene Handlungsfähigkeit (Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit) auszeichnet und das die Stufen des „Lernens“ und des „Lernens des Lernens“ im Sinne Humboldts erreicht hat.

Bezugspunkt dieser Definition ist das Individuum in seiner Eigentümlichkeit. Die zentralen Komponenten **Selbstbestimmung** und **Selbsttätigkeit** umfassen die Momente der Motivation und Kognition (auf welchem Entwicklungsniveau auch immer); die Komponente **(Selbst-) Reflexivität** schließlich steht für die metakognitive Dimension, das „Lernen des Lernens"; die Komponente **soziale Eingebundenheit** steht für den obligatorischen und öffentlichen Charakter auch dieses Lernens: Sie steht für die notwendigen Zumutungen von Verantwortung für das eigene Lernen.

Lernpsychologisch lässt sich das so definierte individualisierte Lernen mit dem Konzept des „Selbstregulierten Lernens" nach Zeidner, Boekaerts und Pintrich (dies. 2000) in Verbindung bringen. **Selbstreguliertes Lernen** ist demzufolge ein aktiver, konstruktiver Prozess, in dem der Lerner selbst seine **Lernziele** setzt und seine **Motivation**, seine **Kognition** und sein **Verhalten** in Hinblick auf diese Ziele und die kontextuellen Besonderheiten der Umgebung **überwacht**, **kontrolliert** und **reguliert**. Diese Beobachtung des eigenen Lernens aus einer Metaperspektive wird als **Metakognition** bezeichnet. Definitionsgemäß bezeichnet **Metakognition** Wissen über und Einsicht in kognitive Prozesse, d.h. die **Reflexion des eigenen Denkens und Lernens**. Metakognitive Prozesse sind beim „selbstregulierten Lernen" dem Lernen konkreter Inhalte übergeordnet, denn mit ihnen reguliert der Lerner selbständig die komplex vernetzten kognitiven, motivationalen, behavioralen und situationsbezogenen Komponenten seines Lernprozesses im Hinblick auf selbstgesetzte Lernziele.

Schließlich stützen auch die Ergebnisse und Einsichten des Konstruktivismus (vgl. Terhart 1999) und der neurobiologischen Gehirnforschung (vgl. Singer 2002; Spitzer 2002 und Hermann 2004) das Konzept Individualisierten Lernens in seiner Bedeutung für das so genannte „nicht-privilegierte Lernen" in den didaktischen Inhaltsbereichen der Institution Schule (vgl. Stern 2004, 533f.). Wenn (Schul-)Wissen nicht „übertragen" werden kann, sondern „Lernen" ein individuell-subjektiver Prozess der Bedeutungserzeugung ist, der bestenfalls stimuliert und situiert werden kann (vgl. Roth 2004), dann ist es notwendig, in der Schule auch einen Lernraum zu etablieren, in dem Schülerinnen und Schüler selbstbestimmte und selbstreflexive Erfahrungen mit ihren je individuellen Prozessen von „Bedeutungserzeugung" machen können.

2. Praktische Konsequenzen

Unbeschadet des in schultheoretischen Überlegungen von Anfang an vorhandenen Problembewusstseins über Individualisierung und individualisiertes Lernen konnte weder die unterrichtskonzeptionelle noch die didaktische Reflexion die "instituetische" sozialisatorische Fixierung der Schule (vgl. Bernfeld 1970) überwinden (vgl. Habel 2007). Die Relativierung der „instituetischen" Fixierung von Schule und das Praktischwerden der kritischen unterrichtsbezogenen und didaktischen Reflexion werden erst möglich durch die konkrete Ausweisung eines spezifischen Aufgabenbereichs „Individualisiertes Lernen" im Rahmen des Gesamtcurriculums einer Schule.

In diesem Lernbereich „Individualisiertes Lernen" werden die didaktisch-methodischen Entscheidungen nicht von der Schule, den Lehrerinnen und Lehrern, sondern von den Schülerinnen und Schülern selbst getroffen.

Schülerinnen und Schüler müssen in diesem Lernbereich von Beginn an – zwangsläufig mit unterschiedlicher Intensität und Extensität – in den verschiedenen Dimensionen des Lernens (Lernaufgabe, Lernweg, Lernzeit) Verantwortung für das eigene Lernen übernehmen. Dabei kann sich **Selbständigkeit** elementenhaft-synthetisch durch unterschiedliche Mischungen der Komponenten **Selbstbestimmung**, **Selbsttätigkeit**, **(Selbst-)Reflexivität** und **soziale Eingebundenheit** entwickeln. Hochformen individualisierten Lernens, wie sie etwa im Rahmen von Projektunterricht (vgl. z.B. Frey 1982) oder im „contract-learning" (vgl. Asselmeyer 1981) vorliegen, stehen vermutlich am Ende von Schullaufbahnen bzw. Bildungsgängen.

Lehrerinnen und Lehrer stehen in diesem Lernbereich auf den ersten Blick im Hintergrund. Sie intervenieren auf individuellen Bedarf der Schülerinnen und Schüler in Formen des **Monitorings**, **Coachens** oder **Beratens**. Damit eröffnet der Lernbereich „Individualisiertes Lernen" auch neue Dimensionen der Lehrertätigkeit, die im Rahmen der Widersprüchlichkeit von Schule (Sozialisation vs. Individualisation) bzw. des Lehrerhandelns (Fordern vs. Fördern) ausbalanciert sein wollen (vgl. Reinhardt 1978 u. 1981). Insgesamt muss er als einer jener „Handlungsspielräume" angesehen werden, die auch die Lehrer/innen im herkömmlichen System Schule sich ständig erarbeiten, die sie permanent verteidigen und weiterentwickeln müssen und die aufgrund ihrer Unvollständigkeit immer unbefriedigend bleiben müssen: „Die Lehrer können deshalb niemals sicher sein, genug getan zu haben." (Hänsel/Wienskowski 1995, 129)

Konkret umgesetzt wurde diese Vorstellung individualisierten Lernens als Element des Schulprogramms des Clauberg-Gymnasiums in Duisburg nach eingehender Vorbereitung im Schuljahr 2004/2005 (vgl. Habel 2005). Das Projekt hatte, kurz gefasst in den Worten des zuständigen Projektleiters, folgende Struktur: „Mit Beginn der 7. Jahrgangsstufe werden acht Stunden aus der Stundentafel in „Individualisierungsstunden“ umgewidmet, im Verlaufe derer die Schüler unter Lehrerbegleitung selbstgewählten Projekten nachgehen können. Anhand von drei Gesprächsbögen werden zunächst Einzelgespräche mit den Kindern geführt, die dazu dienen, Stärken und Interessen der Schüler/innen herauszufinden; die gewonnenen Erkenntnisse werden in einer Matrix zusammengeführt, wobei dieser Prozess mit dem Schüler zusammen gestaltet wird, nicht als eine Erhebung über ihn; Lehrer sind (nur?) Begleiter dieses Vorgangs. Nachdem die Matrix fertig gestellt ist, formuliert der Schüler ein Projekt und spricht mit der begleitenden Lehrerin Rahmenaspekte wie Zeitvorgaben, Art des Produktes und ähnliches ab; dies wird festgehalten in einem Projektbegleitbogen, in dem der Schüler auch seine Arbeit dokumentiert. Am Ende des Projektes reflektiert der Schüler, was er gelernt hat und welche Schwierigkeiten es gegeben hat; dies hält er auf einem letzten Bogen fest. Auf der Basis dieser Veränderungen und Erkenntnisse wird sodann eine neue Matrix erstellt. Ein neues Projekt wird formuliert; es geht weiter wie oben (Projektbegleitbogen, etc). Alle Unterlagen sind Bestandteil eines Lerntagebuchs.“ (Lischewski 2004, 23)

3. Erste Erfahrungen

Wie oben erwähnt, ist das Individualisierungsprojekt mit einem ersten Durchlauf der Jahrgangsstufe 7 zum Schuljahresbeginn 2004/5 angelaufen. Eine Rückmeldung über erste Erfahrungen mit dem Projektverlauf fand nach den Herbstferien mit den Fachkonferenzen und der Projektkoordinationsgruppe statt. Aus den Protokollen scheinen mir folgende Punkte erwähnenswert:

- Die **Gesamteinschätzung** des abgelaufenen Projekts war gemischt. Sie reichte von sehr positiv bis problematisch. Die Bewertung streute auch über die beteiligten Klassen der Jahrgangsstufe 7: die 7a wurde „durchweg positiv“, die 7b „eher positiv“, und die 7c als „noch nicht soweit fortgeschritten“ eingeschätzt. Die öffentliche Präsentation der Projektarbeiten der ersten Phase, beginnend mit dem Tag der Offenen Tür am 13.11.04, wurde überwiegend als gelungen bewertet.
- Der realisierte **Gesamtstundenumfang** für die I-Projekte von 8 Stunden wurde teils nicht angesprochen, teils als problematisch und revisionsbedürftig eingeschätzt. Während z.B. Vertreter des Fachs Deutsch insgesamt positive Aspekte in den I-Projekten (Sprachförderung, Schlüsselqualifikationen) fanden, sahen sich die der Fächer Mathematik, Geschichte und Chemie durch die I-Projekte in ihrer curricularen Arbeit unterschiedlich stark beeinträchtigt.
- **Schüler/innen** stellten einen „fahrlässigen“ Umgang bei ihrer Gruppe mit der Projektarbeit fest. Die Schüler/innen seien nur zu etwa der Hälfte der Zeit mit Projektarbeiten befasst. Die andere Hälfte der Zeit werde mit üblichen Schülernebentätigkeiten gefüllt. Beobachtet wurde auch, dass sich nicht wenige Schüler/innen zwei Wochen vor der Präsentation am Tag der Offenen Tür „ins Zeug gelegt hätten, um sich nicht zu blamieren“. Bei der Wahl von Projektthemen für die zweite Runde erwarteten die Schüler/innen schließlich „Sekundärübernahmen“. Insgesamt bewerteten die Schüler/innen die Bewertungsfreiheit der I-Projekte als problematisch, die Benotung von Schulaktivitäten sei für Schüler/innen wichtig. Generell erschienen den Schüler/innen im Gesamtprojekt die Lehrer motivierter als die Schüler.
- Die Einschätzung aus **Elternsicht** war ambivalent. Begrüßt wurde die frühe Förderung von Selbständigkeit und Selbststeuerung bei den Schülern durch die Projekte; positiv bewertet wurde des Weiteren, dass die Projektarbeit stärker als der Normalunterricht in die Elternhäuser zurückwirkt. Befürchtet wurde, dass die I-Projekte zu Lasten der fachlichen Qualifizierung der Schüler gehen. In diesem Zusammenhang wurde besonders auf den Vergleich mit den Nachbarschulen und die überregionalen Überprüfungen (Lernstandserhebungen, Abschlussarbeiten in Klasse 10) hingewiesen. Gewünscht wurde eine Begleitung der I-Projekte durch eine Gruppe von drei Lehrern, drei Eltern und drei Schülern.
- Auf Seiten der **Lehrer/innen** bestanden Irritationen hinsichtlich der obligatorischen didaktischen Einbindung der Projekte. Es bestand die Erwartung, dass sich aus der Zusatzbelastung für die betroffenen Fächer entsprechende „Kompensationseffekte“ ergeben müssten. Aus Lehrer/innensicht hätte die Projektbearbeitung auf Grund der Freiarbeitserfahrungen in den Jahrgangsstufen 5 und 6 besser laufen müssen. Des Weiteren wurden einzelne Projektergebnisse („zehn Seiten mit Abbildungen“) als zu dürftig bewertet. Probleme ergaben sich für die Lehrer/innen bei der Beratung der Projektarbeit, die sich aus der Fachfremdheit (Mathematiklehrer/Projektthema Ägypten) bzw. aus fachbezogenen Personaldefiziten ergeben (Mathematik, Physik). Schwierigkeiten wurden auch gesehen im Bereich der eigenen Rollenfindung im Rahmen der I-Projekt Betreuung: inwieweit, ggf. in welcher Form, mit welchen Zielen in den Prozess des I-Projekt-Ablaufs eingegriffen, wie z.B. mit der Korrektur offensichtlicher Fehler in der Projektarbeit umgegangen werden soll. Explizit wurde in diesem Zusammenhang Fortbildungsbedarf für die das I-Projekt betreuenden Lehrer angemeldet: z.B. Gesprächsführung in der I-Projekt Beratung, Interventionsformen, Aufbau und Struktur lerndiagnostischer Gespräche, nicht-direktive Lernförderstrategien.

Die hier in meiner Zusammenstellung fokussierten ersten Erfahrungen können nicht generalisiert werden. Wichtig festzuhalten erscheint mir Folgendes:

- Die Einführung eines Lernbereichs „Individualisiertes Lernen“ in der öffentlichen Pflichtschule ist praktisch möglich und trifft mehrheitlich bei Schüler/innen, Lehrer/innen und Eltern, unbeschadet verschiedener Einwände, auf Akzeptanz. Dies war in den vorbereitenden Diskussionen nicht allenthalten erwartet worden.
- Die beschriebenen Strukturen dieses Lernbereichs erfordern es, dass die bislang in der öffentlichen Pflichtschule dominanten Rollenfixierungen auf Schüler/innenseite (z.B. belehrt und bewertet werden) und Lehrer/innenseite (z.B. didaktische Steuerung und Lernkontrolle) aufgebrochen werden müssen. „Individualisiertes Lernen“ bzw. „individualisiert lernen lassen“ setzt auf beiden Seiten Lern- und Erfahrungsprozesse voraus, muss also entwickelt werden.

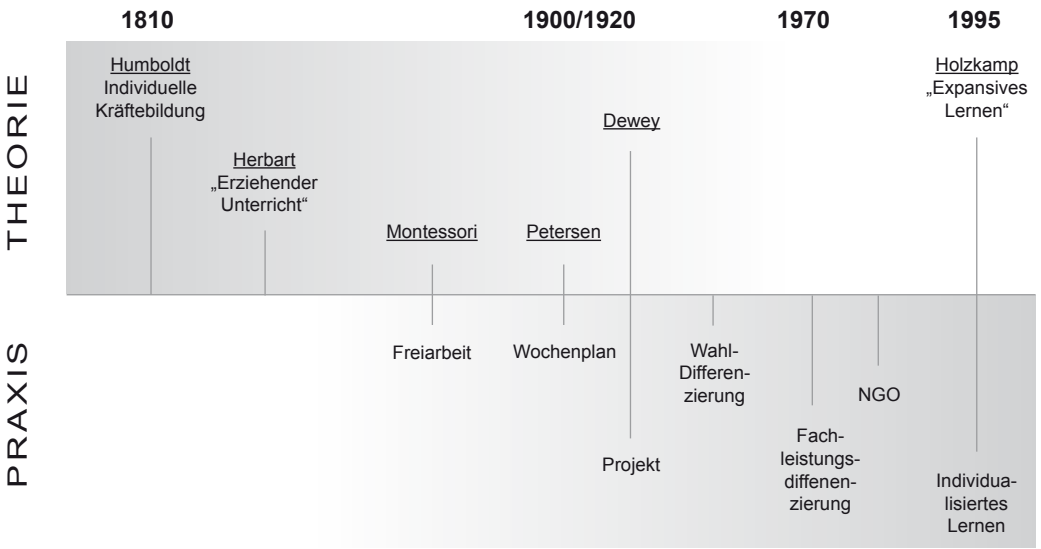
4. Erwartungen

Begründet und legitimiert ist die Einführung eines schulischen Lernbereichs „Individualisiertes Lernen“ zunächst durch einen systematischen Rückgriff auf die „Eigenstruktur der Erziehung“ (Blankertz 1982), der zufolge Menschwerdung zugleich Individuation und Sozialisation ist. Die Einbettung individualisierten Lernens in die zeitgenössischen Entwicklungskontexte von Lernpsychologie und Neurobiologie verweisen des Weiteren darauf, dass es dabei insbesondere darum geht, schulisches Lernen überhaupt zu revidieren und auf eine breite, die relevanten zeitgenössischen empirischen wissenschaftlichen Erkenntnisse über menschliches Lernen berücksichtigende Basis zu stellen.

Schließlich korrigiert die Einführung dieses Lernbereichs die Fehlentwicklung in der deutschen Schulgeschichte, durch die Schule ganz überwiegend als Qualifizierungs-, Selektions- und gesellschaftliche Sozialisationsinstanz und eben nicht auch als Einrichtung individueller pädagogischer Förderung von Kindern und Jugendlichen ausgestaltet worden ist.

In schematischer Pointierung können die Begründungs- und Legitimationsaspekte für individualisiertes Lernen wie folgt zusammengefasst werden:

Individualisiertes Lernen in Theorie und Praxis im 19. und 20. Jahrhundert



Während die bildungs- bzw. schultheoretische und didaktische Favorisierung individualisierten Lernens in Humboldts und Herbarts pädagogischen Konzeptionen einen zentralen Stellenwert besaßen, spielte dies in der Schulsystementwicklung des 19. Jahrhunderts, die das Höhere und das Elementarschulwesen als voneinander getrennte Qualifizierungs- und Sozialisationsinstanzen einrichtete, keine Rolle. Erst in der Phase der Reformpädagogik, die unter anderem auch die Schulsystementwicklung des 19. Jahrhunderts kritisch betrachtete, kam über die Schüler/innenselbsttätigkeit im Rahmen z.B. der Wochenplan- und Freiarbeit individualisiertes Lernen wieder in den bildungstheoretischen und didaktischen Blick. Deweys Konzept des Lernens aus Erfahrung führte das individualisierte Lernen wieder durch die Ergänzung des Selbstbestimmungsmoments des Lernens im Rahmen des Projektunterrichts auf die theoretischen Höhen Humboldts und Herbarts, die dann erst wieder am Ende des Jahrhunderts durch Holzkamps Konzeption des „expansiven Lernens“ erreicht wurden. Im Vergleich dazu war die Entwicklung in der Schulpraxis vergleichsweise lebhaft. Vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg gab es über verschiedene Formen der Neigungs- und Leistungsdifferenzierung in den Sekundarstufen didaktisch-schulpraktische Entwicklungen, die nicht nur das starre Schulsystem des 19. Jahrhunderts in Richtung auf ge-

genseitige Durchlässigkeit modernisierten, sondern auch – jedenfalls tendenziell – als in Richtung auf individualisiertes Lernen zulaufend interpretiert werden können, ohne allerdings den letzten Schritt im Sinne der hier vorgelegten Definition zu vollziehen.

