




Björn Risch (Autor)
**Entwicklung eines an den Elementarbereich
anschlussfähigen Sachunterrichts mit Themen der
unbelebten Natur**

Björn Risch

Entwicklung eines an den Elementarbereich anschlussfähigen
Sachunterrichts mit Themen der unbelebten Natur



Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften der Universität Bielefeld

 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2285>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Ausgangslage und Problemstellung

Die Voraussetzungen für einen Richtungswechsel im deutschen Bildungswesen sind derzeit so gut wie schon lange nicht mehr. Lange Zeit hatte man ein unzureichendes Verständnis von der Bedeutung frühkindlicher Lernprozesse, doch neue Erkenntnisse u.a. der Bildungsforschung und der Neurobiologie¹ betonen immer wieder die immense Bedeutung der Bildungsprozesse in der frühen Kindheit für den gesamten weiteren Bildungsweg. Heute weiß man, dass die Grundlagen für erfolgreiches Lernen schon vor der Einschulung gelegt werden, im Elternhaus und im Kindergarten.

Ein gewichtiger Grund für ein Umdenken im „Bildungsland“ Deutschland liegt sicherlich auch im schwachen Abschneiden deutscher Schüler² in den zahlreichen internationalen Schulleistungsstudien. Die Ergebnisse haben für erhebliche Unruhe in der sonst eher behäbigen deutschen Bildungspolitik gesorgt. Zahlreiche Reformpläne – manche davon vielleicht etwas zu voreilig veröffentlicht – sind seitdem entstanden und werden nach und nach in die Praxis umgesetzt. Im Zuge dessen zeichnen sich auch im Elementarbereich und in der Grundschule einschneidende Veränderungen ab. Zwar gibt es keine empirisch belastbare Begründung für die These, „dass ein Versagen des frühpädagogischen Bereichs kausal für das PISA-Desaster der 15jährigen deutschen Schüler verantwortlich zu machen ist“ (HANSEL 2004, S.7), aber offensichtlich wird doch, dass die Wurzeln der schwachen Studienergebnisse außerhalb und zeitlich vor der Sekundarstufe I liegen müssen.

¹ Spätestens seitdem Hirnforscher wie Singer von „Zeitfenstern“ sprechen – Phasen, in denen Kinder viele Dinge besonders leicht aufnehmen (vgl. SINGER 2002) – hat sich die Zusammenarbeit zwischen Erziehungswissenschaftlern und Neurobiologen mit dem Ziel der bestmöglichen frühkindlichen Bildung intensiviert. Der Aufschwung der kognitiven Neurowissenschaft gründet sich im Wesentlichen auf die neuartige Methode der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT), die es möglich macht, dem Gehirn beim Vollbringen höherer geistiger Leistungen „zuzuschauen“ (*Bildgebung*) (vgl. SPITZER 2004, S. 10f.). Kritiker allerdings halten fMRT-Bilder für wenig Konkret, denn die „Aufnahmen geben lediglich Auskunft über Stoffwechselprozesse im Gehirn, wenn dieses bestimmte psychologische Leistungen erbringt“ (MAUSFELD 2005, S. 63). Diese Korrelate sind hochinteressant, aber selbst erklärungsbedürftig.

² In der vorliegenden Arbeit werden aus Gründen der besseren Lesbarkeit die Funktionsbezeichnungen wie Schüler, Lehrer, Erzieher u.a. gemäß den Regeln der deutschen Sprache nach Genus und nicht nach Sexus verwendet, wohl wissend, dass besonders im Berufsfeld „Erzieher“ mehrheitlich Frauen angestellt sind.

Auch der naturwissenschaftliche Schulunterricht rückt im Zuge der nationalen und internationalen Erhebungen wieder stärker in den Blickpunkt der Öffentlichkeit. Besonders die Unbeliebtheit des Schulfaches Chemie (vgl. HÖNER & GREIWE 2000) und das daraus resultierende mangelnde Interesse der Schüler an allem irgendwie „Chemischem“ ruft immer wieder Diskussionen hervor. Chemie wird insgesamt von großen Teilen der Bevölkerung für schwierig und unverständlich empfunden.