Von der Einführung eines schulischen Lernbereichs „Individualisiertes Lernen“ werden vor diesem Hintergrund folgende positive Effekte für Schüler/innen, Lehrer/innen und für die Institution Schule insgesamt erwartet:

- Den **Schülerinnen und Schülern** verschafft der selbstinitiierte und selbstreflexive Umgang mit Lernaufgaben Einsicht in ihr je individuelles Lernprofil, und zwar in seiner ganzen Breite und Tiefe. Dies reicht von den Interessen und Motiven über die Dispositionen in den Bereichen Ausdauer, Konzentration und Zielgerichtetheit bis hin zu den verfügbaren kognitiven und sozialen Strategien. Individualisiertes Lernen stärkt die Schülerinnen und Schüler mithin im bewussten, selbstgesteuerten Umgang mit ihren je unterschiedlichen Lernvoraussetzungen, Lernfähigkeiten und Lernzielen.
- Den **Lehrerinnen und Lehrern** bringt „Individualisiertes Lernen“ Entlastung und Bereicherung. Ihr Kontaktfeld zu Schülerinnen und Schülern wird zugleich extensiver und intensiver. Sie lernen, diese nicht mehr nur als in bestimmter Weise gruppenbezogen eingeordnete fachliche Leistungsträger, sondern als Individuen mit ihren intellektuellen, emotionalen und sozialen Möglichkeiten und Grenzen kennen. Ihre Grundlagen für Beratung, Intervention und nicht zuletzt auch Bewertung der Schülerinnen und Schüler verbreitern sich. Ansatzpunkte für individuelle Fördermaßnahmen werden deutlicher und können entsprechend einvernehmlich verabredet werden.
- Die **Schule** als Institution gewinnt durch das „Individualisierte Lernen“ eine neue Qualität von „Öffnung“. Erweiternd und ergänzend zu den bisher bekannten Öffnungsstrategien von Schule (z.B. offener Unterricht, offenes Curriculum), tragen die Schülerinnen und Schüler über ihre selbstgewählten Lernvorhaben ein Stück weit ihre individuellen und gesellschaftlichen (familiären und subkulturellen) Prägungen in die Schule. Auf diesem Wege kann Schule tendenziell zu einem Ort unter anderen des „Lernens in Netzwerken“ im Sinne der radikalen Schulkritik der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts werden (vgl. Illich 1972, Reimer 1972). Diese Schulkritik stellte seinerzeit dem traditionellen schulischen Lernen – so die Formulierungen Reimers – das „Lernen im Netzsystem der Dinge“ (=> Bildungsobjekte) und „im Netzsystem der Menschen“ (=> Lernvorbilder, Lernpartner) entgegen (vgl. Reimer 1972, 84-100).

Insgesamt sind auch vom „Individualisierten Lernen“ direkte und indirekte Rückwirkungen auf den Unterricht in den curricularisierten Bereichen des schulischen Lernens im Sinne einer Qualitätssteigerung dieses Unterrichts zu erwarten. Mit Verbesserungen in diesem Bereich wird aus meiner Sicht produktiver und nachhaltiger auf die Ergebnisse international vergleichender Schulleistungserhebungen reagiert als beispielsweise mit einer Schulstrukturdiskussion, die sich in konfrontativem Austausch althergebrachter ideologischer Positionen erschöpft.

Literaturverzeichnis

Asselmeyer, H.: Konzept und Praxis des Kontraktlernens. Göttingen 1981

Bernfeld, S.: Sisyphos oder die Grenzen der Erziehung. Frankfurt a. M. 82000 (1925)

Blankertz, H.: Die Geschichte der Pädagogik von der Aufklärung bis zur Gegenwart. Wetzlar 1982

Bohnsack, F. [u.a.]: Schüleraktiver Unterricht. Möglichkeiten und Grenzen der Überwindung von „Schulmüdigkeit“ im Alltagsunterricht. Weinheim u. Basel 1984

Dewey, J.: Schule und öffentliches Leben. Übers. v. E. Gurlitt, eingel. v. C. Gurlitt, Berlin 1905 (1899)

Dewey, J.: Demokratie und Erziehung. Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik. Übers. v. E. Hylla, Braunschweig 31964 (1916)

Dewey, J. / Kilpatrick, W. H.: Der Projekt-Plan. Grundlegung und Praxis (Pädagogik des Auslands, hrsg. V. P. Petersen, Bd. VI), Weimar 1935

Einsiedler, W. / Härle, H. (Hrsg.): Schülerorientierter Unterricht. Donauwörth 1976

Garlichs, A. / Groddeck, N.: (Hrsg.): Erfahrungsoffener Unterricht. Beispiele zur Überwindung der lebensfremden Lernschule. Freiburg, Basel u. Wien 1978

Gaudig, H.: Die Schule im Dienste der werdenden Persönlichkeit. 2 Bde., Leipzig 1917, Bd. 1, Leipzig 31930

Habel, W.: Individualisiertes Lernen im Regelschulsystem. Ein Forschungs- und Entwicklungsbericht. Typoskript 76 S. u. Anhang, Duisburg 2005

Habel, W.: Individualisierung in schulpädagogischer Theorie und Praxis. In: Hartwich, D. / Swertz, C. / Witsch, M. (Hrsg.): Mit Spieler. Überlegungen zu nachmodernen Sprachspielen in der Pädagogik. Würzburg 2007.

Hänsel, D. / Wienskowski, P.: Möglichkeiten und Grenzen didaktischen Handelns in der Regelschule. In: Haller, H.-D. / Meyer, H. (Hrsg.): Ziele und Inhalte der Erziehung und des Unterrichts (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft, Bd. 3), Stuttgart (1986) 1995, S. 115-130

Herbart, J. F.: Sämtliche Werke. (In chronologischer Reihenfolge, hrsg. von K. Kehrbach u. O. Flügel, 19 Bde. (1887), Nachdruck: Aalen 1964), Bd. 2: „Allgemeine Pädagogik aus dem Zwecke der Erziehung abgeleitet“ (1866), S. 1-139

Asselmeyer, H.: Konzept und Praxis des Kontraktlernens. Göttingen 1981

Bernfeld, S.: Sisyphos oder die Grenzen der Erziehung. Frankfurt a. M. 82000 (1925)

Blankertz, H.: Die Geschichte der Pädagogik von der Aufklärung bis zur Gegenwart. Wetzlar 1982

Bohnsack, F. [u.a.]: Schüleraktiver Unterricht. Möglichkeiten und Grenzen der Überwindung von „Schulmüdigkeit“ im Alltagsunterricht. Weinheim u. Basel 1984

Dewey, J.: Schule und öffentliches Leben. Übers. v. E. Gurlitt, eingel. v. C. Gurlitt, Berlin 1905 (1899)

Dewey, J.: Demokratie und Erziehung. Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik. Übers. v. E. Hylla, Braunschweig 31964 (1916)

Dewey, J. / Kilpatrick, W. H.: Der Projekt-Plan. Grundlegung und Praxis (Pädagogik des Auslands, hrsg. V. P. Petersen, Bd. VI), Weimar 1935

Einsiedler, W. / Härle, H. (Hrsg.): Schülerorientierter Unterricht. Donauwörth 1976

Garlichs, A. / Groddeck, N.: (Hrsg.): Erfahrungsoffener Unterricht. Beispiele zur Überwindung der lebensfremden Lernschule. Freiburg, Basel u. Wien 1978

Gaudig, H.: Die Schule im Dienste der werdenden Persönlichkeit. 2 Bde., Leipzig 1917, Bd. 1, Leipzig 31930

Habel, W.: Individualisiertes Lernen im Regelschulsystem. Ein Forschungs- und Entwicklungsbericht. Typoskript 76 S. u. Anhang, Duisburg 2005

Habel, W.: Individualisierung in schulpädagogischer Theorie und Praxis. In: Hartwich, D. / Swertz, C. / Witsch, M. (Hrsg.): Mit Spieler. Überlegungen zu nachmodernen Sprachspielen in der Pädagogik. Würzburg 2007.

Hänsel, D. / Wienskowski, P.: Möglichkeiten und Grenzen didaktischen Handelns in der Regelschule. In: Haller, H.-D. / Meyer, H. (Hrsg.): Ziele und Inhalte der Erziehung und des Unterrichts (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft, Bd. 3), Stuttgart (1986) 1995, S. 115-130

Herbart, J. F.: Sämtliche Werke. (In chronologischer Reihenfolge, hrsg. von K. Kehrbach u. O. Flügel, 19 Bde. (1887), Nachdruck: Aalen 1964), Bd. 2: „Allgemeine Pädagogik aus dem Zwecke der Erziehung abgeleitet“ (1866), S. 1-139

Herbart, J. F.: Über Erziehung unter öffentlicher Mitwirkung (1810). In: Apel, H. J. / Grunder, H.-U. (Hrsg.),), in: Apel, H. J./ Grunder, H.-U. (Hrsg.): Texte zur Schulpädagogik. Selbstverständnis, Entstehung und Schwerpunkte Schulpädagogischen Denkens. Weinheim/ München 1995, S. 37-45

Holzbrecher, A.: Subjektorientierte Didaktik. Lernen als Suchprozeß und Arbeiten an Widerständen. In: Holtappels, H. G. / Horstkemper, M.: Neue Perspektiven der Didaktik. Analysen und Konzepte zur Entwicklung des Lehren und Lernens. (5. Beiheft DDS) Weinheim 1999, S. 141-168

Holzkamp, K.: Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung (1993), Frankfurt a. M. 1995

Humboldt, W. v.: Schriften zur Anthropologie und Bildungslehre. Hrsg. von A. Flitner, Frankfurt a. M., Berlin u. Wien 31984

Illich, I.: Entschulung der Gesellschaft. Entwürfe eines demokratischen Bildungssystems (mit einem Vorwort von H. v. Hentig) (engl. 1970), München 1972

Lischewski, F.: „Können wir das nicht auch?“: „E-Projekte“ – ein Beitrag zur Individualisierung von Lernprozessen. In: NDS 7/2004, S. 22-23

Meyer, H.: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung. Königstein/Ts. 1980

Meyer, H.: Unterrichtsmethoden. Bd. 1: Theorieband, 51992, Bd. 2: Praxisband, 41991

Montessori, M.: Montessori-Erziehung für Schulkinder. I: Betätigungsdrang und Erziehung, Stuttgart 1926

Montessori, M.: Von der Kindheit zur Jugend, Freiburg i. Br. 1966

Montessori, M.: Spannungsfeld Kind – Gesellschaft – Welt. Auf dem Weg zu einer „kosmischen Erziehung“. Hrsg. von G. Schulz-Benesch, Freiburg i. Br. 1979

Petersen, P.: Der kleine Jena-Plan. Weinheim u. Berlin 47/511968 (1927)

Petersen, P.: Pädagogik der Gegenwart. Ein Handbuch der neuen Erziehungswissenschaft und Pädagogik. Zweite Auflage der „Pädagogik“, Berlin 1937

Reimer, E.: Schafft die Schule ab! Befreiung aus der Lernmaschine., Reinbek bei Hamburg 1972 (engl. 1971)

Reinhardt, S.: Die Konfliktstruktur der Lehrerrolle. In: Zeitschrift für Pädagogik 24 (1978), S. 515ff.

Reinhardt, S.: Der Lehrer als „Balanceur“ – Weitere Überlegungen zur Konfliktstruktur der Lehrerrolle. In: DDS 73 (1981), S. 139ff.

Roth, G.: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? In: Zeitschrift für Pädagogik 50 (2004) 4, S. 496-506

Siebert, H.: Theorien für die Praxis. Bielefeld 2004

Singer, W.: Der Beobachter im Gehirn. Frankfurt a. M. 2002

Spitzer, M.: Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Heidelberg u. Berlin 2002

Stern, E.: Wie viel Hirn braucht die Schule? Chancen und Grenzen einer neuropsychologischen Lehr-Lern-Forschung. In: Zeitschrift für Pädagogik 50 (2004) 4, S. 531-538

Terhart, E.: Konstruktivismus und Unterricht. Eine Auseinandersetzung mit theoretischen Hintergründen, Ausprägungsformen und Problemen konstruktivistischer Didaktik. Bönen 1999

Wagner, A. / Uttendörfer-Marek, I. / Laible-Naun, R. / Uttendörfer, J. / Kais, P. / Mack, J. / Vogel, H.: Schülerzentrierter Unterricht. München, Wien u. Baltimore 1976

Zeidner, M. / Boekarts, M. / Pintrich, P. R.: Self-Regulation: Directions and Challenges for Future Research. In: Boekarts, M. / Pintrich, P. R. / Zeidner, M. (Ed.): Handbook of Self-Regulation. San Diego 2000, S. 1-9

Prof. Dr. Werner Habel (1943) ist Professor am Institut für Berufs- und Weiterbildung/Fachbereich Bildungswissenschaften an der Universität Duisburg-Essen. Seine Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte sind die Bildungs- und Schultheorien des Sekundarschulwesens, die Hochschuldidaktik der Erziehungswissenschaft und der Lehrerausbildung sowie das Verhältnis der Allgemeinen Didaktik zur Fachdidaktik. **Kontakt:** Universität Duisburg-Essen, Fachbereich Bildungswissenschaften, Institut für Berufs- u. Weiterbildung/ Schulpädagogik, Universitätsstraße 2, 45141 Essen, werner.habel@uni-due.de

SABINE KRONEMEYER & WOLFGANG OVERBECK

Individualisiertes und selbstgesteuertes lernen durch Portfolios an Schulen

Die Portfolioarbeit steht bei vielen aktuellen Diskussionen um Lehr-Lern-Prozesse zunehmend im Fokus und wird, gerade im Hinblick auf die Forderung nach individueller Förderung und selbstbestimmten Lernen an Schulen, derzeit von vielen aufgegriffen. Das dahinter stehende Konzept wird dabei häufig nur flüchtig und/oder lückenhaft betrachtet, so dass die Portfolioarbeit in der schulischen Praxis dann wieder aufgegeben wird. Dem schulischen Portfolio liegt, wie Thomas Häcker (2006) beschreibt, eine alte pädagogische Idee des Umgangs mit Lernleistungen zugrunde, nämlich die Integration der Bewertungs- und Unterrichtsfunktion zum Zwecke der individuellen Lernförderung. Die Arbeit mit Portfolios verbindet Lernen, Lehren und Beurteilen und erweitert die Leistungsfeststellung um die Möglichkeit der Leistungsdarstellung. Portfolioarbeit basiert auf den Prinzipien Kommunikation, Partizipation und Transparenz und setzt auf die Reflexion des eigenen Lernens mit dem Ziel seiner zunehmend selbstbestimmten Steuerung.

Motivation zum Lernen, Lernen des Lernens und die Kompetenz, Lernen selbst zu steuern sind entscheidende Voraussetzungen für lebenslanges Lernen. Sie müssen möglichst früh vermittelt werden. Schule und Berufsausbildung müssen noch stärker zu kontinuierlichem Lernen befähigen. Hiermit kommt Schule eine Schlüsselrolle bei der Vermittlung dieser Lernkompetenz zu. Wenn Schule dem Anspruch auf Bildung gerecht werden will, d.h. „den Menschen durch Bildung zum Subjekt seiner Handlungen, zum Herrn über die Verhältnisse zu machen“ (Hentig 1996, S. 163), dann muss sie systematisch ein Lernen unter thematischer Selbstbestimmung ermöglichen. Dieses wiederum beinhaltet eine Förderung der Reflexionskompetenz als Inbegriff eines Wissens um sich selbst, sowie um die Möglichkeiten und Be- bzw. Einschränkungen des eigenen Handelns. Förderung des selbstbestimmten Lernens heißt deshalb nicht nur, an selbstbestimmten Themen zu lernen, sondern bedeutet auch

> „systematische Förderung der begleitenden und abschließenden Einschätzung und Bewertung von Lernprozessen und Lernergebnissen durch die Lernenden, und zwar vor dem Hintergrund und unter Einbezug der Bedingungen, unter denen dieses Lernen stattfindet bzw. stattfand“ (Häcker 2006, S. 77).

Die Portfolioarbeit bietet hierzu Anlässe, indem es die individuellen Lerninteressen, Lernfortschritte, Lernverläufe und Lernproblematiken vergegenwärtigt, Lernergebnisse und Lernprozesse einschätzt, metakognitiv reflektiert und Lernbedingungen mit einbezieht.

Durch die Portfolioarbeit können Lernprozesse also selbst in die Hand genommen werden: Der Kern dieses Prozesses liegt in der Selbstreflexion der eigenen Lernprozesse und deren angemessener Darstellung und Dokumentation (vgl. Jones 1994).

Im Sinne von Holzkamp (1991) zielt Lernen hierbei auf die Erweiterung der eigenen Handlungsmöglichkeiten und die damit verbundene Erhöhung der Lebensqualität ab (expansives Lernen). Die Portfolioarbeit kann, wie konstruktivistische Lerntheoretiker oder bereits John Dewey 1916 forderte, einen Beitrag dazu leisten, lebensnahe, komplexe, herausfordernde und ergebnisoffene Problemstellungen zu bearbeiten, um Lernen zu einem sinnhaften, für den Lerner bedeutsamen und nachhaltigen Prozess werden zu lassen. Portfolios erhöhen somit den Anspruch, selbstgesteuert und eigenverantwortlich zu lernen, sie basiert auf einer Vorstellung von Lernen als einem aktiven Konstruktionsprozess des Lernenden (Häcker, 2007).

Für die Bildungs- und Erziehungsarbeit in Schulen kommt der Portfolioarbeit auch im Hinblick auf die im aktuellen Schulgesetz geforderte individuelle Förderung eine besondere Bedeutung zu: Portfolioarbeit ist ein (Förder-)Konzept zur individuellen Förderung von Entwicklungs- und Bildungsprozessen bei Kindern und Jugendlichen in Schulen. Hier können Portfolios in ganz verschiedener Weise zum Einsatz kommen; sie können nicht vorab verbindlich festgelegt werden, sondern müssen zu den Handlungs- bzw. Lernzielen einerseits und den unterrichtlichen Voraussetzungen anderseits passen. Nach unserem Verständnis und konzeptionellen Überlegungen kann die Portfolioarbeit zu den bereits genannten Zielen in Schulen auch einen Beitrag dazu leisten, Schülerinnen und Schülern zu einem positiven schulischen Selbstkonzept zu verhelfen bzw. es zu unterstützen.

Die Portfolioarbeit wird jedoch nicht nur zunehmend für die Unterrichts- und Schulentwicklung in Deutschland diskutiert, sondern auch für die Erwachsenenbildung und im Zusammenhang mit der Dokumentation von Bildungs- und Entwicklungsprozessen in Kindertageseinrichtungen. Für Studierende sowie Schülerinnen und Schüler an Berufskollegs wie beispielsweise an den Fachschulen des Sozialwesens, Fachrichtung Sozialpädagogik oder der zweijährigen Berufsfachschule, Fachrichtung Kinderpflege ist die Portfolioarbeit somit nicht nur unter den oben genannten Aspekten, also nicht nur als Einleitung eines lebenslang anhaltenden Selbstlernprozesses von Bedeutung,

sondern kann helfen, wie es auch Brandl für die Lehrerbildung formuliert, „neben dem Aufbau von Prozesskompetenz – Theorie- und Praxiskomponenten besser aufeinander zu beziehen und erfolgreicher zu integrieren“ (Brandl 2004, S. 23) und berufliche Fachkompetenzen zu erweitern.

Portfolio-Definitionen

Unter einem Portfolio kann der nordamerikanischen und franko-kanadischen Tradition folgend eine Qualifikationsmappe verstanden werden. Das Wort Portfolio (lat.) ist eine Zusammensetzung aus portare (tragen) und foglio (Blatt); wörtlich: eine Mappe, in der Blätter aufbewahrt werden können. Somit sind Portfolios nichts wirklich Neues, denn „Mappen“ als Dokumentation eigener Fähigkeiten und Entwicklungen sind selbstverständliche Bestandteile und Grundlage für Bewerbungen von Künstlern, Fotografen oder auch Journalisten.