Dabei heißt es doch „Chemie ist Leben“ – so lautet zumindest ein Slogan der chemischen Großindustrie. Und tatsächlich, fast alle Dinge, die uns umgeben – und unsere Lebensqualität entscheidend verbessern – sind in ihrer Entstehung an chemische Vorgänge geknüpft. Vieles von dem, was uns selbstverständlich erscheint, ist erst durch die moderne chemische Forschung möglich geworden. So begegnen uns heute nahezu täglich in allen Bereichen des Lebens chemische Phänomene: Waschmittel im Badezimmer, Backpulver in der Küche, Lacke und Klebstoffe beim Basteln, eine Vielzahl an Medikamenten gegen diverse Krankheiten, etc. Darüber hinaus basiert unser eigenes Leben und Bewegen auf chemischen und physikalischen Vorgängen: Stoffwechselprozesse, Sauerstofftransport, Aktivierung der Muskulatur, etc. Trotz allem gilt Chemie in unserer Gesellschaft allgemein als gefährlich bzw. ungesund und wird fast immer mit negativen Dingen, wie Schadstoffen, Schwermetallen, Atommüll etc., assoziiert. Bei aller Ablehnung wundert es daher nicht, dass grundlegende Kenntnisse über die unbelebte Natur³ in unserer Gesellschaft als Spezialwissen für Experten gelten und nicht unbedingt zu den unverzichtbaren Elementen allgemeiner Bildung zählen.

Dabei ist eine naturwissenschaftliche Basiskompetenz in der heutigen Zeit bedeutender denn je, erfordert doch die so wichtige Beschäftigung mit Möglichkeiten und Grenzen der Teilhabe an der Gestaltung unserer Umwelt ein naturwissenschaftliches Grundverständnis. Darüber hinaus leistet naturwissenschaftliche Bildung einen bedeutenden Beitrag zu den vielfach geforderten Schlüsselqualifikationen, wie Problemlöseorientierung und Ganzheitlichkeit, die unabdingbar zum Erlangen der eigenen Mündigkeit sind. Ferner eröffnen entsprechende Grundkenntnisse zur unbelebten Natur berufliche Perspektiven und fördern die Meinungsbildung im Alltag (vgl. LÜCK 2003, S. 19f.).

³ Unter dem Sammelbegriff „unbelebte Natur“ werden chemische und physikalische Phänomene verstanden. Gerade im frühkindlichen Bereich ist eine genaue Zuordnung der Inhalte zu den beiden großen Bezugsfächern „Chemie“ und „Physik“ nicht immer eindeutig feststellbar. Die „belebte Natur“ dagegen stellt den großen Bereich der Biologie mit seinen Nebenfächern dar.

Doch wann und wo erhält man die Möglichkeiten, sich diese naturwissenschaftlichen Grundkompetenzen anzueignen? Der Chemieunterricht – je nach Bundesland erst mit der siebten Klasse beginnend – schafft es scheinbar nicht, die Schüler zu erreichen und dem negativen Image entgegenzuwirken. Im Gegenteil, wird doch im schulischen Alltag der Chemieunterricht – meistens aufgrund von Theorielastigkeit und zu abstrakten Inhalten – sobald wie möglich gemieden und abgewählt; häufig sogar mit Unterstützung der Eltern, da in den Augen der meisten Erziehungsberechtigten der Chemieunterricht als Nebenfach gilt und weniger gute Zensuren hier eher akzeptiert werden, als in anderen Fächern.

Demgegenüber ist das Interesse von jüngeren Kindern, sich ein Bild von der Welt zu machen, die Welt zu erforschen, ihr einen Sinn zu geben und sie zu verstehen, nahezu unbegrenzt. Kinderfragen wie „Warum ist der Himmel blau?“, „Wo bleibt der Zucker, wenn man ihn in den Tee rührt?“ oder „Warum schwimmt Eis auf Wasser?“ verweisen auf grundlegende Fragen der Naturwissenschaft und werden von Kindern nahezu jeden Tag geäußert. Und wie bei engagierten Naturwissenschaftlern lassen sich bei Kindern ganz ähnliche Vorgehensweisen beobachten: Sie entwickeln eine große Freude und empfinden ein tiefes Glück, wenn sie mit allen Sinnen ein Experiment staunend beobachten, anschließend durch Fragen Antworten auf das vorgestellte Phänomen verlangen oder durch eigene Hypothesen Erklärungsmodelle konzipieren und experimentell überprüfen.

Es ist auffällig und bemerkenswert, dass in der letzten Zeit dem Interesse von Kindern an Naturwissenschaften wieder mehr Beachtung geschenkt wurde. Besonders im außerschulischen Bereich expandiert die Auswahl an naturwissenschaftsbezogenen Angeboten: Zahlreiche Neuerscheinungen in den Bereichen naturwissenschaftliche Kindersachbücher⁴, Kinderzeitschriften⁵, Gesellschaftsspiele und Neuproduktionen in Rundfunk und Fernsehen⁶ und auch die Eröffnung so genannter Science Center⁷ mit

⁴ z.B. „365 Experimente für jeden Tag“ (VAN SAAN 2002).

⁵ z.B. NATIONAL GEOGRAPHIC WORLD, ein neues zweisprachiges Kindermagazin, das am 21. November 2003 erschienen ist.

⁶ z.B. Löwenzahn-Reihe des ZDF zum Jahr der Chemie 2003.

⁷ Science Center sind Einrichtungen, in denen sowohl Erwachsene als auch Kinder an interaktiven Exponaten ihr Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen erweitern können. Dabei ist es den Besuchern frei gestellt, mit welchem Objekt sie sich auseinandersetzen wollen. Im Rahmen seiner

naturwissenschaftlichem Angebot sind deutliche Indizien. Selbst die Universitäten werben um den jüngeren Nachwuchs und sehen in der Gruppe der Kinder eine Investition in die Zukunft: So finden sich an immer mehr Chemie- und Physikfachbereichen der Universitäten Professoren und Studenten, die Versuchstage, Schnupperwochenenden, Mitmachlabors⁸, „Kinderuniversitäten“ oder aufwändige Experimentalvorlesungen für Schüler durchführen. Dabei zeigt sich, dass Kinder im Kindergartenalter aber auch Grundschulkinder eine große Begeisterung beim selbstständigen Forschen und Experimentieren entwickeln. Der frühpädagogische Bereich hat auf diese Erkenntnisse reagiert und die Zeiten der „Ignoranz“ gegenüber Naturwissenschaften im Kindesalter scheinen überwunden zu sein. So zählen Chemie und Physik mittlerweile mehr denn je zum Bildungskanon des Elementarbereichs.

Die Bildungsarbeit im Kindergarten ist die Basis für den schulischen Erfolg und daher ein ganz zentraler Aspekt, wenn es um die Frage geht, wie Kinder besser für die Zukunft vorbereitet werden können. So haben alle Bundesländer den Bildungsauftrag der Elementarerziehung (wieder) zum Thema gemacht und Empfehlungen für Vorschulkinder erarbeitet. Einen großen quantitativen Anteil in allen Bildungsplänen nimmt nun auch der naturwissenschaftliche Bereich ein. Zumeist kindgerecht aufgearbeitet und mit didaktisch gelungenen Vorschlägen zur täglichen Umsetzung ist auch die unbelebte Natur in den jeweiligen Empfehlungen implementiert. Somit werden Kinder im Elementarbereich zunehmend an chemische und physikalische Experimente herangeführt: Sie erfahren beispielsweise durch einfache Versuche zum ersten Mal, dass es „Nichts“ nicht gibt: Luft ist praktisch überall und nicht nur draußen an der „frischen Luft“.

Während im Elementarbereich die Notwendigkeit zur Stärkung von Themen der unbelebten Natur längst erkannt und auf diese neu gewonnenen Erkenntnisse reagiert wurde, stellt sich die Frage, wie es hingegen mit dem Experimentierangebot im

Dissertation stellte FÖRSTER fest, dass jedoch in diesen Einrichtungen vorwiegend physikalische bzw. technische Versuche im Vordergrund stehen, während Chemie-orientierte Experimente eher selten angeboten werden (vgl. FÖRSTER 2005).

⁸ Als eines der ersten Schüler-Mitmachlabors wurde das *teutolab*-CHEMIE der Universität Bielefeld im Februar 2000 von Frau Prof. Kohse-Höinghaus gegründet. Es bietet Experimentiertage für Schüler der Jahrgangsstufen 3-12, also von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II an (vgl. KOHSE-HÖINGHAUS 2000, S. 702f.).