1997 taucht der Begriff Portfolio erstmals in der pädagogischen Fachliteratur in Deutschland auf und findet in der Betrachtung von Lern- und Lehrprozessen Beachtung. Im deutschen Sprachraum, insbesondere in Österreich und der Schweiz, werden Portfolios in der Folge einer „Wiederentdeckung des Lernsubjekts“ (Häcker 2002) mit dem Ziel eingeführt, eine Brücke zwischen dem Wissenserwerb und dem Aufbau von Handlungskompetenzen zu bauen, eine Integration von Theorie und Praxis zu bewirken und die Professionalisierung anzubahnen (vgl. Brandl 2004). Portfolio wird als eine andere Art der Feststellung, Dokumentation und Bewertung von Lernen und Leistung bzw. Kompetenzentwicklung erkannt.

Auch in Schulen im Zusammenhang von Freiarbeit sind Mappen, in denen Schülerinnen und Schüler ihre Arbeiten dokumentieren, bereits bekannt. Es gibt zahlreiche Definitionsversuche mit unterschiedlichen Schwerpunkten der Portfolioarbeit. So beschreibt Kersten Reich in seinem Methodenpool Portfolios als Mappen,

> „in denen Arbeitsergebnisse, Dokumente, Visualisierungen und alle Art von Präsentationen bis hin zu audio-visuellen Dokumentationen oder Kunstwerken eigenständig von Lernern gesammelt und gesondert reflektiert werden“ (2003, S. 1).

Ähnlich definiert Melograno (1994) ein Portfolio als eine zielgerichtete und systematische Sammlung von Arbeiten, mit dem Ziel, Leistungen, Bemühungen und Fortschritte aus einem oder mehreren Lernbereichen darzustellen und zu reflektieren. Eine sehr kurze, aber treffende Definition gibt F. DuBois: „Ein Portfolio ist eine Mappe, die schützt, was man schätzt“ (zit. aus Häcker 2006, S. 1).

In allen gängigen Definitionen zeigen sich wesentliche Aspekte des Portfolio-Gedankens: Das Sammeln von „Beweismitteln“ (Brunner & Schmiedinger 2000, S. 17) zu einer Aufgabe, die

Prozesshaftigkeit von Portfolios, da sie in der Regel den Lernweg des Erstellers als Prozess dokumentieren, die Reflexivität über den eigenen Lernprozess sowie die Partizipation, also die Beteiligung des Erstellers am Prozess des Aufbaus, der Kriterienfindung und der Beurteilung. Der Kern der Portfolioarbeit liegt in der Selbstreflexion der eigenen Lernprozesse und deren angemessene Darstellung oder Dokumentation (vgl. Jones 1994) mit dem Ziel, Entwicklungsziele zu formulieren und individuelle Lernprozesse selbstbestimmt einzuleiten.

Zusammenfassend handelt es sich bei Portfolios also um die Dokumentation von eigenen und fremden Lernbiografien und Lernsituationen, um Reflexionen von Erziehungsszenarien sowie Unterrichts- und Lernhandlungen, Einschätzungen der Stärken und Schwächen der eigenen Person und derjenigen, die in gemeinsame Lern- und Lehrprozesse involviert sind, Beschreibungen und Einordnungen von eigenen und fremden Erfahrungen und Standpunkten, die Verknüpfung von lernbiografischen und metakognitiven Prozessen sowie Analysen von situativen und organisatorischen Bedingungen (Brandl 2004).

Zur Funktion von Portfolios

Nach Andexer & Thonhauser (2001) lassen sich Portfolios in ihrer Funktion in drei Gruppen einteilen:

- Als Prozessdiagnostik:
  Prozessorientierte Portfolios sollen, wie die Bezeichnung schon sagt, den Prozess des Lernens und die damit verbundenen Lernfortschritte dokumentieren. Die Zusammenstellung der Arbeiten umfasst dabei schriftlich fixierte Vorüberlegungen und erste Entwürfe ebenso wie Reflexionen über Lernfortschritte und Hindernisse im Lernprozess selbst. Im Zentrum solcher Portfolios steht neben dem Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten die Entwicklung metakognitiver Fähigkeiten, mit denen der Lernende eigenverantwortlich und/oder mit Unterstützung der Lerngruppe oder des Lehrenden das eigene Lernen zu steuern lernt.
- Als Produktdiagnostik:
  Produkt- oder ergebnisorientierte Portfolios stellen im Allgemeinen Sammlungen von Arbeiten dar, die dem Lernenden im Verlauf seines Lernprozesses besonders gut gelungen sind oder für diesen Lernprozess nach Ansicht des Lernenden besonders bedeutsam sind. Hierbei geht es also mehr um die Beurteilung der Qualität der Arbeiten als um die Reflexion des Lernprozesses.
- Als Berichte über den (aktuellen) Leistungsstand und die potenzielle Leistungskapazität.

Idealtyptische Phasen der Portfolioarbeit

Die Portfolioarbeit ist ein Prozess und kann zwischen vier bis zehn Phasen, Schritte oder Stufen umfassen (Häcker 2006). Am und im Prozess der Portfolioarbeit sollte unter Berücksichtigung der Kompetenzen der Lerngruppe der Lernende aktiv beteiligt werden, sowohl bei der Auswahl von Inhalten, der Festlegung der Beurteilungskriterien als auch an der Beurteilung der Qualität der eigenen Arbeit (vgl. Paulson & Paulsen 1994; Melograno 1994).

In Anlehnung eines Lernportfolios geht Häcker (2006, S 144ff.) von folgenden Phasen aus:

Ausgangspunkt der Portfolioarbeit ist ein Problem, ein Thema oder eine Aufgabe beispielsweise einer Unterrichtseinheit, einer Selbstlernphase, eines Unterrichtsfaches, eines Projektes usw. Vor Beginn der Portfolioarbeit muss geklärt werden, zu welchem Zweck und Ziel ein Portfolio erstellt werden soll. Zudem müssen die zur Verfügung gestellten Materialien bestimmt, Zeiträume festgelegt und die Form des Portfolios gewählt werden. Ob ein Portfolio von jedem Lernenden einzeln oder in Gruppen erstellt werden kann, wer die Lerngruppe auf die Portfolioarbeit vorbereitet, wer maßgeblich an der Reflexion der Portfolioarbeit beteiligt ist und in welcher Form das Portfolio später präsentiert wird, ist vorab zu klären. Diese Vereinbarungen und Vorgaben nennt Häcker die Phase der „Context definition“ (S. 144).

In der sich anschließenden „Collection-Phase“ (ebd.), der Sammelphase, sammelt der Lernende zunächst alles, was ihm unter dem Blickwinkel seiner prinzipiellen Verwendbarkeit für das Portfolio in Abhängigkeit der Portfolioart und -aufgabe sowie dem gesetzten oder gewähltem Lernziel sinnvoll erscheint. „Die Sammelphase überspannt hierbei das gesamte Lernvorhaben“ (ebd.).

Die aus didaktischer Sicht besonders bedeutsame Auswahlphase („Selection“, ebd.) dient der Auswahl der Arbeiten, die am besten den vorgegebenen Kriterien und Vorgaben entsprechen, die aus der Sicht des Lernenden für die Darstellung der Ergebnisse und des eigenen Lernweges als besonders geeignet erscheinen. Dabei entscheidet der Lernende selbst, was er zur Darstellung seines Lernprozesses heranzieht.

Die sich hieran anschließende Reflexion („Reflection“, S. 145) über den eigenen Lernprozess ist das Herzstück der Portfolioarbeit und kann durch unterschiedliche Instrumente unterstützt werden. Der Lernende kommentiert in der Reflexionsphase die in der Auswahlphase vorgenommene Auswahl der Arbeiten und begründet deren Bedeutung für den eigenen Lernprozess. Bei der Reflexion wird nicht nur über die Ziele und über die Inhalte nachgedacht, sondern auch über den Lernweg selbst. Hierbei spielen mögliche Irrwege, Interessens- und Zielveränderungen genauso eine Rolle wie Lernfortschritte und Lernergebnisse.

Die Phase der Projektion („Projection“, S. 146) dient der persönlichen Evaluation des Portfolios unter dem Blickwinkel der erreichten oder nicht erreichten Ziele und der Formulierung von weiteren

bzw. weiterführenden Zielvorgaben in einem anhaltenden Lernprozess. Aus den gewonnenen Einsichten und Erkenntnissen über ein Thema, das Lernen und die Bedingungen unter denen dieses Lernen stattfand, werden weitere Perspektiven für das zukünftige Lernen entwickelt.

Bei dieser Darstellung eines idealtypischen Portfolioprozesses steht am Ende die Präsentation („Presentation“, ebd.), also die Veröffentlichung des Portfolios nach vorher bestimmten Festlegungen und Vereinbarungen. Das Portfolio kann als Medi-um gemeinsamer Betrachtung, Kommunikation und Beurteilung zwischen dem Lernenden, Mitlernenden, Lehrenden, Freunden und Eltern wirksam werden. Das Portfolio sollte im weiteren Verlauf von anschließenden Lernprozessen immer wieder Grundlage weiteren Austauschs, aber auch weiterer Portfolioarbeit sein.

Mögliche Instrumente zur Lernprozessbegleitung: Portfoliokonferenzen

Portfolioarbeit ist als sozialer Lernprozess konzipiert und kommunikativ und kooperativ angelegt (vgl. Häcker 2006, S. 145ff.). Wie Häcker weiter beschreibt, sollten in allen Phasen der Portfolioarbeit die Lernenden sich durch Mitlernende, Lehrende und Experten beraten lassen. Diese Beratungen, sog. Portfoliokonferenzen, sollten je nach Lerngruppe kontinuierlich, insbesondere aber zu Beginn durch den Lehrenden angeregt und gesteuert werden, da es gerade in der Schule üblich ist, dass Lernende auf ihre individuellen Leistungen und deren Bewertung fokussiert sind und sich häufig in Konkurrenz zu den erbrachten Leistungen von Mitlernenden sehen. Entsprechend zurückhaltend verhalten sich Lernende, wenn es darum geht, die Mitlernenden in ihren Lernprozessen zu unterstützen und Hilfestellung zu leisten oder zu geben, da sie einen Nachteil für dieses Verhalten fürchten.

Ein Vorteil der Portfolioarbeit ist, wie es auch Belanoff & Dickson (1991) beschreiben, dass die Erstellung für fast alle Lernende zunächst schwierig ist und sie Hilfestellung benötigen. Hierdurch unterstützt die Portfolioarbeit zugleich auch die Förderung von Sozialkompetenzen.

Die Selbstevaluation über die Portfolioarbeit kann als „Herzstück“ (Häcker 2006, S. 145) der Portfolioarbeit bezeichnet werden und sollte, je nach Wunsch der Lernenden, durch ein regelmäßiges Feedback seitens der Mitlernenden, Lehrenden, Eltern usw. unterstützt werden. Der Unterstützungsbedarf ist besonders bei Anfängerinnen und Anfängern oft noch sehr hoch.

Der Einsatz von Portfolios

Portfolios werden, wie bereits dargestellt, vor allem eingeführt, um den Lernzuwachs, Lernprozesse und -leistungen zu belegen und zu reflektieren, Bildungs- und Entwicklungsprozesse zu dokumentieren oder auch um Talente zu fördern. Allen ge-meinsam ist die Dokumentation und Reflexion von zumeist individuell gelungenen und aussagekräftigen Lernleistungen, häufig in Ver-

bindung mit sogenannten pieces of evidences, in unterschiedlichsten Formen (z. B. Texte, Bilder, Fotos, Collagen, Videos, CD, DVD) gesammeltes „Beweismaterial“. Verbunden werden mit der Portfo-liomethode meist auch eine hohe Lernmotivation, ein hohes Maß an Sozialverhalten und die Förderung von (Selbst-)Reflexionskompetenzen. Nach Winter (2004) dient die Selbstbeurteilung, wie sie bei der Portfolioarbeit vorgesehen ist, nicht nur der sachgerechten Einschätzung von Lernprozessen und Produkten, sondern auch der Ausbildung der Fähigkeit zur Reflexion und Bewertung. Die Selbstbeurteilung dient der Reflexion über die eigene Leistung mit dem Ziel, das eigene Lernverhalten besser kennenzulernen und dadurch kontrollierbarer zu machen. Eigene Leistungen können realistischer eingeschätzt werden und werden damit planbarer (Grunder & Bohl 2001). Selbstbewertung ist also ein Instrument der Steuerung und Optimierung von Lern- und zugleich späteren Lehrprozessen wie auch Erziehungsprozessen.

Portfolio als Beitrag zur beruflichen Kompetenzerweiterung an Berufskollegs

Die Portfolioarbeit an Berufskollegs darf nicht nur unter den oben beschriebenen Gesichtspunkten diskutiert werden. So kann die Portfolioarbeit an Berufskollegs beispielsweise in den Fachschulen des Sozialwesens, Fachrichtung Sozialpädago-gik, die in den Richtlinien geforderte Qualifizierung beruflicher Selbstständigkeit för-dern und sich hierbei an der Bearbeitung beruflicher Entwicklungsaufgaben orientie-ren. Sie kann lernfeldbezogen angelegt und als Selbstlernphasen organisiert werden (vgl. Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Fachschulen des Sozialwesens, Fachrichtung Sozialpädagogik, 2004). Wie bereits erwähnt, werden Portfolios in Kindertageseinrichtungen zunehmend auch als Konzept zur Förderung und Dokumentation von Bildungs- und Entwicklungsprozessen in Kindertageseinrichtungen diskutiert. Individuelle Bildungs- und Entwicklungsprozesse von Kindern werden mit dem Ziel dokumentiert, selbstbewusste und lernzuversichtliche Kinder in ihren individuellen Bildungs- und Entwicklungsprozessen zu fördern (Berliner KLAX-Projekt): In den sog. KLAX-Kindergärten wird beispielsweise für jedes Kind ein Portfolio angelegt, in dem wichtige Entwicklungsschritte und erreichte Bildungsziele dokumentiert und reflektiert werden, mit dem Ziel, die Geschichte des Aufwachsens zu erzählen und zu illustrieren. Bei Elterngesprächen wird gemeinsam mit den Kindern und Erzieherinnen und Erziehern das Portfolio betrachtet und über Lernerfolge gesprochen, es werden Entwicklungsfortschritte gelobt sowie weitere Förderungen und Unterstützungen erarbeitet (vgl. Bostelmann 2007). Das Portfolio dient zugleich auch der konkreten Umsetzung von Bildungsvereinbarungen in Kindertageseinrichtungen, denn es ist eine geeignete Methode, die Lernentwicklung der Kinder und damit auch die Arbeit in den Einrichtungen zu dokumentieren und zu reflektieren. Für die Pädagoginnen selbst

erleichtert es auch die Wahrnehmung der Entwicklungs- und Bildungsprozesse einzelner Kinder und kann demzufolge ein gutes Hilfsmittel für Gespräche mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Eltern und Kindern sein.

Somit wird die Portfolioarbeit im Bildungsgang der Erzieherinnen- bzw. Erzieherausbildung selbst zum Lerninhalt. Insbesondere im Lernfeld 3: „Entwicklungs- und Bildungsprozesse unterstützen“ (Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung, Fachschulen des Sozialwesens, Fachrichtung Sozialpädagogik, 2004, S. 33) trägt sie somit zur angestrebten beruflichen Kompetenzerweiterung bei.

Ähnliches gilt auch für die zweijährige Berufsfachschule im Berufsfeld Sozial- und Gesundheitswesen, staatlich geprüfte Kinderpflegerin/Kinderpfleger.

In diesem Bildungsgang muss die Portfolioarbeit jedoch auch aufgrund der Zugangsvoraussetzungen zur Berufsfachschule sowohl vor dem Hintergrund der zentralen Zielsetzung von Schule, nämlich der „Vermittlung von Lernkompetenzen“, als auch im Hinblick auf die oft niedrigen Fähigkeitsselbstkonzepte dieser Schülerin-nen und Schüler gesehen werden. Schöne, Dickhäuser, Spinath & Stiensmeier-Pelster (2002) beschreiben Fähigkeitsselbstkonzepte als eine Theorie, die wir über uns selbst haben und als Einflussfaktor auf das Erleben und Verhalten von Personen. Selbstkonzepte strukturieren „das selbstbezogene Wissen und bieten uns ein System, in das wir neue Erfahrungen über uns selbst einordnen können“ (ebd., S. 5). Niedrige Fähigkeitsselbstkonzepte können unter bestimmten Bedingungen zu geringerer Ausdauer, vermehrten Auftauchen störender Gedanken und somit zu geringeren Leistungen bei der Bearbeitung von Aufgaben führen (ebd.).

Ziel der Portfolioarbeit in diesen Bildungsgängen ist, neben der Förderung der bei vielen Schülerinnen und Schülern kaum vorhandenen (Selbst-)Reflexionskompetenzen, auch der Aufbau und die Förderung eines realistischen und positiven Fähigkeitsselbstkonzepts, damit sie sich unabhängig von anderen Personen mit den Leistungsaufgaben einer Kinderpflegerin/eines Kinderpflegers in angemessener Weise auseinandersetzen können.

Im Hinblick auf die Lernfelder dieses Bildungsganges kann die Portfolioarbeit also die angestrebten beruflichen Kompetenzen erweitern – wie beispielsweise beim Lernfeld 1: „Berufliche Identität entwickeln“ –, d.h. mit den angestrebten Kompetenzen „Ziele für das eigene berufliche Handeln zu formulieren, in der Berufspraxis zu erproben, zu reflektieren und weiterzuentwickeln, den persönlichen Lernzuwachs einzuschätzen, zu verwerten und zu dokumentieren“ (Lehrplan zur Erprobung für das Berufskolleg in Nordrhein-Westfalen, Zweijährige Berufsfachschule im Berufsfeld Sozial- und Gesundheitswesen, Staatlich geprüfte Kinderpflegerin/staatlich geprüfter Kin-derpfleger und mittlerer Schulabschluss (Fachoberschule), Bildungsgang nach Anlage B (2006), S. 20).

Portfolioarbeit als Königsweg zur beruflichen Kompetenzerweiterung?

Unter Berücksichtigung dieser Überlegungen wurde am Berufskolleg Holsterhausen die Portfolioarbeit zunächst für den Bildungsgang der zweijährigen Berufsfachschule im Berufsfeld Sozial- und Gesundheitswesen, staatlich geprüfte Kinderpflegerin/Kinderpfleger, als Projekt in Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen, Zentrum für Lehrerbildung konzipiert und im Schuljahr 2007/08 implementiert.

Didaktische Vorüberlegungen zum Projekt „Portfolio“ am Berufskolleg Holsterhausen, Essen

Das Projekt „Portfolio“ am Berufskolleg Holsterhausen in Essen muss im Kontext grundsätzlicher bildungsgangdidaktischer Prinzipien, die einerseits aus den Zugangsvoraussetzungen und dem Lernfeldkonzept einzelner Bildungsgänge und andererseits – wie bereits erwähnt – aus der Forderung des neuen Schulgesetzes nach notwendiger individueller Förderung von Schülerinnen und Schülern resultieren, gesehen werden.