Anfangsunterricht der Primarstufe aussieht. Eine nahtlose Anknüpfung an die ersten experimentellen Erfahrungen aus dem Elementarbereich ist besonders wichtig, um ein anschlussfähiges Wissen aufzubauen und dadurch ein tieferes und nachhaltiges Verständnis für die unbelebte Natur und die Deutung der Phänomene zu entwickeln.

„In Deutschland ist der Sachunterricht das Fach, in dem die erste schulische Begegnung mit naturwissenschaftsbezogenen Themen erfolgt“ (PRENZEL et al. 2003, S. 148). Untersuchungen zeigen aber, dass anstelle von naturwissenschaftlichen Inhalten häufig noch Unterrichtseinheiten aus dem sozialwissenschaftlichen und heimatkundlichen Umfeld thematisiert werden (vgl. LÜCK 2000, S. 24), was nicht zuletzt auch auf die z.T. einseitigen Inhalte im Primarstufenstudiengang zurückzuführen ist. Folglich fehlt es im Grundschulbereich noch in weiten Teilen an entsprechenden Unterrichtsinhalten, um die naturwissenschaftliche Neugier und die Euphorie beim Experimentieren der jungen Schüler zu stillen.

Erste Konzepte für naturwissenschaftliche Unterrichtsinhalte gab es bereits in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts. SPRECKELSEN entwickelte einen Lehrgang⁹, bestehend aus sechs Unterrichtseinheiten – spiralförmig konzipiert – mit Unterrichtsvorschlägen für Lehrer. Inhaltlich lagen dem Curriculum drei fundamentale Konzepte („Basiskonzepte“) zugrunde: Teilchenstrukturkonzept, Wechselwirkungskonzept und Erhaltungskonzept (vgl. SPRECKELSEN 1971). An der Evaluationsphase dieses strukturorientierten Curriculums nahmen 85 Lehrer und 3682 Schüler teil (vgl. WIEBEL 1977). Von den Lehrern wurde der Lehrgang anfangs sehr positiv angenommen, geriet dann aber später in die Kritik. Als Hauptgründe wurden eine zu starke Bindung des Lehrers an das Curriculum und die Frage der Altersangemessenheit aufgeführt (vgl. SPRECKELSEN 2001, S. 97). Bei aller Beanstandung an dem strukturbezogenem Ansatz, so hat er doch den weiteren Verlauf der Sachunterrichtsentwicklung mitgeprägt und viele Diskussionen über Ziele, Funktionen und neue Methoden hervorgerufen.

⁹ SPRECKELSENS Anregungen für einen naturwissenschaftlichen Lehrgang basieren auf den Konzeptionen des amerikanischen SCIS (Science Curriculum Improvement Study), einem Curriculum für den naturwissenschaftlichen Lernbereich, das seinen Beginn schon im Vorschulalter hatte (vgl. TÜTKEN 1970). Da bei der Implementierung neuer Curricula stets die landestypischen kulturellen Anschauungsweisen berücksichtigt werden müssen, war eine Übertragung des amerikanischen Konzepts auf deutsche Schulverhältnisse nicht möglich. Daher kam es zu einer völligen Neuentwicklung der Inhalte (vgl. SPRECKELSEN 2001, S. 99).