Das Berufskolleg Holsterhausen mit seinen Ausbildungsschwerpunkten „Ernährung und Hauswirtschaft“ und „Sozial- und Gesundheitswesen“ bildet in relativ geringem Umfang innerhalb des dualen Systems aus. Schwerpunkte des BK Holsterhausen sind in erster Linie Vollzeitbildungsgänge, in denen Schülerinnen und Schüler in verschiedenen Bildungsgängen, die vorrangig zu allgemeinen Schulabschlüssen bzw. zu staatlich geprüften bzw. anerkannten Berufsabschlüssen führen, ausgebildet werden. Das zentrale Bildungsziel des Berufskollegs Holsterhausen besteht in der Förderung der Selbstverwirklichung in sozialer Verantwortung der Schülerinnen und Schüler hin zu einer umfassenden Handlungskompetenz im beruflichen, öffentlichen und privaten Leben.

Die zweijährige Berufsfachschule – Fachrichtung Kinderpflege – vermittelt eine abgeschlossene Berufsausbildung und die Fachoberschulreife mit und ohne Qualifikationsvermerk für die gymnasiale Oberstufe. Der Vorteil dieser vollzeitschulischen Berufsausbildung in Verbindung mit dem Erwerb der Fachoberschulreife liegt in der Streckung der allgemeinbildenden Fächer über zwei Schuljahre und der engen Verzahnung der schwerpunktbezogenen Theorie und Fachpraxis durch den Hauptlernort Schule. Gleichzeitig wird durch die Praktika im Umfang von 16 Wochen konkret im beruflichen Alltag in Kindertageseinrichtungen gearbeitet.

Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Pflege sowie bei Betreuungs-, Erziehungs- und Bildungsaufgaben bei Kindern sind Bestandteil des Bildungsauftrages. Während der Ausbildung werden jedoch nicht nur berufliche Qualifikationen, sondern auch gesellschaftliche und berufsübergreifende Bildungsinhalte vermittelt.

Nach erfolgreichem Besuch der zweijährigen Berufsfachschule, der durch eine Prüfung abgeschlossen wird, erlangen die Schüler/innen den Berufsabschluss zum/zur staatlich geprüften Kinderpfleger/in und können als Zweitkraft in sozialpädagogischen Einrichtungen oder Krankenhäusern eingesetzt werden. Ebenso ist die Beschäftigung als Kinderpfleger/in in Privathaushalten möglich. Der dann erforderliche professionelle Umgang mit Kindern erfordert neben den Fachkompetenzen ein hohes Maß an Human-, Sozial- und Methodenkompetenzen.

Der bildungsgangdidaktische Unterricht in der zweijährigen Berufsfachschule für Sozial- und Gesundheitswesen, Fachrichtung Kinderpflege, wird seit Beginn des Schuljahres 2006/2007 entsprechend dem Lehrplan zur Erprobung für das Berufskolleg in NRW nach Lernfeldern mit entsprechenden Lernsituationen durchgeführt, wobei diese sich an den künftigen beruflichen Handlungsfeldern und Tätigkeitsanforderungen orientieren.

Der Unterricht bezieht sich inhaltlich auf den berufsbezogenen Lernbereich, den berufsübergreifenden Lernbereich und den Differenzierungsbereich. Im berufsbezogenen Lernbereich sind die Unterrichtsinhalte zu absolvieren, die vorrangig der beruflichen Professionalisierung dienen. Zusätzlich werden hier noch die Fächer Englisch und Mathematik unterrichtet. Neben dem schulischen Unterricht erfolgen durch die Fachpraxis begleitete mehrwöchige Blockpraktika in Privathaushalten und sozialpädagogischen Einrichtungen.

Der berufsübergreifende Lernbereich mit den Fächern wie Deutsch/Kommunikation, Politik/Gesellschaftslehre, Religion usw. zielt vorrangig auf die Kompetenzerweiterung im allgemeinbildenden Bereich ab, wobei die Unterrichtsinhalte auch hier Bezüge zum berufsbezogenen Lernbereich aufweisen.

Der Differenzierungsbereich bietet die Möglichkeit zusätzlicher Professionalisierungsangebote wie z. B. berufsbezogene Projekte wie die Portfolioarbeit.

Das Lernfeldkonzept stellt hohe Anforderungen an die Innovationsbereitschaft für das berufliche Handeln und Selbstverständnis von Lehrenden, insbesondere im Hinblick auf didaktische Entscheidungen, methodisches Vorgehen sowie eine enge kollegiale Zusammenarbeit. Die traditionelle Aufsplittung von Unterricht in die einzelnen Fächer bzw. Fachinhalte wird aufgehoben und von problemorientierten praxisnahen Lernsituationen abgelöst. Unterrichtsinhalte können so von Schülerinnen und Schülern innerhalb der Arbeit in einer Lernsituation als notwendig zur Problemlösung erkannt werden. Die Frage „Wozu lerne ich das eigentlich?“ wird durch den Lernprozess selbst beantwortet und führt damit zu einer intrinsisch-motivierten Arbeitshaltung.

Neben der fachlichen Komponente bietet das Lernfeldkonzept konkrete Anlässe zur Förderung der Lern- und Methodenkompetenzen. Die Schülerinnen und Schüler gelangen zu einem zunehmend eigenständigeren Lernen, Arbeiten, Entscheiden, Kontrollieren, Kooperieren und Problem-

lösen. Eigeninitiative und Selbstmanagement werden unter diesen Vorzeichen zunehmend gelernt. Im weitesten Sinne überwiegt in der Lernfelddidaktik eine offene Lernform. Lernen soll den Schülerinnen und Schülern als ein gestaltbarer Prozess bewusst werden, in dem sie ihr bereits vorhan-denes Wissen und ihre Stärken erkennen und nutzen können, diese in der konkreten Unterrichtsarbeit weiterentwickeln und darüber die Motivation aufbauen, eigene Schwächen zu erkennen und daran gezielt zu arbeiten.

Hier eröffnet insbesondere die Portfolioarbeit der Berufsfachschule am Berufskolleg Holsterhausen die Möglichkeit, die oben genannten Zielsetzungen zu verfolgen und so die berufliche Kompetenzerweiterung der Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern, und zwar unter der Berücksichtigung der bisherigen Lernbiografie dieser Jugendlichen und jungen Erwachsenen.

Zu den Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler in der Berufsfachschule

Die Schülerinnen und Schüler kommen in großen Teilen aus sog. bildungsfernen Schichten. Ein nicht unerheblicher Teil von ihnen hat einen Migrationshintergrund und einzelne leben in Familien ersetzenden Einrichtungen oder bereits in eigenen Haushalten. Einzelne Schülerinnen sind bereits Mutter oder werden im Verlauf der Ausbildung schwanger. Das Altersspektrum bewegt sich zwischen ca. 16 und 21 Jahren. Die meisten sind Haupt- und Gesamtschulabsolventinnen und -absolventen, eine geringere Anzahl kommt aus Förder- und Realschulen; abgebrochene Gymnasiastinnen und Gymnasiasten bilden eher die Ausnahme.

Die bisherige Schulbiographie dieser Schülerinnen und Schüler ist häufig gekennzeichnet durch Misserfolge, verbunden mit dem Gefühl, schulisch nicht das erreicht zu haben, was sie von sich selbst erwartet haben und/oder was von ihnen erwartet wurde. Dies mündet nicht zuletzt in der Enttäuschung, sich am Ausbildungsmarkt nur unzureichend positionieren zu können und schließlich am Ende der allgemeinen Schulpflicht möglicherweise in einer Sackgasse zu enden. Das daraus resultierende Selbstkonzept führt häufig zu wenig Selbstvertrauen, eigene Fähigkeiten und Stärken bleiben unerkannt und werden als unerheblich gedeutet. Die mangelnden Erfolgserlebnisse und die oftmals geringe Unterstützung innerhalb des eigenen sozialen Umfelds führen bei Einzelnen zu Verweigerungsmustern, die sich äußerlich beispielsweise in Unpünktlichkeit, Schulschwänzen, nicht Anfertigen von Hausaufgaben oder punktuellen Unterrichtsstörungen ausdrücken können. Insgesamt kann bei diesen Schülerinnen und Schülern also von einem eher niedrigen und/oder unrealistischen Fähigkeitsselbstkonzept ausgegangen werden, was sich im Schulalltag durch die oben genannten Verhaltensweisen versteckt zeigt.

Vor diesem Hintergrund betrachten wir die Implementierung der Portfolioarbeit am Berufskolleg Holsterhausen auch als Chance, diesen Kreislauf zu durchbrechen, Schülerinnen und Schülern zu einem positiveren, realistischen Selbstkonzept zu verhelfen, sie von ihrer Selbstwirksamkeit zu überzeugen und auf ihrem Professionalisierungsweg individuell zu unterstützen.

Das Projekt „Portfolio“ am Berufskolleg Holsterhausen, Essen

Die Portfolioarbeit als Element bzw. Instrument des Lehrens und Lernens im Bildungsgang zu betrachten, war neben der Einführung des Lernfeldkonzeptes in der zweijährigen Berufsfachschule eine besondere Herausforderung im Hinblick auf die Innovationsbereitschaft der Kolleginnen und Kollegen. Vielen war das Portfoliokonzept kaum bzw. gar nicht bekannt. Hier galt es zunächst den Kenntnisstand zu erweitern, um eine inhaltliche Diskussion über die Chancen der Portfolioarbeit für die Kinderpflegerinnenausbildung am Berufskolleg Holsterhausen zu ermöglichen und die notwendige Akzeptanz bei den Kolleginnen und Kollegen zu erreichen. Unter dieser Zielsetzung wurde zunächst auf einer Bildungsgangkonferenz das Portfoliokonzept vorgestellt und diskutiert. Die Diskussion zeigte bei vielen Konferenzmitgliedern vorsichtige Neugier, verbunden mit einem gewissen Maß an Skepsis, wobei jedoch die grundlegende Bereitschaft, sich mit den Möglichkeiten von Portfolioarbeit auseinanderzusetzen, von vielen deutlich signalisiert wurde.

Diese Bereitschaft wurde genutzt, eine zweitägige Arbeitstagung zum Thema Das Portfoliokonzept in der didaktischen Jahresplanung mit interessierten Kolleginnen und Kollegen aus dem Bildungsgang der Berufsfachschule für Kinderpflege und der Mitarbeiterin Sabine Kronemeyer vom Zentrum für Lehrerbildung der Universität Duisburg-Essen durchzuführen. Auf dieser Arbeitstagung wurden die Ziele und Inhalte der Portfolioarbeit für die Berufsfachschule festgelegt und als Bestandteil der didaktischen Jahresplanung in Lernsituationen eingeplant. Die durch diese Tagung gewonnenen Ergebnisse führten zu der Entscheidung der Bildungsgangkonferenz, die Portfolioarbeit als Unterrichtsfach im Differenzierungsbereich zu etablieren.

Seit dieser Tagung besteht eine feste Arbeitsgruppe aus Kolleginnen und Kollegen der Berufsfachschule und des Zentrums für Lehrerbildung, die intensiv daran arbeiten, die Portfolioarbeit in den Bildungsgang zu integrieren und konkrete Unterrichtsmaterialien für das Projektfach Portfolioarbeit zu entwickeln.

Wie hoch die Akzeptanz dieser Arbeit ist, lässt sich nicht zuletzt daran bemessen, dass das Fach zweistündig im Team von zwei Lehrenden unterrichtet werden wird, unterstützt von gezielt vorbereiteten Studierenden im Orientierungspraktikum der Universität Duisburg-Essen, so dass die intendierte individuelle Betreuung der Schülerinnen und Schüler realisiert werden kann.

Ziele und Prinzipien der Portfolioarbeit am Berufskolleg Holsterhausen

Die Portfolioarbeit muss im Zusammenhang mit den im Lehrplan zur Erprobung für die Kinderpflegerinnenausbildung vorgesehenen handlungsorientierten Lernprozessen, die berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpfen, gesehen werden. Portfolioarbeit generiert in diesem Kontext u.a. die Möglichkeit, die im Lehrplan enthaltene Forderung, Ergebnisse der Lernprozesse hinsichtlich ihres Nutzens zu reflektieren und zu diesem Zweck geeignete Evaluationsinstrumente einzuführen (vgl. Lehrplan zur Erprobung für das Berufskolleg in Nordrhein-Westfalen, Bildungsgang nach Anlage B, 2006).

Dabei steht am Berufskolleg Holsterhausen als zentrale Zielsetzung der Portfolioarbeit die Realisierung der im Lehrplan geforderten und bereits oben genannten Kompetenzen („Ziele für das eigene berufliche Handeln zu formulieren, zu reflektieren und weiterzuentwickeln“, „den persönlichen Lernzuwachs einzuschätzen, zu verwerten und zu dokumentieren“ (ebd., S. 7)) im Fokus der Planung des 1. Schulhalbjahres.

Daraus resultiert für die erste Phase der Portfolioarbeit, dass neben ihrer Einführung das biografische Arbeiten (hier zunächst die individuelle Standortbestimmung sowie die Transparenz von vorhandenen Ressourcen), die Förderung des Selbstwertgefühls und der Aufbau eines positiven realistischen Selbstkonzeptes im Vordergrund stehen. Unter Berücksichtigung der oben skizzierten Schülerbiographie und daraus resultierender Verhaltensmuster werden neben Aspekten zur Berufswahlmotivation zunächst auch grundlegende Schlüsselqualifikationen wie Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit und Arbeits- und Sozialverhalten Kernpunkte der Portfolioarbeit im Bildungsgang Kinderpflege sein. Entsprechende Arbeitsmaterialien zu den unterschiedlichen Lernbereichen unserer Portfolioarbeit wie z. B. zur Einführung in die Portfolioarbeit, zum biografischen Lernen, zum Arbeits- und Sozialverhalten, zu den Fachkompetenzen und Evaluationsbögen zur Portfolioarbeit wurden von der Arbeitsgruppe entwickelt. Bei allen Portfoliomaterialien wurde darauf geachtet, dass sie ressourcenorientiert ausgerichtet sind und sich auch für Selbstlernphasen eignen. Die Portfolioarbeit selbst ist konzeptionell durch folgende Prinzipien geprägt:

- Es gibt klare Regeln für die Portfolioarbeit/Portfolioaufgaben.
- Das Portfolio gehört dem Lernenden.
- Alles Lernen zählt.
- Alles wird positiv gewertet.
- Lernen (Professionalisierung) ist ein lebenslanger Prozess.
- Die Selbstbeurteilung ist genauso wichtig wie die Fremdbeurteilung von Leistungen.

- Mit dem Portfolio wird eigenständiges Arbeiten gefördert und Lernen und Leistung sichtbar gemacht.
- Es gibt Portfoliopflicht- und Portfoliowahlaufgaben.

Regelmäßige Portfoliokonferenzen und die Durchführung eines Testverfahrens zur Erfassung des schulischen Selbstkonzeptes sollen die Portfolioarbeit zukünftig unterstützen, evaluieren und somit die Wirksamkeit des Portfoliokonzeptes am Berufskolleg Holsterhausen überprüfen.

Ausblick

Für das Berufskolleg Holsterhausen hat die Einführung der Portfolioarbeit in die Kinderpflegerinnenausbildung zunächst Modellcharakter. Die unterrichtspraktischen Erfahrungen und ersten Evaluationsergebnisse der Portfolioarbeit dieses Bildungsganges dienen zum einen der Optimierung und weiteren konzeptionellen Planungen in diesem Bildungsgang, zum anderen der geplanten Implementierung der Portfolioarbeit in die anderen Bildungsgänge des Berufskollegs Holsterhausen.

Langfristiges Ziel sollte sein, die Portfolioarbeit in alle Erziehungs- und Bildungsprozesse, also in Kindertageseinrichtungen, Schulen und in die Lehrerbildung zu implementieren, um somit lebenslange, selbstgesteuerte und individualisierte Lernprozesse zu ermöglichen und zu unterstützen. Dies ganz im Sinne von Holzkamp (1997): „Man kann nicht die eigene Selbstbestimmung erweitern, indem man von anderen gesteckte Ziele verfolgt.“ (Ebd., S. 130)

Literaturverzeichnis

Andexer, H. & Thonhauser, J. (2001). Portfolio in der Lehrer/innenbildung: Begriff, Erwartungen, Antworten auf 3 Fragen. Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 1 (4), S. 53-55

Belanoff, P. & Dickson, M (Hrsg.), (1991). Portfolios. Process and Product. Portsmouth, NH: Heinemann, S. 17-36

Bostelmann, A. (Hrsg.), (2007). Das Portfolio-Konzept für Kita und Kindergarten. Mühlheim an der Ruhr: Rhein-Ruhr-Verlag

Brandl, W. (2004). Portfolioarbeit in der Lehrerbildung – Ein Beitrag zur Kompetenzentwicklung? Haushalt und Bildung, 81 (2), S. 49-56

Brunner, I. & Schmidinger, E. (2000). Gerecht beurteilen. Potfolio: die Alternative für die Grundschulpraxis. Linz: Veritas

Dewey, J. (1916). Democracy and Education. New York: Macmillan

Grunder, H.-U. & Bohl, T. (Hrsg.), (2001). Neue Formen der Leistungsbeurteilung in den Sekundarstufen I und II. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren

Häcker, Th. (2002). Der Portfolioansatz – die Wiederentdeckung des Lernsubjekts? Die Deutsche Schule, 94 (3), S. 204 - 216

Häcker, Th. (2006). Portfolio: ein Entwicklungsinstrument für selbstbestimmtes Lernen. Eine explorative Studie zur Arbeit mit Portfolios in der Sek. I. Schul- und Unterrichtsforschung, Band 3. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren

Häcker, Th. (2007). Portfolio als Entwicklungsinstrument. Aus: http://www.portfolio-schule.de. (24.06.2007)

Hentig, H. v. (1996). Bildung. Ein Essay. München: Hanser

Holzkamp, K. (1991). Lehren als Lernbehinderung? Forum Kritische Psychologie, (27), S. 5-22

Holzkamp, K. (1997). „We dont´t need no education...“. In: Holzkamp, K. (Hrsg.). Schriften I. Normierung, Ausgrenzung, Widerstand. Hamburg, Berlin, S. 122-135

Jones, J. E. (1994). Portfolio Assessment as a Strategy for Self-Direction in Learning. New Drections for Adults and Continuing Education, 64, S. 23-29

Krok, G. & Lindewald, M. (2007). Portfolios im Kindergarten – das schwedische Modell. Mühlheim an der Ruhr: Rhein-Ruhr-Verlag

Lehrplan zur Erprobung für das Berufskolleg in Nordrhein-Westfalen, Zweijährige Berufsfachschule im Berufsfeld Sozial- und Gesundheitswesen, Staatlich geprüfte Kinderpflegerin/staatlich geprüfter Kinderpfleger und mittlerer Schulabschluss (Fachoberschule), Bildungsgang nach Anlage B (2006)

Melograno, V. J. (1994). Portfolio Asessment: Documentin Authentic Student Learning. Journla of Physical Education, 65 (8), S. 50-61

Paulson, F. L. & Paulson, P. R. (1994). Assessing Portfolios Using the Constructivist Paradigm. Paper presented at the American Ecucational Research Association meeting in New Orleans, 1994. (ERIC Document Reproduction Service Nor. ED376209)

Reich, K. (Hrsg.), (2003). Methodenpool. In: URL:http://methodenpool. Uni-koeln.de (17.09. 2005)

Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung für das Berufskolleg in Nordrhein-Westfalen, Fachschulen des Sozialwesens, Fachrichtung Sozialpädagogik (2004)

Schöne, C., Dickhäuser, O., Spinraht, B. & Stiensmeier-Pelster, J. (Hrsg.), (2002). SESSKO. Skalen zur Erfassung des schulischen Selbstkonzepts. Göttingen [u.a.]: Hogrefe

Winter, F. (2004). Leistungsbewertung. Eine neue Lernkultur braucht einen anderen Umgang mit den Schülerleistungen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren

Sabine Kronemeyer (1964) ist Lehrerin für Psychologie und Sozialpädagogik am Berufskolleg Holsterhausen der Stadt Essen. Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit ist die Portfolioarbeit in Lehr- Lern-Prozessen in der Lehrerbildung sowie in der Schul- und Unterrichtsentwicklung an Schulen.
Kontakt: Berufskolleg Holsterhausen der Stadt Essen, Holsterhauser Straße 142, 45147 Essen

Wolfgang Overbeck (1954) ist Lehrer für Deutsch, Politik und Informatik am Berufskolleg Holsterhausen der Stadt Essen. Als Abteilungsleiter für die Bildungsgänge der Berufsfachschulen des Sozial- und Gesundheitswesens und der Ernährung und Hauswirtschaft am Berufskolleg Holsterhausen liegen seine Arbeitsschwerpunkte u. a. in der Entwicklung und Umsetzung von Konzeptionen zur individuellen Förderung und Beratung von Schülerinnen und Schülern.
Kontakt: Berufskolleg Holsterhausen der Stadt Essen, Holsterhauser Straße 142, 45147 Essen

KORNELIA MÖLLER

Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule: Eine neue Idee?[1]

- „Das anspruchsvollere Lernen auf allen Schulstufen [...] [ist das] gegenwärtig vorherrschende Ziel […] der Bildungsreform."
- „Die Kinder dürfen in ihrer kognitiven Entwicklung nicht zurückgehalten werden."
- „Die Anfänge der Naturwissenschaften [...] müssen in elementarisierter Form Eingang in den Primarbereich finden."[2]

Aussagen wie diese passen gut in die gegenwärtige Diskussion um eine Implementierung naturwissenschaftlicher Inhalte in die Primarstufe. Politiker, Pädagogen, Psychologen, Fachdidaktiker wie auch Vertreter der Deutschen Industrie sind sich heute überraschend einig, bereits in der Primarstufe, auch schon im Kindergarten, eine naturwissenschaftliche Bildung zu fordern. Interessanterweise stammen die oben aufgeführten Aussagen aber nicht aus der Gegenwart, sondern aus der Phase der sog. Wissenschaftsorientierung in den 70er Jahren und zwar aus einem Dokument, das in der damaligen Situation eine paradigmatische Wendung einleitete. Der vom Deutschen Bildungsrat 1970 verfasste „Strukturplan für das Bildungswesen" (1972) forderte eine grundsätzliche wissenschaftliche Orientierung in der Grundschule und die Aufnahme naturwissenschaftlicher, anspruchsvoller Inhalte.Eine Durchsicht dieses grundlegenden Textes, die jedem empfohlen sei, zeigt deutlich die nahezu parallelen Forderungen in den 70er-Jahren und heute.[3]

Auch die wirtschaftlichen, politischen und wissenschaftlichen Hintergründe der damaligen wie der heutigen Situation gleichen sich:

[1] Wiederabdruck aus: Jäkel, Lissy [et al.](Hrsg.): Der Wert der naturwissenschaftlichen Bildung. Heidelberg: Mattes-Verlag, (Schriftenreihe der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, Bd. 48), S. 79-102

[2] Die Zitate entstammen dem vom Deutschen Bildungsrat 1970 verfassten „Strukturplan für das Bildungswesen" (1972). Sie finden sich dort auf den Seiten (in der angegebenen Reihenfolge) 132, 134, 134.

[3] Eine Darstellung der wesentlichen Inhalte des Strukturplanes und ein Vergleich der damaligen Forderungen des Strukturplanes mit heutigen pädagogischen Ansätzen wurden in Möller (2001) vorgenommen.

- Bildungspolitische Überlegungen, insbesondere die Sorge um die nationale Leistungsfähigkeit, waren und sind ein Anstoß für neue Entwicklungen. Damals löste der Sputnikschock eine tief greifende Reform des Bildungssystems aus, heute übernimmt der PISA-Schock diese Rolle.
- Heute wie früher spricht man den frühen Bildungsstufen, im Elementar- wie im Primarbereich, ein besonders großes Reformpotenzial zu.
- Einen entscheidenden Anstoß in der damaligen wie in der heutigen Diskussion gaben neue kognitions- und entwicklungspsychologische Befunde zur kognitiven Leistungsfähigkeit von Grundschulkindern. In den 70er-Jahren vermittelte der Band von Heinrich Roth „Begabung und Lernen"(1969) entscheidende Impulse[4], heute sind es entwicklungs- und kognitionspsychologisch ausgerichtete Arbeiten wie z.B. die von Carey (1985), Janke (1995), Siegler (1996), Sodian (1995) und Stern (2002).
- Damals wie heute war bzw. ist der politisch-ökonomische Druck groß, über schnelle Reformen eine Verbesserung der als defizitär empfundenen Bildungssituation zu erreichen.
- Die naturwissenschaftliche Bildung spielte in der Reform der 70er-Jahre wie in der heutigen Situation eine besondere Rolle im Maßnahmenbündel.

Was ist aus der damaligen Bildungsinitiative zur Förderung einer frühen naturwissenschaftlichen Bildung geworden? Schon einige Jahre nach Aufkommen der neuen Ansätze wurden diese wegen der Vernachlässigung kindlicher Denkweisen, wegen kognitiver Überforderung der Kinder und wegen einer unzureichenden Berücksichtigung kindlicher Interessen heftig kritisiert. „Grundschulkinder lernen nicht, die naturwissenschaftlichen Fachbegriffe zu verstehen, sondern bestenfalls

[4] Der Strukturplan des deutschen Bildungsrates nennt dieses Werk im Vorwort als entscheidende Grundlage der Überlegungen (S. 15).

Wörter, die für sie stehen, assoziativ und grammatikalisch korrekt zu gebrauchen“, so fasste Lauterbach (1992, S. 205) die Kritik an entsprechenden Curricula aus den 70er Jahren zusammen. Ein Beispiel zum Thema „Schwimmen und Sinken“ vermag diese Kritik plausibel zu machen: „Vollkörper, die leichter sind als die gleiche Raummenge Wasser, schwimmen; Vollkörper, die schwerer sind als die gleiche Raummenge Wasser, sinken. Hohlkörper schwimmen auch dann auf dem Wasser, wenn sie aus einem Material bestehen, das schwerer ist als die gleiche Raummenge Wasser“– mit diesem Merksatz wurden die Ergebnisse einer Unterrichtseinheit für dritte Klassen zusammengefasst (Leicht 1973). Bei einer Evaluation dieses Curriculums stellte Klewitz (1989, S. 88) fest: „Die Hälfte der Kinder zeigte keine eindeutige Beeinflussung ihrer Erklärungen durch den Unterricht; nur ein kleiner Teil der Schüler konnte Merksätze korrekt wiedergeben und auch anwenden.“ Insgesamt lässt sich zusammenfassen: Die auch aus heutiger Sicht immer noch fortschrittlichen Anregungen des Deutschen Bildungsrates erreichten die Schulwirklichkeit nicht. Gerade im Bereich des naturwissenschaftlichen Lernens wurde zu viel, zu früh und zu oberflächlich naturwissenschaftliches Wissen „vermittelt“ – wirkliches Verstehen wurde dabei nicht erreicht. Schwartz (1977, S. 13) fasst die Kritik zusammen: Der wissenschaftsorientierte Unterricht hatte sich in vielen Köpfen zu einem wissenschaftsbestimmten Sachunterricht entwickelt, „der vornehmlich als Vorgriff auf die Systematik der alten Schulfächer in der Sekundarstufe I gesehen und gründlich missverstanden wurde. Die sich daraus ergebende Addition der Fächer [...] führte zu [...] Stofffülle [...], zu Überforderung und zu einem bisher nicht gekannten Leistungsdruck.“ Angeregt durch englische Curricula, verbreiteten sich aufgrund dieser Kritik, grundschulpädagogischen Zielsetzungen entsprechend, eher sog. offene, schülerorientierte Ansätze.

In England selbst allerdings wurden diese Ansätze bereits zum Ende der 80er Jahre durch die Einführung eines bis heute bestehenden „National Curriculums“ wegen ihrer starken Unverbindlichkeit in Zielen und Inhalten und der damit verbundenen mangelnden Anschlussfähigkeit des erworbenen Wissens revidiert. Die deutsche Diskussion war dagegen bis in die 80er Jahre hinein durch heftige Auseinandersetzungen zwischen Befürwortern der offenen, schülerorientierten Ansätze und Befürwortern der geschlossenen, lernzielorientierten Ansätze gekennzeichnet. Trotz vieler Versuche, zwischen diesen beiden Polen zu vermitteln und Synthesemodelle zu schaffen, endete die Auseinandersetzung mit einem Zurückweichen naturwissenschaftlicher Inhalte aus der unbelebten Natur zugunsten biologischer und gesellschaftswissenschaftlicher Themen in den Lehrplänen Deutschlands. Gegen Ende der 90er Jahre waren die Inhalte aus den Bereichen Physik, Chemie und Technik an den Rand des Sachunterrichtscurriculums geraten, wie die folgende Abbildung zeigt.

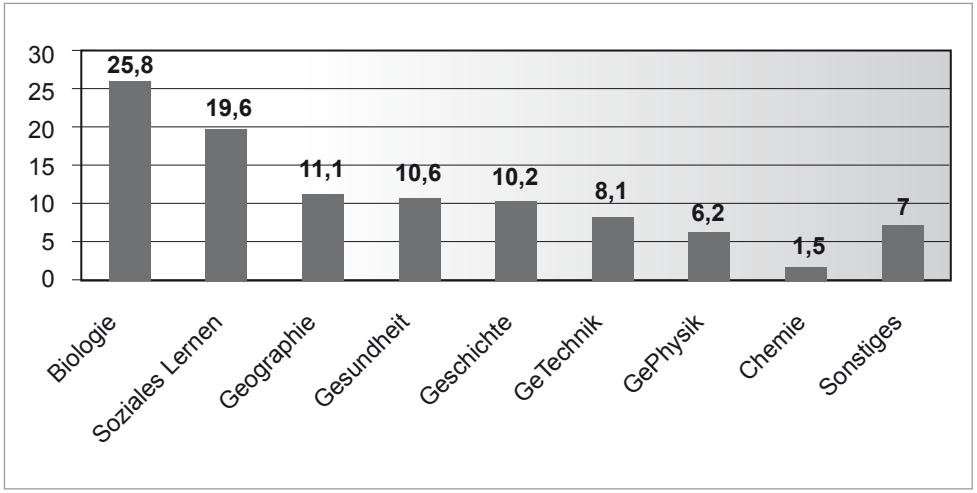


Abb. 1: Prozentuale Häufigkeit fachlicher Themen in 16 deutschen Lehrplänen (3./4. Klasse) aus dem Jahr 1998 (nach Einsiedler 2002)

Festzuhalten bleibt: Die naturwissenschaftsorientierten, durch amerikanische Konzeptionen beeinflussten, lernzielorientierten Curricula der ersten Generation gaben der Entwicklung des naturwissenschaftlichtechnischen Lernbereichs wichtige Impulse, konnten aber die pädagogischen Ansprüche an Bildungsprozesse letztlich nicht erfüllen. Bei den sog. offenen Konzeptionen blieb die mangelnde Zielerreichung im kognitiven Bereich ein wesentlicher Kritikpunkt. Eine Vereinbarkeit von kognitiven und motivationalen Zielsetzungen wurde in der Anfangsphase der Reform des naturwissenschaftlichen Grundschulunterrichts weder von den sog. geschlossenen noch von den sog. offenen Konzeptionen verwirklicht.

Wo stehen wir heute? Inzwischen wird auf der Grundlage neuerer Erkenntnisse aus der Entwicklungs- und Lernpsychologie (Stern/Möller 2004), als Reaktion auf das schlechte Abschneiden vieler Länder in den internationalen Leistungsstudien und vor dem Hintergrund eines verbreiteten Mangels an Experten in den Bereichen Naturwissenschaften und Technik weltweit wieder die Intensivierung des naturwissenschaftlich-technischen Lernbereiches in der Grundschule und im vorschulischen Bereich gefordert. Steht uns also eine neue Phase der Wissenschaftsorientierung

in den frühen Bildungsphasen bevor? Die Frage ist eindeutig zu beantworten: Der Perspektivrahmen der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2002) weist den naturwissenschaftlichen und den technischen Bereich des Sachunterrichts als gesonderte Perspektiven aus, fast alle Bundesländer haben den Anteil naturwissenschaftlicher und technischer Inhalte in den Grundschul-Lehrplänen inzwischen erhöht, in Bildungsplänen für die vorschulische Erziehung spielt der naturwissenschaftlich-technische Bereich eine große Rolle und die Anzahl öffentlicher wie auch privat initiierter Projekte, die sich auf die Implementierung naturwissenschaftlicher und technischer Inhalte in die frühen Phasen unseres Bildungssystems richtet, verzeichnet in den letzten Jahren einen deutlichen Anstieg. Dabei handelt es sich nicht um einen deutschlandspezifischen Trend: Die Europäische Union hat die Förderung frühen naturwissenschaftlichen Lernens zu einem Hauptziel erklärt, und das frühe naturwissenschaftliche Lernen ist heute (wieder) Thema in nahezu allen Industriestaaten wie auch in vielen Entwicklungsländern.

In dieser Situation sollten wir aufmerksam die Gründe für das Scheitern der ersten Initiative aus den 70er-Jahren reflektieren, um zu vermeiden, dass Fehler aus der Anfangsphase der Implementierung wiederholt werden. Ansonsten könnte vielleicht schon in einigen Jahren auch diese zweite Welle zur Implementierung naturwissenschaftlicher Inhalte wieder vor einem Abbruch stehen. Leitend sollte dabei die dem Perspektivrahmen der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts zugrunde liegende Idee sein, dass sowohl die Ansprüche der Wissenschaft wie auch die Ansprüche des lernenden Kindes miteinander zu verknüpfen sind.

Unser Ansatz heute: Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftlichen Sachunterricht

Hinsichtlich der zu verfolgenden Ziele für das frühe naturwissenschaftliche Lernen besteht heute international weitgehende Einigkeit[5] : Vorrangiges Ziel einer grundlegenden naturwissenschaftlichen Bildung ist nicht die Vermittlung systematisch organisierten Wissens, etwa mit der Absicht, möglichst viel Wissen für weiterführendes Lernen zur Verfügung zu stellen.

Es geht vielmehr darum, dass Kinder

- Interesse und Freude am Nachdenken über Phänomene aus Natur und Technik empfinden und daran interessiert sind, naturwissenschaftliche und technische Fragen und Probleme zu ergründen,

5 Vgl. zum Bsp. die Ausführungen von Karen Worth (2005).

- Selbstvertrauen entwickeln, etwas herausfinden und verstehen zu können,
- Bereitschaft und Freude entwickeln, sich auf forschendes Denken einzulassen und Herausforderungen im Denken anzunehmen („science is hard fun“),
- die Fähigkeit entwickeln, über naturwissenschaftlich-technische Fragen zu kommunizieren,
- beginnen, ein Verständnis von Wissenschaft und wissenschaftlichemArbeiten (nature of science) aufzubauen und entsprechende Verfahren (wie das Experimentieren) zu erlernen,
- ein konzeptuelles Basiswissen erwerben, das sie zum Vorhersagen und Erklären von Phänomenen nutzen können.

Zusammengefasst sollten Grundschulkinder vor dem Übergang in die weiterführenden Schulen einiges Basiswissen und wichtige naturwissenschaftliche Verfahren erlernt, ein erstes Wissen über das Wesen der Naturwissenschaften erworben, Haltungen und Interessen gegenüber Naturwissenschaften und Technik ausgebildet und Selbstvertrauen im Hinblick auf naturwissenschaftliches und technisches Lernen entwickelt haben. Während es im internationalen Diskurs allenfalls Unterschiede in der Wertigkeit der angesprochenen Ziele gibt, sieht es anders aus, wenn wir uns die Realisierung eines entsprechenden Unterrichts anschauen. Reicht es, Schülern auf Experimentierkarten den Aufbau eines Experimentes vorzugeben, sie zur Durchführung aufzufordern, während die Erklärung des Experiments dann von der Lehrkraft oder vom Buch geliefert wird? Haben sie auf diesem Weg verstandenes und anwendungsfähiges Wissen aufbauen können? Erzeugt ein solcher Unterricht wirklich Interesse an naturwissenschaftlichen Fragen, oder lediglich Freude am Hantieren mit Gegenständen? Für die Praxis existiert eine Fülle von Materialien, die ein handlungsintensives Experimentieren in Kindergarten und Grundschule ermöglichen. Ob auf diesem Weg ein verstandenes und anwendungsfähiges Wissen sowie naturwissenschaftliche Arbeitsweisen erlernt und reflektiert werden können, muss allerdings bei vielen der vorliegenden Vorschläge bezweifelt werden.

Die oben genannten Zielsetzungen sind multikriterial, d.h. die Zielsetzungen verknüpfen inhaltliche, verfahrensbezogene, metakognitive, motivationale und selbstbezogene Zielbereiche. Aus vielen Untersuchungen, z.B. aus Ergebnissen der Münchner Grundschulstudie von Weinert und Helmke (1997), wissen wir, wie schwierig eine Vereinbarung solch unterschiedlicher Zielbereiche ist. Die zentrale Frage muss deshalb lauten: Wie sollten Lernumgebungen gestaltet werden, damit Kinder einerseits Interessen und Selbstvertrauen entwickeln und andererseits naturwissen-

schaftlich-technisches Verständnis erwerben und entsprechende Arbeitsweisen erlernen können? Beide Lernzielbereiche stehen dabei in einer engen Wechselwirkung. Auf der einen Seite bilden Interesse und Selbstvertrauen eine Grundvoraussetzung für nachhaltige Lernprozesse, die über kurzfristiges Memorieren hinausgehen. Auf der anderen Seite gilt: Ohne gründliches Verstehen und kognitives Durchdringen des Gelernten kann kein Erleben von Kompetenz, also auch kein Selbstvertrauen aufgebaut werden; auch eine nachhaltige Förderung von Interesse ist auf Verstehen und Kompetenzerleben angewiesen.

Wie sollen naturwissenschaftliche Lernumgebungen gestaltet werden?