Untersuchungsgegenstand

Ein zentrales und dringendes Problem liegt in der Klärung der so genannten Anschlussfähigkeit des Wissens, verbunden mit der Herausforderung, einen kontinuierlichen Bildungsprozess für das Kind zu gewährleisten. Daher liegt der thematische Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit in der Auseinandersetzung mit der Übergangproblematik vom Elementarbereich in die Primarstufe. Besondere Beachtung gebührt dabei dem Aspekt der Sicherung einer regelmäßigen Vermittlung von Inhalten zur unbelebten Natur, um dem Interesse der Kinder an chemischen und physikalischen Inhalten zu jedem Zeitpunkt altersgerecht entgegen zu kommen. Um einen bestmöglichen Übergang vom Kindergarten zur Grundschule zu gewährleisten, wird im Rahmen dieser Arbeit evaluiert, durch welche Auswahl an Experimenten und Unterrichtsinhalten die in der Vorschule begonnene Heranführung an die unbelebte Natur im Anfangsunterricht der Primarstufe fortgesetzt werden kann, ohne durch unnötige Wiederholungen oder durch zu große zeitliche Abstände bei der Fortführung naturwissenschaftlichen Lernens das einmal entstandene Interesse zu blockieren. Ziel ist es dabei, konkrete Vorschläge für die praktische Umsetzung im Unterrichtsalltag der Grundschule zu entwickeln, auch unter Berücksichtigung der entwicklungspsychologisch bedingten Fähigkeiten der Kinder in der entsprechenden Altersstufe. Die Grundlage für diese Arbeit bilden Analysen deutscher Bildungs- und Lehrpläne für den Elementar- und Primarstufenbereich, sowie in diesem Projekt erhobene empirische Daten aus Untersuchungen in zwei Bielefelder Grundschulen.

Nicht erst seit den neueren Erkenntnissen aus lern- und entwicklungspsychologischen Studien weiß man, dass die kognitiven Voraussetzungen von Grundschulkindern in Bezug auf Deutungen naturwissenschaftlicher Phänomene unterschätzt werden (vgl. PRENZEL et al. 2003, S. 191). Um die Kinder nicht weiterhin zu unterfordern, muss der Unterricht inhaltlich und methodisch anspruchsvoll gestaltet werden, so dass die affektiven und kognitiven Zugänge zu den Themenfeldern der unbelebten Natur bereits im frühen Alter gefördert werden können. Wahrnehmungs-, Denk- und Lernbedingungen von Grundschulkindern sind dabei zu berücksichtigen (vgl. PERSPEKTIVRAHMEN SACHUNTERRICHT 2002, S. 2).

Es besteht demnach ein dringender Bedarf, die Phänomene der unbelebten Natur in einfachen Experimenten und verständlichen Deutungen für den Primarstufenbereich

aufzuarbeiten, um so Grundlagen für das Vermitteln physikalischer und chemischer Themen auch in diesen Altersstufen zu schaffen. Im Elementarbereich werden mittlerweile Phänomene der unbelebten Natur verstärkt behandelt. Diese Entwicklung darf in der Primarstufe nicht zum Stillstand und damit zum Rückschritt kommen! Erste Anfänge sind gemacht: In einem vorläufigen Entwurf des neuen Rahmenplans für Nordrhein-Westfalen heißt es, dass es für den gesamten Sachunterricht erforderlich sei, die naturwissenschaftlich-technische Perspektive zu stärken. Auch in weiteren Lehrplanentwürfen (Bayern, Baden-Württemberg, Berlin, etc.) zeigt sich eine Wende hin zur unbelebten Natur.

Wie können neue Unterrichtsinhalte zur unbelebten Materie für die Primarstufe entwickelt werden? Eine Evaluation des naturwissenschaftlichen Vorwissens der Schüler zu Beginn ihrer Schulzeit könnte als Basis für erste Überlegungen dienen. So stellen jüngst die Herausgeber der IGLU-E Untersuchung fest, dass „es in Deutschland bisher insgesamt noch zu wenige [...] Arbeitsgruppen [gibt], die im Rahmen empirischer Forschung zeigen, wie das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler in einem naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht aufgegriffen und systematisch weiterentwickelt werden kann“ (PRENZEL et al. 2003, S. 150).

Dabei geht es nicht darum, in der Primarstufe mit Kindern einen vorgezogenen Chemie- oder Physikunterricht durchzuführen, sondern Leitlinien zu entwickeln, die zu einem Verständnis chemischer und physikalischer Phänomene führen sollen. Die kognitiven Fähigkeiten der Kinder, sowie deren Handlungsorientierung müssen beachtet werden, um realistische Lernerfolge zu erzielen. Der Einsatz von Alltagsstoffen erweist sich dabei als ein geeignetes Mittel, Kinder über die schulische Heranführung hinaus für Themen der unbelebten Natur zu sensibilisieren. Zum einen knüpfen Kinder dadurch an Alltagserfahrungen an und zum anderen sind die Experimente mit Alltagsstoffen problemlos zu Hause wiederholbar bzw. explorativ weiter zu entwickeln.