Unter Wissenserwerb wird hier nicht allein die Akkumulation von Fakten, sondern vielmehr der Erwerb theoriegeleiteter Begriffe und Konzepte verstanden (Carey 1985). Das Erlernen solcher Konzepte wird insbesondere in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung als „Conceptual Change“ beschrieben, da der Aufbau naturwissenschaftlicher Konzepte schon vorhandenen Vorstellungen häufig entgegensteht und Veränderungen von sog. Prä- oder Alltagskonzepten erfordert (Duit 1999, Duschl/ Hamilton 1998). Deshalb sind aktive Umstrukturierungsprozesse notwendig, um die erforderlichen Konzeptveränderungen herbeizuführen (Vosnidou / Ioannides / Dimitrakopolou 2001). Naturwissenschaftliche Phänomene regen Kinder oft spontan zur Bildung von Erklärungen an; viele dieser häufig robusten Vorstellungen sind aber inadäquat oder unvollständig.Ziel ist es, Kinder auf inadäquate, nicht belastbare Vorstellungen aufmerksam zu machen und ihnen Möglichkeiten zur Konstruktion adäquaterer, physikalischer Erklärungen zu bieten. Das konzeptuelle Verständnis ist dabei sicherlich von den quantifizierbaren Begriffen des Fachwissenschaftlers noch weit entfernt; Ziel ist es jedoch, ein qualitatives, physikalisch angemessenes Verständnis aufzubauen. (Vgl. ausführlicher Möller 1999 und Möller et al. 2002)

In der fachdidaktischen Diskussion kristallisiert sich in der Tradition Martin Wagenscheins ein sog. konstruktiv-genetischer Unterricht als Conceptual Change-fördernd heraus (Köhnlein 1999), der auch unter dem Begriff eines konstruktivistisch orientierten, auf verstehendes, kooperatives und problemorientiertes Lernen ausgerichteten Unterrichts diskutiert wird (z.B. Duit/Treagust 1998, Möller 2001b).

Lerntheoretisch liegen diesen Ansätzen die Annahmen zugrunde, dass

- Wissen aktiv vom Lernenden konstruiert werden muss und nicht „ver-mittelt“ werden kann,
- der Lernende in den Lernprozess aktiv involviert sein muss,
- Wissensaufbau durch soziale Interaktion gefördert wird,
- problemhaltige Lernsituationen die Anwendbarkeit des erworbenen Wissens fördern. (Gerstenmaier Mandl 1995)

Das hohe Maß an Selbststeuerung und Komplexität, das sich hieraus bei anwendungsorientierten Fragestellungen ergibt, birgt insbesondere für jüngere, leistungsschwächere Schüler und bei anspruchsvollen Inhalten allerdings die Gefahr der Überforderung. Es ist deshalb wichtig, Unterricht in der „Zone der nächsten Entwicklung“ der Lernenden zu gestalten (Vygotsky 1978), und eine angemessene Unterstützung zur Verfügung zu stellen. In den 70er Jahren sprach man in der angelsächsischen Literatur von „guided discovery“, heute sprechen wir von notwendigen Strukturierungselementen in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht bzw. von „scaffolding“ (Mayer 2004; Möller 2002). Im Einzelnen geht es dabei um eine sinnvolle Sequenzierung der anwendungsbezogenen und komplexen Inhalte, um eine unterstützende Gesprächsführung sowie um den gezielten Einsatz von Lernhilfen, die das gezielte Überprüfen von vorhandenen Präkonzepten und das Aufbauen angemessener Konzepte fördern.

Strukturierende Maßnahmen in einem konstruktiv-genetischen Unterricht dienen dabei nicht dem Vermitteln von Erklärungen, sondern der Unterstützung beim Umstrukturieren des Vor-Wissens und beim Aufbau adäquaten Wissens. Lernumgebungen, die auf dieser Basis entwickelt werden, sollen träges Wissen vermeiden, Verstehen fördern, das Einbringen von Interessen ermöglichen und Möglichkeiten zum Erleben von Kompetenz bieten.

Folgende Merkmale kennzeichnen solche konstruktiv-genetischen Lernumgebungen, die auf konstruktivistisch orientierten Sichtweisen zum Wissenserwerb basieren:

- Die Lernenden sind aktiv am Lernprozess beteiligt, z.B. durch motivierende Fragestellungen, durch Möglichkeiten, eigenen Fragen und Denkwegen nachzugehen und zu experimentieren.

- Die Lehrkraft aktiviert vorhandene Vorstellungen, greift diese auf und konfrontiert sie ggf. mit Evidenz.
- Die Lernenden werden ermutigt, eigene Ideen zu formulieren und diese zu überprüfen. Eigenen Lernwegen wird Raum gegeben.
- Im gemeinsamen Gespräch werden Vermutungen und mögliche Erklärungen diskutiert und geprüft.
- Der Unterricht greift anwendungsbezogene, für Kinder interessante Fragestellungen auf.
- Arbeitsweisen und Lernprozesse werden reflektiert.

Eine Studie zur Wirksamkeit von konstruktivistisch orientiertem, naturwissenschaftlichem Sachunterricht

Wie erfolgreich solche Lernumgebungen im Hinblick auf motivationale und kognitive Zielbereiche sind, untersuchten wir in einem Projekt zum Aufbau physikalischer Basiskonzepte, das im DFG-Schwerpunktprogramm BIQUA angesiedelt ist und in Kooperation mit Elsbeth Stern durchgeführt wurde. Zusätzlich stellten wir uns die Frage, welchen Einfluss strukturierende Merkmale in einer konstruktivistisch orientierten Lernsituation haben.

Es wurden zwei Unterrichtsreihen zum Thema „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Metall nicht untergeht?“ für dritte Klassen entwickelt, die jeweils acht Doppelstunden umfassen. In beiden Reihen wurden dieselben Materialien bereitgestellt sowie weitestgehend die gleichen Arbeitsblätter und Arbeitsaufträge eingesetzt. Die Unterrichtsformen unterschieden sich allerdings im Grad der Strukturierung. Die Gruppe, die einen strukturierteren Unterricht erhielt (MIT), erarbeitete das Konzept sequenziert in Teilfragen, die zwar nicht kleinschrittig und losgelöst von dem komplexen Problem erarbeitet werden sollten, aber zu einem schrittweisen Aufbau adäquater Vorstellungen führen sollten. Zu allen Teilaspekten gab es sowohl stark strukturierte Aufgabenstellungen und vorgegebene Versuche als auch ein offenes Materialangebot. Das Lernangebot konnte in Gruppenarbeit oder an Stationen bearbeitet werden.

Den Kindern der anderen Gruppe, die einen Unterricht mit einem geringeren Grad der Strukturierung erhielten (OHNE[6]), standen während der gesamten Zeit die Materialien und Versuche zu allen Teilaspekten zur Verfügung. Im inhaltlichen Bereich war hier die Wahlmöglichkeit größer. Die Kinder konnten Teilaspekte entsprechend ihrer eigenen Fragen in unterschiedlicher Reihenfolge bearbeiten. Die Problemstellung sowie die Methode des forschenden Lernens waren vorgegeben; das offene Materialangebot sowie die Stationen und Gruppenarbeitsaufträge des OHNE-Unterrichts konnten allerdings in beliebiger Reihenfolge genutzt werden. Auf Anforderung gab die Lehrkraft allerdings auch hier strukturierende Hilfen. In der vierten Doppelstunde besuchten auch diese Klassen das Schwimmbad. Die Selbstkontrolle war in beiden Gruppen anhand der Anwendung neuer Konzepte in vielfältigen Situationen sowie in der Diskussion möglich. Die Wahl der Partner (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit) sowie die Wahl der Arbeitszeit an den Stationen und dem offenen Materialangebot waren in beiden Gruppen frei.

Neben der Sequenzierung wurden auch die Klassengespräche variiert. Sie nahmen in der Gruppe mit stärkerer Strukturierung einen größeren Raum ein. Die Lehrerin achtete zudem in der Gruppe mit stärkerer Strukturierung darauf, dass das Gespräch nicht zwischen unterschiedlichsten Aspekten hin und her sprang, um die Sequenzierung auch hier einzuhalten. Sie gab häufiger als in der OHNE-Gruppe Rückmeldungen an die gesamte Klasse, tellte häufiger Widersprüche heraus, forderte immer wieder Begründungen und Zusammenfassungen ein und half bei der Fokussierung der Aufmerksamkeit durch Präsentationen, Tafelskizzen und Verschriftlichungen.

In der OHNE-Gruppe bestimmten die Kinder die Reihenfolge der zu besprechenden Aspekte im Klassengespräch. Die Lehrperson half hier bei der Organisation und der Einhaltung der Gesprächsregeln, beschränkte sich ansonsten auf Tipps für die Strukturierung, forderte Vergleiche, Begründungen, Präsentationen und das Hinterfragen heraus und fasste wesentlich seltener als in MIT den Stand der Schülererkenntnisse zusammen. Die Kinder erhielten allerdings individuelle Rückmeldungen von der Lehrperson in ihren Forschermappen. Insgesamt entsprach der Unterricht in der Gruppe OHNE in etwa einem Werkstattunterricht, wie er in vielen Grundschulklassen verbreitet ist, während der Unterricht in der MIT-Gruppe eher an einem genetisch orientierten Unterricht mit unterstützender, sokratischer Gesprächsführung durch die Lehrkraft orientiert war.

Mit Hilfe einer Videoaufzeichnung und einer anschließenden Videoauswertung wurde sichergestellt, dass der Unterricht in den beiden Klassen den genannten Merkmalen entsprach. Beide

6 Die Bezeichnung OHNE wurde als Abkürzung gewählt. „OHNE“ bedeutet, dass der Unterricht in dieser Gruppe mit geringerer Strukturierung, dennoch aber als konstruktiv-genetischer Unterricht geplant wurde.

Gruppen wurden von derselben Lehrperson unterrichtet, um lehrkraftbedingte Effekte auszuschließen. Die sozioökonomischen Klassenbedingungen und die Vorerfahrungen der Klassen waren in beiden Gruppen vergleichbar. Das genaue Design der Untersuchung und das Ergebnis des Screenings im Hinblick auf die Frage, ob die beschriebene Variation auch tatsächlich realisiert wurde, sind bereits an anderer Stelle veröffentlicht (vgl. Jonen et al. 2002; Möller et al. 2002).

Der Unterricht zur Frage „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Metall nicht untergeht?“[7]

Der Unterricht enthielt die folgenden Teilaspekte, die hier in der Reihenfolge beschrieben werden, wie sie im MIT-Unterricht erarbeitet wurden.

Zunächst wurde die Frage gestellt, wie es kommt, dass ein großes schweres Schiff aus Metall nicht untergeht, obwohl eine kleine Stecknadel aus Metall sinkt. [8]Hier einige typische Antworten der Kinder:

- „Vär leich wegen den LuftWegen der vorm [Form].“
- „Weil das Flach ist und aus Eisen gemacht ist!“
- „Auf dem Schiff ist ein Kapiten. Das Schiff tragt schwere sache. Zum beischbil Fische, Öl und KoleWeil Störopor in das Schiff gelegt wirt und viel Luft ist.“
- „So ein Schiff hat einen Motor und der Motor treibt das Schiff.“
- „Weil in dem Schiff ganz viel Luft ist, und Luft schwimmt.“
- „Weil vielleicht im Schiff Luft drin ist oder weil es bestimmte Motoren hat.“

Auffällig ist die häufige Angabe mehrerer Gründe, die additive Aneinanderreihung von Gedanken, das häufige Nennen der Form des Schiffes und die besondere Rolle, die der Luft zugesprochen wird. Fast allen Antworten ist zudem gemeinsam, dass die Kinder nicht die Rolle des Wassers erwähnen, sondern glauben, dass der Motor, die Luft im Schiff oder der Kapitän dafür sorgen, dass das Schiff nicht untergeht. Dass es das Wasser ist, das für das Nicht-Sinken des Schiffes verantwortlich ist, wird im Mittelpunkt des folgenden Unterrichts stehen.

[7] Eine aufgrund von weiteren Evaluationen leicht veränderte Fassung dieses Unterrichts ist im Spectra-Verlag veröffentlicht worden. Hier werden die Schritte des Unterrichts genau beschrieben, Stationenkarten und Arbeitsblätter zur Verfügung gestellt sowie die erforderlichen Materialien in einer Klassenkiste für 32 Kinder angeboten. (Möller 2005)

[8] Wir fragen nicht, warum das große Schiff schwimmt, sondern, warum es nicht untergeht, weil wir in unseren Untersuchungen festgestellt haben, dass die Kinder unter Schwimmen – analog zu ihrer eigenen Erfahrung – das nach vorne Bewegen, also den Vortrieb im Wasser verstehen. Insofern ist die Antwort „der Motor macht das“ nicht falsch. Im Englischen wird zwischen swimming, floating and sinking unterschieden, wodurch die genannte Zweideutigkeit ausgeschlossen werden kann.

Nach ersten Diskussionen über mögliche Gründe fährt der Unterricht fort mit der Frage, welche Vollkörper im Wasser nach dem Eintauchen nach oben steigen und welche sinken[9]. Vollkörper sind Körper, die keine Einwölbung haben, in die also kein Wasser gefüllt werden kann. Die Kinder stellen zunächst Vermutungen zu verschiedenen Gegenständen an, überprüfen diese anschließend im Versuch (s. Abb. 2) und markieren dann überraschende Ergebnisse. Dass Wachs schwimmt, überrascht Kinder (vor allem, wenn es sich um einen großen und schweren Wachsklotz handelt), weil der Wachsklotz keine Luft enthält und sie glauben, dass die Luft das Nicht-Sinken bewirkt (Abb. 2). Haben Gegenstände Löcher, so glauben Kinder, dass das Wasser diesen Gegenstand herunterdrückt, auch wenn die Platte mit Löchern aus Styropor oder Holz besteht (Abb. 3). Dass eine kleine Nadel sinkt, aber ein schwerer Holzklotz nach oben steigt, wird ebenfalls häufig nicht vorher gesehen. Die Kinder vermuten auch, dass eine dünne Eisenplatte nach oben steigt, weil das Wasser sie wegen der breiten Fläche tragen kann, und dass ein Schwamm untergeht, weil er sich mit Wasser vollsaugt. Sie beobachten auch, dass gleiche Gegenstände aus verschiedenen Materialien (z.B. Messer aus Holz, Messer aus Plastik) sich unterschiedlich verhalten.

Abb. 2: Kinder überprüfen ihre Vermutungen bei Vollkörpern mit Löchern

[9] Wir formulieren die Frage in der genannten Art, weil ansonsten die Oberflächenspannung bei einigen Gegenständen, wie z.B. bei der Stecknadel und bei der dünnen Metallplatte, das Ergebnis verfälschen würde. Der Einfluss der Oberflächenspannung kann in einem gesonderten Unterricht thematisiert werden.

Abb. 3: Dieses Kind ist sichtlich erstaunt, dass der schwere Wachsklotz nicht sinkt.

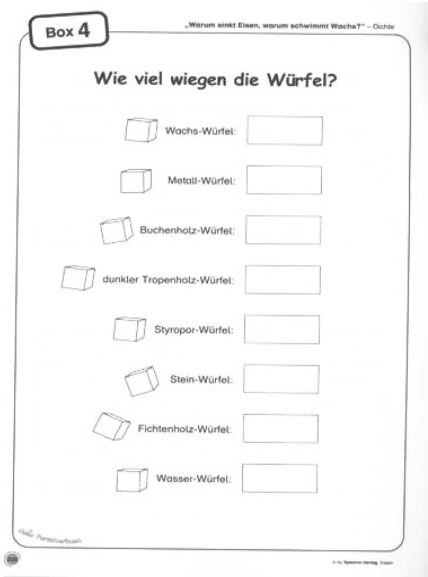
In der Reflexion der überraschenden Ergebnisse entsteht die Vermutung, dass das Untergehen oder „Nach-oben-Steigen“ nicht von der Größe, dem Gewicht, einer speziellen Form oder einem speziellen Gegenstand abhängt, sondern dass es auf das ankommt, woraus der Gegenstand gemacht ist.

Damit sind die Kinder ein Stück weitergekommen im Aufbau angemessener Konzepte: Sie vermuten nun, dass es am Material liegt, ob ein Gegenstand untergeht oder nach oben steigt. Der Unterricht geht dieser Vermutung in der zweiten Doppelstunde nach, indem unterschiedlichste Vollkörper aus Holz, Stein, Styropor, Metall, Wachs und Kork getestet werden. Die Kinder fassen als Ergebnis zusammen: Vollkörper aus Holz, Styropor, Wachs und Kork steigen immer auf, solche aus Stein und Metall gehen immer unter. Damit haben die Kinder das sog. „Materialkonzept“, also die Vorstellung, dass es vom Material abhängt, wie sich ein Vollkörper im Wasser verhält, aufgebaut. Mit diesem neuen Wissen können die Kinder nun das Verhalten weiterer Vollkörper im Wasser vorhersagen, vorausgesetzt, das Material ist erkennbar. Dass auch diese Vorstellung noch weiter gesichert werden muss, zeigt die Antwort auf die Frage, was mit einem großen Baumstamm im Wasser passiert. Die Hälfte unserer Kinder sagte im Schwimmbad, vor dem Ausprobieren, dass dieser untergeht, weil er so schwer ist. Dieses Beispiel zeigt, dass der Aufbau neuer, adäquaterer Konzepte häufig noch labil ist und in weiteren Situationen erneut gefestigt werden muss.

In der nächsten Doppelstunde zeigt die Lehrkraft ein Stück Holz, das sich schon im Erscheinungsbild von heimischen Hölzern unterscheidet. Es handelt sich um ein Stück Tropenholz (z.B. Eisenholz, Palisander, Ebenholz). Obwohl es sich eindeutig um das Material Holz handelt, beobachten die Kinder erstaunt, dass dieses Holzstück nach unten sinkt. Die Erkenntnis „Alles aus Holz schwimmt“ muss also noch einmal differenziert werden. Diese Aussage gilt nicht für einige besondere ausländische Hölzer, diese gehen im Wasser unter. Ein Schüler formuliert deshalb als neue Erkenntnis: Deutsches Holz schwimmt.

Die Frage, wie es kommt, dass manche Materialien untergehen, andere nicht, führt zur nächsten Unterrichtssequenz. Als Vermutung äußern die Kinder, dass es daran liegt, wie schwer das jeweilige Material ist. Mit den Kindern wird nun erarbeitet, dass man gleichviel von jedem Material nehmen muss, um zu überprüfen, wie sich die Materialien in ihrer Schwere unterscheiden. Die Kinder erhalten sog. Einheitswürfel aus verschiedenen Materialien mit der Aufgabe, diese zunächst zu wiegen und dann Vermutungen darüber anzustellen, wie sich die Würfel im Wasser verhalten werden (Abb. 4). Das Gewicht der verschiedenen Würfel wird auf einem Arbeitsblatt notiert (Abb. 5).

Abb. 4: Die Kinder wiegen verschiedene Würfel auf einer Waage ...


Box 4

„Warum sinkt Eisen, warum schwimmt Wachs?" – Dichte

Wie viel wiegen die Würfel?