Legitimation des Untersuchungsgegenstands

Jede wissenschaftliche Arbeit bedarf eines objektiven Begründungszusammenhangs, der das Thema rechtfertigt und auch tatsächlich plausibel macht. Die vorliegende Arbeit ist im didaktischen Bereich anzusiedeln.

Die Allgemeine Didaktik beschäftigt sich mit der Theorie und Praxis des Lehrens und Lernens. Das Wort „Didaktik“ leitet sich vom griechischen Verb *didáskein* ab und kann sowohl aktiv (als „lehren“ oder „unterrichten“) wie auch passiv (als „lernen“, „belehrt werden“, „unterrichtet werden“) und medial („aus sich selbst lernen“, „ersinnen“, „sich aneignen“) übersetzt werden. Didaktik ist also nicht nur Theorie, sondern immer auch Praxis des Lehrens und Lernens (vgl. JANK & MEYER 1994).

Aus dem Aufgabenprofil der Chemiedidaktik erfährt die vorliegende Arbeit ihre Legitimation. Die Chemiedidaktik liefert als wissenschaftliche Teildisziplin der Chemie mit ihren Aufgaben und Zielen den Rahmen, um sich mit der Vermittlung von Phänomenen der unbelebten Natur im Kindesalter auseinander zu setzen und damit didaktisch sinnvolle Grundlagen für den späteren Chemieunterricht zu schaffen. Die Fachdidaktik Chemie steht in einem Spannungsverhältnis zwischen der Disziplin Chemie und der Allgemeinen Didaktik. „Sie integriert beide Wissenschaftsbereiche und vermittelt zwischen ihnen“ (ASCHERSLEBEN 1983, S. 30). Im Mittelpunkt der Chemiedidaktik „steht das schulisch institutionalisierte Lehren und Lernen der Chemie“ (PFEIFER, LUTZ & BADER 2002, S. 7), also der Schulunterricht. Als wichtigste Aufgabe gilt es, „die Suche nach Antworten für die unbefriedigende Praxis des gegenwärtigen Chemieunterrichts“ (BECKER et al. 1992, S. 54) fortzusetzen¹⁰. Dabei wird das mangelnde Interesse am naturwissenschaftlichen Unterricht häufig darauf zurückgeführt, dass die Begegnung mit naturwissenschaftlichen Fragen in der Schule zu spät einsetzt (vgl. GRAMM 2000). Doch wann ist der richtige Zeitpunkt und mit welchen fachlichen Inhalten sollte begonnen werden? Darüber gibt es viele unterschiedliche Meinungen, unter anderem auch von den Psychologen: „Während klassische Theorien der Denkentwicklung von der Grundannahme ausgehen, dass es globale Veränderungen im kindlichen Denken gibt, die über alle Inhaltsbereiche hinweg wirksam sind [...], nehmen viele neue Entwicklungspsychologen an, dass Veränderungen bereicherspezifisch und inhaltsgebunden sind und keine globalen Stadien der Denkentwicklung postuliert werden sollten“ (OERTER & MONTADA 1998, S. 623). Interpretiert man PIAGET – Repräsentant der klassischen Entwicklungs- und Kognitionspsychologie – in

¹⁰ In unserem Arbeitskreis wird die Aufgabe der Chemiedidaktik etwas weiter gefasst. So sind wir der Meinung, dass die Chemiedidaktik sich nicht nur mit dem schulischen Chemieunterricht auseinandersetzen sollte, sondern insgesamt für die optimale Vermittlung chemischer Inhalte für die breite Öffentlichkeit verantwortlich ist.

Bezug auf Vermittlung naturwissenschaftlicher Phänomene im Kindesalter, so spricht sich dieser gegen eine Einführung in dieser Altersstufe aus. Nach PIAGET ist das Erreichen des konkret bzw. sogar formal operationalen Stadiums (ab etwa dem 12. Lebensjahr) die Grundvoraussetzung, um überhaupt Wahrnehmungen mit nicht konkret Gegebenem logisch nachvollziehen zu können. Zahlreiche Studien¹¹ belegen dagegen, dass bereits Kinder im Vorschulbereich die entsprechenden Voraussetzungen für einen Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen besitzen¹², was daher erst recht im Grundschulalter angenommen werden kann. Grundvoraussetzung, um selbst jüngeren Kindern bereichsspezifische Phänomene naturwissenschaftlich erklärbar und verständlich zu machen, ist eine entsprechende didaktische Reduktion der Fachinhalte, gepaart mit einer kindgerechten Vermittlungsart¹³.