Wachs-Würfel:

Metall-Würfel:

Buchenholz-Würfel:

dunkler Tropenholz-Würfel:

Styropor-Würfel:

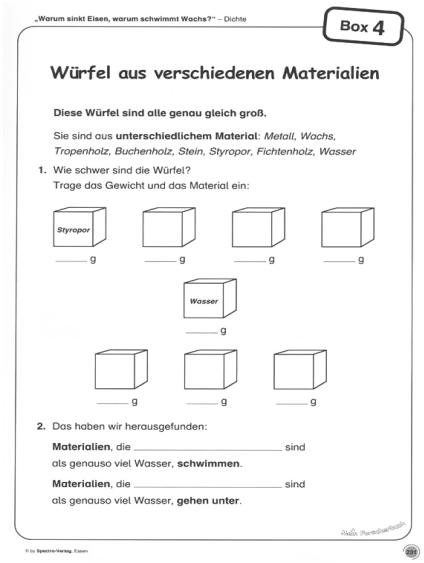
Stein-Würfel:

Fichtenholz-Würfel:

Wasser-Würfel:

Abb. 5: ...und notieren das Gewicht auf einem Arbeitsblatt

Nun regt die Lehrkraft einen Vergleich mit dem Gewicht von Wasser an. Dazu muss die gleiche Menge Wasser gewogen werden. Ein vorbereiteter Hohlwürfel aus durchsichtigem Kunststoff, der das gleiche Volumen hat wie die übrigen Würfel, hilft hierbei: Der Würfel wird erst ohne Wasser, dann mit Wasser gewogen. Danach wird das Gewicht des Wassers berechnet und ebenfalls notiert. Nun vergleichen die Kinder das Gewicht der verschiedenen Einheitswürfel mit dem Gewicht der gleichen Menge Wasser und stellen fest: Alle Würfel, die mehr wiegen als gleichviel Wasser, gehen im Wasser unter, alle Würfel, die weniger wiegen als gleichviel Wasser, steigen nach oben (Abb. 6). Für seine „Größe", so formulieren die Kinder, ist Eisen schwerer als gleichviel Wasser, deshalb geht es unter. Anhand einiger Knobelaufgaben wird das neu erworbene Wissen gefestigt: Z.B. sagen die Kinder anhand des Gewichtes eines doppelten Einheitswürfels, dessen Material nicht bekannt ist, voraus, ob er sinken wird oder nicht. Mit der Erkenntnis, dass die „Schwere" von Materialien unterschiedlich ist, sind die Kinder dem Konzept der Dichte sehr nahe gekommen, auch wenn dieses noch nicht mathematisch definiert werden kann (als Masse pro Volumen). Mit dieser Erkenntnis kann nun auch erklärt werden, warum z.B. Öl auf Wasser schwimmt.


„Warum sinkt Eisen, warum schwimmt Wachs?" – Dichte

Box 4

Würfel aus verschiedenen Materialien

Diese Würfel sind alle genau gleich groß.

Sie sind aus **unterschiedlichem Material**: *Metall, Wachs, Tropenholz, Buchenholz, Stein, Styropor, Fichtenholz, Wasser*

1. Wie schwer sind die Würfel?
Trage das Gewicht und das Material ein:

Styropor

Wasser

2. Das haben wir herausgefunden:

Materialien, die _____ sind als genauso viel Wasser, **schwimmen**.

Materialien, die _____ sind als genauso viel Wasser, **gehen unter**.

Abb. 6: Die Anordnung auf dem Arbeitsblatt hebt hervor: Alles was leichter ist als gleichviel Wasser, steigt nach oben, alles was schwerer ist, sinkt.

Welche Rolle aber spielt das Wasser beim Untergehen bzw. Nicht-Untergehen von Gegenständen? Die nächsten Doppelstunden beschäftigen sich mit der Frage, was mit dem Wasser passiert, wenn Gegenstände in das Wasser getaucht werden und was das Wasser mit eingetauchten Gegenständen macht. Häufig denken Kinder, dass Gegenstände, die schwerer sind als andere, mehr Wasser verdrängen. Steigt der Vater in eine gut gefüllte Badewanne, so läuft das Wasser über, beim (leichteren) Kind passiert das nicht. Viele Kinder wissen nicht, dass die Größe, nicht das Gewicht des Gegenstandes die Verdrängung beeinflusst. Auch hier ist also eine Konzeptveränderung erforderlich. Versuche, in denen die Kinder das Ausmaß der Verdrängung des Wassers bei gleich großen, aber unterschiedlich schweren Gegenständen, und bei gleich schweren, aber unterschiedlich großen Gegenständen beobachten, indem sie den Wasserstand vor und nach der Verdrängung markieren, unterstützen diese Veränderung im konzeptuellen Verständnis (Abb. 7). Beim Vergleich eines Metallklotzes mit einem gleich schweren Metallschiff beobachten die Kinder, dass das Schiff wesentlich mehr Wasser verdrängt als der Klotz, weil es im Wasser mehr Platz braucht. Zusätzlich beobachten sie in einem Überlaufversuch, dass genauso viel Wasser verdrängt wird wie der Gegenstand an Platz im Wasser einnimmt (Abb.8).

Abb. 7: Kinder tauchen unterschiedlich schwere, gleich große Würfel in das Wasser: Der Wasserstand bleibt gleich!

Abb. 8: Aufmerksames Beobachten beim Überlaufversuch

In einem nächsten Schritt erfahren sie anhand verschiedener Versuche im Schwimmbad, was das Wasser mit Gegenständen macht, wenn diese in das Wasser eingetaucht werden. Viele Kinder denken, dass das Wasser Gegenstände und auch Menschen nach unten zieht. Dabei verwechseln sie zwei unterschiedlich wirkende Kräfte: Die Gewichtskraft, die alles nach unten fallen lässt und die im Wasser wirkende Auftriebskraft, die alles im Wasser Eingetauchte nach oben drückt. Ob im Wasser eingetauchte Gegenstände sinken oder nicht, hängt von der Größe dieser beiden entgegen gerichteten Kräfte ab: Ist die Auftriebskraft größer, so wird der in das Wasser eingetauchte Gegenstand nach oben gedrückt und schwimmt (dann sind beide Kräfte im Gleichgewicht), ist die Gewichtskraft größer als die Auftriebskraft, so sinkt der Gegenstand. Im Schwimmbad sollen die Kinder nun zunächst die nach oben drückende Kraft des Wassers erfahren, indem Bälle und Töpfe wie auch Bottiche in das Wasser eingetaucht werden (Abb. 9). Sie spüren dabei, wie das Wasser beim Eintauchen gegen den Gegenstand drückt. Beim großen Bottich ist das Drücken so stark, dass sogar ein Kind vom Wasser getragen wird (Abb. 10).

Abb. 9: Kinder beim Eintauchen von Bällen: Diese werden vom Wasser herausgeschnellt.

Abb.10: Das Wasser drückt so stark, dass der Bottich mit Kind nicht untergeht.

Beim Hochheben schwerer Gegenstände spüren die Kinder, dass man im Wasser weniger Kraft aufbringen muss als außerhalb des Wassers (Abb. 11). Sind die Gegenstände oder wir selbst im Wasser eingetaucht, so werden Gegenstände scheinbar leichter – das Wasser trägt also mit.

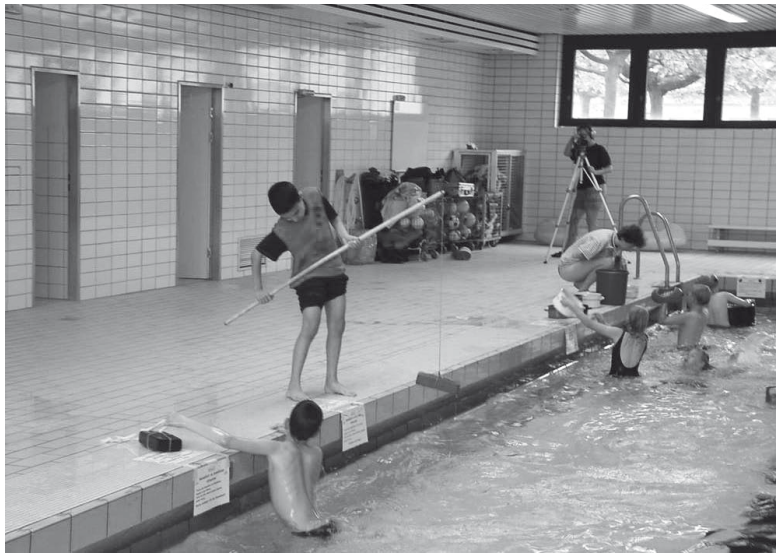


Abb. 11: Kinder beim Herausziehen eines schweren Gegenstandes

Zurück im Klassenraum, werden die Experimente noch einmal im „Kleinen“, im Wasserbecken, wiederholt. Genau wird nun beobachtet, was mit einem Gegenstand passiert, der langsam in das Wasser eingetaucht und dann wieder langsam herausgezogen wird. Bei der Knetkugel an der Angel spüren die Kinder, dass diese allmählich schwerer wird beim Herausziehen; bei der Knetkugel am Gummiband beobachten sie, wie sich das Gummiband beim Herausziehen verlängert. Beim Eintauchen des Metallschiffes spüren sie, wie das Wasser einen Widerstand ausübt, während der gleich schwere Metallklotz nach unten sinkt. Beim Vergleich unterschiedlich großer, aber annähernd gleich schwerer Becher spüren sie die Abhängigkeit der Stärke des Nach-oben-gedrückt-Werdens von der Menge des verdrängten Wassers. Diese Erkenntnis wird nun angewendet:

Die Kinder erhalten die Aufgabe, eine Knetkugel, die im Wasser untergeht, so zu formen, dass sie möglichst viele Murmeln tragen kann. Sie erfahren: Je mehr Wasser verdrängt wird, umso mehr kann das Knetschiff laden. Ein Vergleich mit unterschiedlich großen Metalltöpfen zeigt: Je größer der Topf ist, umso höher steigt das Wasser, desto mehr Wasser wird verdrängt, desto mehr Wasser drängt zurück an seinen Platz und desto stärker drückt das Wasser den Gegenstand nach oben.

Abb. 12: Kinder beladen ihre selbst geformten Knetschiffe

In einem letzten Schritt wird nun das „Nach-oben-Steigen“ oder Sinken von Gegenständen nach dem Eintauchen in das Wasser mit Hilfe eines Kräftespiels zwischen zwei wirkenden Faktoren erarbeitet: Das Wasser drückt alles nach oben, die Erdanziehungskraft zieht alles nach unten. Beim Topf drückt der Auftrieb des Wassers stärker als die Erdanziehungskraft den Topf nach unten „zieht“. Der in das Wasser eingetauchte Topf wird deshalb vom Wasser nach oben gedrückt. Nach dem Auspendeln befindet sich der Topf in der Gleichgewichtslage: Die Kraft des nach oben drückenden Wassers und das Gewicht des Topfes sind nun gleich groß.

Abb. 13a und 13b: Die Kinder spielen das Kräftespiel nach: Ein Kind symbolisiert das „Nach-oben-Drücken“ des Wassers, das andere Kind die Erdanziehungskraft. Beim Topf „gewinnt“ das Wasser!

In einer letzten Einheit wird die Ausgangsfrage beantwortet: Das (in Gedanken) eingetauchte Schiff wird vom Wasser nach oben gedrückt, weil es leichter ist als gleichviel Wasser. Je mehr Wasser das Schiff verdrängt, umso stärker drückt das Wasser das (eingetauchte) Schiff nach oben. Ist das Drücken des Wassers stärker als das nach unten gerichtete Gewicht des Schiffes, wird das Schiff vom Wasser nach oben gedrückt, bis es eine Gleichgewichtslage erreicht. Mit diesem Ergebnis haben die Kinder ein Verständnis erreicht, das sicherlich dem mancher Erwachsener überlegen ist. Dass es sich hierbei nicht um auswendig gelernte Sätze handelt, beweist die Verschiedenartigkeit der Erklärungen, die nach dem Unterricht abgegeben werden (Abb. 14). Deutlich zeigt die Gegenüberstellung, dass die Kinder individuell unterschiedliche Konzeptveränderungen vollzogen haben und dass einige Kinder eher eine Erklärung über die Dichte bevorzugen, andere Kinder lieber mit den Kräften argumentieren. Die Antworten zeigen aber auch, dass die Kinder in der Umstrukturierung ihrer Konzepte unterschiedlich weit gekommen sind. Bei manchen Kindern finden wir, wie in der Literatur häufig beschrieben, auch nach dem Unterricht eine Parallelität von richtigen und inadäquaten Erklärungen. Manche Kinder haben ihre Energie darauf verwendet, falsche Konzepte abzubauen – z.B. betonen sie nach dem Unterricht, dass es nicht die Luft ist, die das Schwimmen bewirkt, sondern das Wasser. Mit dieser Erkenntnis haben sie aber einen entscheidenden Schritt zum Verständnis des Auftriebs vollzogen. Einige Kinder kommen bereits so weit, dass sie kausale Verknüpfungen zwischen Argumenten herstellen.

Vär leich wegen den Luft	Das ligt Nicht an der luft das ligt auch Nicht an das glachgewicht es ligt an den Wasser
Wegen der vorm (Form)	So ein grozes Schiff Schwimmt weil es leichter als das verdrenkte Wasser ist. Dann kann das Wasser das Schiff noch tragen
Weil das Flach ist und aus Eisen gemacht ist!	Weil es so groß ist, wegen dem Wasser, weil das Wasser schwerer ist als das Schiff.
Auf dem Schiff ist ein Kapiten. Das Schiff tragt schwere sache. Zum beischbil Fische, Öl und Kole	Das Wasser will auf sein alten Platz zurück, und das Wasser drückt ihn nach oben.
Weil Störopor in das Schiff gelegt wirt und viel Luft ist.	Weil das Schiff leichter ist wie das Weckedengte (weggedrängte) Wasser ist
So ein Schiff hat einen Motor und der Motor treibt das Schiff.	Das Wasser drückt das Schiff hoch, weil das Schiff leichter als das weggedrängte Wasser ist.
Weil in dem Schiff ganz viel Luft ist, und Luft schwimmt.	Weil das Schiff leichter ist, als genauso viel Wasser. Der Wasserdruck ist wichtig. In dem Schiff ist viel Luft. Weil das Schiff viel Wasser wegdrängt, und das Wasser möchte seinen Platz wiederhaben, und drückt das Schiff nach oben
Weil vielleicht im Schiff Luft drin ist oder weil es bestimmte Motoren hat.	Das Schiff drängt ja Wasser weg und dieses Wasser trägt das Schiff, .. weil das Wasser schwerer und stärker ist hat es mehr Kraft das Schiff zu tragen. Wenn das Wasser weniger wiegt als das Schiff dann würde das Schiff untergehen.

Abb. 14: Antworten von Kindern vor und nach dem Unterricht (diese Abb. müsste Ihnen vorliegen)

Dass die Kinder das Erlernte auch anwenden können, beweisen sie beim Lösen von Knobelaufgaben: Sie erklären, warum Fische durch Vergrößern ihrer Schwimmblase im Wasser nach oben steigen können, warum wir bei tiefem Luftholen ebenfalls im Wasser nach oben treiben, warum wir in Salzwasser besser schwimmen können, warum ein frisches Ei zwar in normalem Wasser untergeht, in Salzwasser aber nicht, warum eine auf den Boden gepresste, ansonsten schwimmende Plastikkarte, nicht nach oben steigt (Abb. 15). Auch hier präferieren einige Kinder die Erklärung über den Auftrieb, andere die über die Dichte: Weil wir uns größer machen im Wasser, brauchen wir mehr Platz, drängen dadurch mehr Wasser weg und deshalb drückt uns das Wasser stärker nach oben – wenn wir uns größer machen, werden wir für unsere Größe leichter und deshalb drückt uns das Wasser besser nach oben. Interessanterweise kann der Versuch mit der Plastikkarte nur über den Auftrieb erklärt werden: Da unter der Plastikkarte kein Wasser ist, kann das Wasser die Karte nicht nach oben drücken![10]

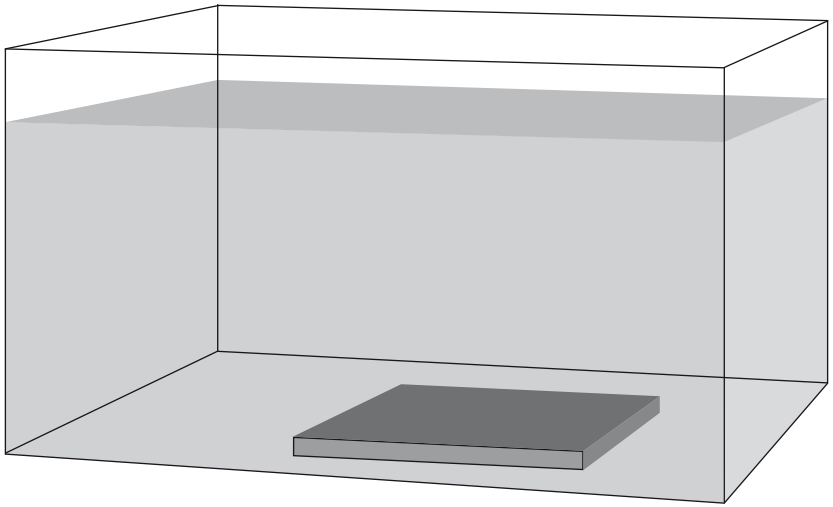


Abb. 15: Plastikkarte am Boden

[10] Die Knobelaufgaben wie auch typische Antworten der Kinder sind in Möller (2005) zu finden.

Was hat der Unterricht bewirkt?

Über die Ergebnisse dieser Unterrichtsstudie haben wir bereits mehrfach berichtet (Möller et al. 2002, Jonen et al. 2003, Blumberg et al. 2003 und 2004, Hardy 2006)Wir überprüften die Lernfortschritte der Schüler, insbesondere auch die der leistungsschwachen Schüler, mit geschlossenen und offenen Items in einem Fragebogen vor und nach dem Unterricht sowie in einem nach dem Unterricht eingesetzten Transferfragebogen. Nach einem Jahr wiederholten wir den Test. Zusätzlich erfragten wir in einem weiteren Fragebogen, wie interessiert die Kinder den Unterricht verfolgten, wie motiviert sie waren, inwiefern sie sich als kompetent erlebt haben, wie zufrieden sie mit dem Unterricht waren, wie konstruktivistisch sie den Unterricht empfunden haben und wie erfolgszuversichtlich sie nach dem Unterricht waren. Wir interessierten uns dabei u.a. für die Fragen, ob die Kinder Lernfortschritte in einem derartig anspruchsvollen Unterricht machen können, ob auch leistungsschwache Kinder von dem Unterricht profitieren, ob sich die Wirkungen in den beiden Unterrichtsformen und im Vergleich zu einer nicht unterrichteten Basisgruppe unterschieden und ob das erworbene Verständnis nachhaltig ist.

Ergebnisse bzgl. der kognitiven Leistungen bei den geschlossenen und den offenen Antworten

Zunächst lässt sich für die geschlossenen Antworten festhalten, dass alle unterrichteten Kinder von Prä nach Post signifikant dazulernten. Das galt auch für die leistungsschwächeren Kinder. Der konstruktivistisch orientierte Unterricht mit der stärkeren Strukturierung war im Hinblick auf den Lernerfolg und im Hinblick auf die Transferleistungen erwartungsgemäß dem Unterricht mit geringerer Strukturierung überlegen. Beide Gruppen unterschieden sich zudem signifikant von der Gruppe, die keinen Unterricht erhalten hatte (Möller et al. 2002). Bei den offenen Antworten zeigte sich, dass Fehlkonzepte von den Kindern im Posttest signifikant seltener verwendet wurden, während physikalisch angemessene Konzepte signifikant häufiger genannt wurden. Die Gruppe mit stärkerer Strukturierung war zudem der Gruppe mit geringerer Strukturierung im Hinblick auf die Nutzung physikalischer Konzepte signifikant überlegen (Jonen et al. 2003). Außerdem lernten die leistungsschwächeren Kinder im Unterricht mit stärkerer Strukturierung mehr hinzu als im Unterricht mit geringerer Strukturierung. Die leistungsstärkeren Schüler unterschieden sich dagegen nicht in beiden Unterrichtsformen, was darauf hindeutet, dass Kinder mit guten Lernvoraussetzungen gleichermaßen von beiden Unterrichtsformen profitieren (Möller et al. 2002).

Für das erworbene integrierte Verständnis, das durch den gleichzeitigen Abbau von Fehlvorstellungen und den Aufbau adäquater Vorstellungen gekennzeichnet ist, zeigte sich folgende Langzeitwirkung: Während sich das erworbene integrierte Verständnis direkt nach dem Unterricht zwar von der Basisgruppe, nicht aber zwischen den beiden unterrichteten Gruppen unterschied, zeigte sich nach einem Jahr neben einer signifikanten Überlegenheit beider Unterrichtsgruppen gegenüber der nicht unterrichteten Basisgruppe auch eine signifikante Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts im Vergleich zu dem geringer strukturierten Unterricht. Während die Gruppe mit dem stärker strukturierten Unterricht vom Post- zum Follow-Up-Test keinen signifikanten Abfall im integrierten Verständnis aufwies, wies die Gruppe mit geringerer Strukturierung einen signifikanten Abfall auf (Hardy 2006). In den offenen Antworten zeigte sich in Bezug auf die Langzeitwirkung, dass die Gruppe mit stärkerer Strukturierung signifikant weniger Fehlkonzepte und signifikant mehr anspruchsvolle wissenschaftliche Konzepte produzierte als die Gruppe mit geringerer Strukturierung im Unterricht. Zurückzuführen ist dieser Effekt in der OHNE-Gruppe auf das signifikante Ansteigen von Fehlkonzepten nach dem Unterricht bis zur Follow-up-Messung nach einem Jahr. Mit anderen Worten: Durch den Unterricht abgebaute Fehlkonzepte erschienen in der OHNE-Gruppe nach einem Jahr wieder, während die MIT-Gruppe nachhaltig Fehlkonzepte abbauen konnte (Hardy 2006).

Ergebnisse bzgl. motivationaler und selbstbezogener Wirkungen

Insgesamt war die Lernzufriedenheit mit beiden Unterrichtsformen ausgesprochen hoch. Zwischen beiden Unterrichtsgruppen gab es aber – entgegen der weit verbreiteten Erwartung, dass ein offener, schülerorientierter Unterricht eher den Bedürfnissen von Kindern entgegenkommt als ein stärker strukturierter Unterricht – keinen Unterschied in der empfundenen Lernzufriedenheit. Erstaunlicherweise war auch die Einschätzung der eigenen Freiräume im Unterricht und die empfundene Eigenbeteiligung in beiden Gruppen gleich: Die Schüler hatten in beiden Gruppen das ausgeprägte Gefühl, eigene Ideen einbringen zu können, selbst etwas herausfinden zu können, ausgiebig miteinander über die Ideen sprechen zu können und viele Experimente machen zu dürfen. Auch im Hinblick auf das nach dem Unterricht vorhandene Interesse gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen mit stärkerer bzw. geringerer Strukturierung im Unterricht. Deutliche Unterschiede, und zwar zugunsten der stärker strukturiert unterrichteten Gruppe, ergaben sich im Hinblick auf die selbstbestimmte Motivation, auf die empfundene Kompetenz, das empfundene Engagement und die entwickelte Erfolgszuversicht. Offensichtlich wurden die Kinder im Unterricht mit der stärkeren Sequenzierung und der strukturierteren Gesprächsführung stärker unterstützt, so dass sie mehr Kompetenz erleben konnten, sich stärker engagiert erlebt hatten, stärker moti-

viert waren und auch mehr Zuversicht ausbildeten, ein ähnliches Thema mit Erfolg im Unterricht bearbeiten zu können (Blumberg et al. 2003). Weitere Analysen zeigten, dass dieser Effekt vor allem durch die leistungsschwächeren Schüler zustande kam, die sich im MIT-Unterricht signifikant stärker kompetent und engagiert, höher motiviert und erfolgszuversichtlicher einschätzten als im OHNE-Unterricht, während sich für die leistungsstärkeren Kinder kein Unterschied in den Unterrichtsgruppen ergab (Blumberg et al. 2004).

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass ein anspruchsvoller, auf den Erwerb physikalischer Konzepte ausgerichteter Unterricht keineswegs eine Überforderung für Grundschulkinder darstellt, wenn er Kindern Gelegenheit gibt, Ideen zu entwickeln und zu überprüfen, wichtige Erfahrungen zu machen und Fragestellungen zu bearbeiten, die Kinder interessieren. Auch in motivationaler Hinsicht stellt ein Unterricht wie der hier geschilderte keine Überforderung dar, was vor allem durch die hohe Lernzufriedenheit bestätigt wird. Andererseits zeigen die Ergebnisse, dass ein auf Selbst-Konstruktion von Wissen angelegter Unterricht auf unterstützende und strukturierende Maßnahmen angewiesen ist. Dieses trifft insbesondere für leistungsschwächere Schüler zu. Strukturierende Maßnahmen in schülerorientierten Lernumgebungen scheinen sich bei anspruchsvollen Inhalten positiv auf den nachhaltigen Abbau von Fehlkonzepten, auf den Aufbau wissenschaftsnaher Vorstellungen, auf die Anwendbarkeit von Wissen und die nachhaltige Integration von Wissen auszuwirken. Zudem fördern sie durch angemessene und dosierte Hilfen das Erleben von Kompetenz sowie von Engagement und wirken sich positiv auf das Motiviert-Sein der Lernenden aus.

Zur unterstützenden Rolle der Lehrkraft in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht

Ein Unterricht, wie er in der MIT-Gruppe durchgeführt wurde, ähnelt einem genetisch angelegten Unterricht, in dem Freiräume zum forschenden Lernen und zur Wissenskonstruktion existieren, in dem gleichzeitig aber durch die Gliederung des Unterrichts und durch eine strukturierende Gesprächsführung der Aufbau von adäquaten Vorstellungen durch die Lehrkraft unterstützt wird. Bereits in den 70er Jahren gab es z.B. von Einsiedler Untersuchungen zur Bedeutung von Strukturierung und Sequenzierung und zur Bedeutung prozessorientierter Lernhilfen im Rahmen

gelenkt entdeckender Unterrichtsverfahren. Leider brachen diese Untersuchungsstränge in den 80er-Jahren ab. Theoretisch eignet sich das bereits von Vygotsky (1978) und von Wood, Bruner und Ross (1976) beschriebene Konzept des „scaffolding“, um die schwierige Aufgabe der Lehrkraft in einem auf kognitive Konstruktion ausgerichteten Unterricht zu beschreiben. Es wurde im Zusammenhang mit komplexen, anspruchsvollen Lernumgebungen von verschiedenen angloamerikanischen Autoren wieder aufgenommen (Davis & Miyake 2004; Hogan & Pressley 1997, Pea 2004, Reiser 2004). Zum „Scaffolding“ gehören

- Gliederungsmaßnahmen, welche die Komplexität des Lerngegenstandes reduzieren und den Aufbau adäquater Vorstellungen erleichtern,
- die Auswahl geeigneter Experimente,
- Fokussierungshilfen, welche die Aufmerksamkeit der Schüler auf wichtige Aspekte lenken sollen,
- Impulse, welche Denkanstöße vermitteln,
- Problematisierungshilfen, welche auf ungelöste Fragen oder Widersprüche aufmerksam machen,
- Aufforderungen zum Mitteilen und Überprüfen von Vermutungen,
- Aufforderungen zum Begründen von Aussagen und zum Reflektieren von Lernwegen,
- Zusammenfassungen und Hervorhebungen wichtiger Schüleräußerungen und
- die Nutzung von advanced organizern, um die Aufmerksamkeit von Schülern auf wichtige Aspekte zu richten.

Reiser (2004) beschreibt die Rolle der Lehrkraft als delikat, da die Lehrkraft versuchen muss, ein optimales Level an Unterstützung bereitzustellen. Die Aufgabe der Lehrkraft lässt sich dabei auf die Formel bringen: Die Lehrkraft sollte soviel Hilfe wie notwendig und sowenig Hilfe wie möglich anbieten, um forschende Lernprozesse zu ermöglichen und die kognitive Aktivität der Lernenden zu fördern. Ein auf kognitive Konstruktion ausgerichteter Unterricht, der ein kognitives und motivationales Engagement der Lernenden anstrebt und eigenes Forschen und Entdecken ermöglichen möchte, ist also nur erfolgreich, wenn eine entsprechende Unterstützung durch die Lehrkraft erfolgt. Zu glauben, dass Handeln und Experimentieren der Lernenden allein zu verstandenem Wissen führe und man Kinder unbehelligt forschen lassen sollte, um ihre kognitive Kreativität und ihr Interesse zu fördern, ist naiv. Der in unserer Studie evaluierte Unterricht ist deshalb nicht nur für die Lernenden anspruchsvoll. Auch von der Lehrkraft erfordert ein solcher Unterricht eine Reihe anspruchsvoller Kompetenzen – sowohl im fachlichen wie auch im didaktisch-methodischen Bereich. Die Lehrerbildung in allen Phasen sollte sich hier gefordert sehen.

[11] Zu den erforderlichen Kompetenzen von Lehrkräften vgl. Möller 2004. Zu Lehrerfortbildungen und ihren Wirkungen vgl. Kleickmann 2006.

Literaturverzeichnis

Blumberg, E./ Möller, K./ Hardy, I. (2004): Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen in einem schülerorientierten naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht – Bestehen Unterschiede in Abhängigkeit der Leistungsstärke? In: W. Bos/ E.-M. Lankes/ N. Plaßmeier/ K.Schwippert (Hrsg.): Heterogenität – Eine Herausforderung an die empirische Bildungsforschung. Münster: Waxmann, S. 41-55

Blumberg, E./ Möller, K./ Jonen, A./ Hardy, I. (2003): Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. In: D. Cech/ H.-J.Schwier (Hrsg.): Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 77-92

Carey, S. (1985): Conceptual change in childhood. Cambridge: MIT Press.

Davis, E./ Miyake, N. (2004): Explorations of scaffolding in complex classroom systems. In: The Journal of the Learning Sciences, 13(3), S. 265-272

Deutscher Bildungsrat (1972): Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart: Klett

Duit, R./ Treagust, D.F. (1998): Learning in science – From behaviourism towards social constructivism and beyond. In: B.J. Fraser/ K.G. Tobin (Hrsg.): International Handbook of Science Education.). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, S. 3-26

Duit, R. (1999): Conceptual change approaches in science education. In: W. Schnotz/ S. Vosniadou/ M. Carretero (Hrsg.): New Perspectives on conceptual change. Amsterdam, New York, Oxford: Pergamon, S. 263-282

Duschl, R.A./ Hamilton, R. J. (1998): Conceptual change in science and in the learning of science. In: B.J. Fraser/ K.G. Tobin, (Hrsg.): International Handbook of Science Education. Dordrecht, Boston, London: Kluwer AcademicPublishers, S. 1047-1065

Einsiedler, W. (2002): Empirische Forschung zum Sachunterricht. Ein Überblick. In: K. Spreckelsen/ K. Möller/ A. Hartinger (Hrsg.): Ansätze und Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht. Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, 5. Bad Heilbrunn: Klinkhard, S. 17-38

Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. Zeitschrift für Pädagogik, 41, S. 867-887

Hardy, Ilonca/ Jonen, Angela/ Möller, Kornelia/ Stern, Elsbeth: Effects of Instructional Support within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking". In: Journal of Educational Psychology. (2006) Vol 98 No. 2, S. 307-326

Hogan, K./ Pressley, M. (1997): Scaffolding scientific competencies within classroom communities of inquiry. In: K. Hogan/ M. Pressley (Hrsg.): Scaffolding student learning: Instructional approaches and issuesLouiseville, Quebec: Brookline Books, S. 74-107

Janke, B. (1995): Entwicklung naiven Wissens über den physikalischen Auftrieb:

Warum schwimmen Schiffe? Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 172, S. 122-138

Jonen, A./ Möller, K./ Hardy, I. (2003): Lernen als Veränderung von Konzepten – am Beispiel einer Untersuchung zum naturwissenschaftlichen Lernen in der Grundschule. In: D. Cech/ H.-J. Schwier (Hrsg.): Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 93-108

Jonen, A./ Hardy, I./ Möller, K. (2003): Schwimmt ein Holzbrett mit Löchern? Erklärungen von Kindern zum Schwimmen und Sinken verschiedener Gegenstände vor und nach dem Unterricht. In: A. Speck-Hamdan/ H. Brügelmann/ M. Fölling-Albers/ S. Richter (Hrsg.): Kulturelle Vielfalt. Religiöses Lernen. Jahrbuch Grundschule, 4. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, S. 159-164

Kleickmann, Thilo/ Möller, Kornelia/ Jonen, Angela: Die Wirksamkeit von Fortbildungen und die Bedeutung von tutorieller Unterstützung. In: Hinz, Renate/ Pütz, T. (Hrsg.): Professionelles Handeln in der Grundschule. Entwicklungslinien und Forschungsbefunde. (Entwicklungslinien der Grundschulpädagogik, Jahrbuch Grundschulforschung, Bd. 3), Baltmannsweiler 2006: Schneider S. 121-128

Klewitz, E. (1989): Zur Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts. Eine Untersuchung von Unterrichtsmodellen am Beispiel von „Schwimmen und Sinken" vor dem Hintergrund der genetischen Erkenntnistheorie Piagets. Naturwissenschaften und Unterricht, 3, Essen: Westarp.

Köhnlein, W. (1999): Vielperspektivität und Ansatzpunkte naturwissenschaftlichen Denkens. Analysen von Unterrichtsbeispielen unter dem Gesichtspunkt des Verstehens. In: W. Köhnlein/ B. Marquardt-Mau/ H. Schreier (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 88-124

Lauterbach, R. (1992): Naturwissenschaftlich orientierte Grundbildung im Sachunterricht. In: K. Riquarts u. a. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. 3: Didaktik. Kiel: IPN, S.191-256

Leicht, W. H. (1973): Physik und Chemie in der Grundschule. Lehrerhandbuch. 3. Jahrgangsstufe. München: Ehrenwirt.

Mayer, R. (2004): Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. American Psychologist, 59(1), S. 14-19

Möller, K. (1999): Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: W. Köhnlein (Hrsg.): Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht. Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, 3. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 125-191

Möller, K. (2001a): Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften. Zielsetzungen und Forschungsergebnisse. In: W. Köhnlein/ H. Schreier (Hrsg.): Innovation Sachunterricht. Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen. Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, 4. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 275-298

Möller, K. (2001b): Konstruktivistische Sichtweisen für das Lernen in der Grundschule? In: K. Czerwenka/ K. Nölle/ H.-G. Roßbach (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung, 4. Opladen: Leske und Buderich, S. 16-31

Möller, K. (2002a): Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule – am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte. Pädagogische Rundschau, 56 (2002) 4, S. 411- 435

Möller, K./Jonen, A./ Hardy, I./ Stern, E. (2002b): Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In: M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.): Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen. (Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft), Weinheim, Basel: Beltz, S. 176-191

Möller, K. (2004): Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule – Welche Kompetenzen brauchen Grundschullehrkräfte? In: H. Merkens (Hrsg.): Lehrerbildung: IGLU und die Folgen. Schriften der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. Opladen: Leske + Budrich, S. 65-84

Möller, K. (Hrsg.) (2005): Die KiNT-Boxen – Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik. Klassenkisten für den Sachunterricht. Band 1: Jonen, Angela/ Möller, Kornelia: Schwimmen und Sinken. Essen: Spectra-Verlag

Pea, R. (2004): The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. The Journal of the Learning Sciences, 13, S. 423-451

Reiser, B. (2004): Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. The Journal of the Learning Sciences, 13(3), S. 273-304

Roth, H. (Hrsg.) (1970): Begabung und Lernen. Ergebnisse und Folgerungen neuerer Forschung. (Deutscher Bildungsrat: Gutachten und Studien der Bildungskommission, Bd. 4). Stuttgart: Klett

Schwartz, E. (1977): Heimatkunde oder Sachunterricht? Keine Alternative! In: E. Schwartz (Hrsg.): Von der Heimatkunde zum Sachunterricht. Braunschweig: Westermann, S. 9-23

Siegler, R. S. (1996): Emerging minds: The process of change in children's thinking. New York.

Sodian, B. (1995): Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In: R. Oerter/ L.Montada (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 622-653

Stern, E./ Möller, K. (2004): Der Erwerb anschlussfähigen Wissens als Ziel des Grundschulunterrichtes. In: D. Lenzen/ J. Baumert/ R. Watermann/ U. Trautwein (Hrsg.): PISA und die Konsequenzen für die erziehungswissenschaftliche Forschung. (Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. 3. Beiheft). Wiesbaden: VS, S. 25-36

Stern, E. (2002): Wie abstrakt lernt das Grundschulkind? Neuere Ergebnisse der entwicklungspsychologischen Forschung. In: H. Petillon (Hrsg.): Jahrbuch Grundschulforschung 5. Individuelles und soziales Lernen in der Grundschule – Kindperspektive und pädagogische Konzepte. Opladen, S. 27-42

Vosniadou, S./ Ioannides, C./ Dimitrakopoulou, A./ Papademetriou, E. (2001): Designing learning environments to promote conceptual change in science. Learning and Instruction, 15, S. 317-419

Vygotsky, L. (1978): Mind and society: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press

Weinert, F. E./ Helmke, A. (Hrsg.) (1997): Entwicklung im Grundschulalter. Weinheim: Beltz

Wood, D./ Bruner, J./ Ross, G. (1976): The role of tutoring in problem solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 17, S. 89-100

Worth, K. (2005): Curriculum and professional development: critical components on elementary science education reform. In: Science is Primary. Proceedings of the 2004 European Conference on Primary Science and Technology education. Amstel Institute, Amsterdam

Prof. Dr. Kornelia Möller (1951) ist Leiterin des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts an der WWU Münster. Ihre Forschungsarbeit konzentriert sich auf Forschungen zum Lehren und Lernen im naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht der Grundschule sowie auf Forschungen zur Aus- und Fortbildung von Grundschullehrkräften für den naturwissenschaftlichen und technischen Bereich des Sachunterrichts.
Kontakt: Universität Münster, Seminar für Didaktik des Sachunterrichts, Leonardo Campus 11, 48149 Münster, kornelia.moeller@uni-muenster.de

Schriftenreihe des ZLB

Zentrum für Lehrerbildung | Universität Duisburg-Essen | Universitätsstr. 15 | 45141 Essen
Fax: (0201) 183 4349 | E-Mail: zlb@uni-due.de | Web: www.uni-due.de/zlb

Essen, Dezember 2007, Heft 1

ISSN 1865-8318