Begründung des Aufbaus

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, ein anschlussfähiges, also ein auf den Elementarbereich aufbauendes Curriculum für den Anfangsunterricht der Primarstufe mit Themen zur unbelebten Natur darzulegen. Hierzu werden die entwickelten chemischen und physikalischen Unterrichtsinhalte im Rahmen einer empirischen Untersuchung evaluiert.

¹¹ Pionierarbeit in Deutschland hat auf diesem Gebiet sicherlich LÜCK geleistet, die im Rahmen ihrer Untersuchungen eindeutig nachgewiesen hat, dass Kinder im Kindergartenalter sowohl großes Interesse an naturwissenschaftlichen Experimenten, als auch – selbst Monate später noch – ein detailgenaues Erinnerungsvermögen an die jeweiligen Versuche zeigen (vgl. LÜCK 2000).

¹² Der Frage nach dem intuitiven chemischen Wissen junger Kinder zu einfachen Phänomenen der unbelebten Natur wird derzeit im Rahmen einer Dissertation von KRAHN an der Universität Bielefeld untersucht. Die Kenntnis über solches bereichsspezifisches Wissen spielt eine zentrale Rolle bei der Überlegung, ab welchem Alter chemische Themen die Aufmerksamkeit von jüngeren Kindern wecken und eine Heranführung an Themen der unbelebten Natur sinnvoll wird.

¹³ Die Vermittlung chemischer Inhalte kann durch ein breites Spektrum an Methoden vollzogen werden, wobei dessen Extreme durch „naturwissenschaftlich-objektive“ und „animistisch-metaphorische“ Formulierungen gekennzeichnet sind. Im pädagogischen Bereich versteht man unter Animismus ein bewusst eingesetztes didaktisches Mittel der Analogiebildung („Beseelung der unbelebten Natur“), um eine Brücke zu bilden zwischen der Erfahrungswelt der Kinder und dem für diese Kinder noch unbekanntem Bereich der – z.B. chemischen – Phänomene. PÜTTSCHEIDER stellte im Rahmen seiner Dissertation fest, dass neben einem positiven affektiven Zugang zu Naturphänomenen durch animistische Vermittlung auch eine Steigerung der kognitiven Fähigkeiten zu beobachten ist (vgl. PÜTTSCHEIDER 2005).

Zunächst wird im *ersten Kapitel* auf die Problematik des Übergangs vom Elementar- in den Primarstufenbereich eingegangen. Dabei wird im Rahmen einer Sachstandserhebung aufgezeigt, welche naturwissenschaftlichen Inhalte die einzelnen Bundesländer für den Kindergarten- und Grundschulbereich vorsehen. Damit verbunden erfolgt eine Analyse, ob es den jeweiligen Bundesländern überhaupt gelingen kann, einen kontinuierlichen Bildungsprozess hinsichtlich chemischer und physikalischer Themen zu leisten. Zusätzlich werden Beispiele aus dem europäischen Ausland hinzugezogen, um die abschließende Ausführung einiger Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien besser einordnen zu können.

Im *zweiten Kapitel* wird die Auswahl und Entwicklung der Unterrichtsmodule mit Themen der unbelebten Natur für den Anfangsunterricht der Primarstufe vorgestellt. Dazu haben wir bereits bekannte Schulexperimente kindgerecht optimiert und entsprechende naturwissenschaftliche Deutungen entwickelt.

Das *dritte Kapitel* beschreibt die empirische Untersuchung. Die entwickelten Unterrichtsmodule wurden in zwei unterschiedlichen Grundschulen in insgesamt vier Schulklassen durchgeführt und abschließend evaluiert. Dabei zeigten sich aufgrund von Beobachtungen und Auswertungen auch einige interessante lern- und entwicklungspsychologische Konsequenzen für das weitere Vorgehen.

Die Ergebnisse der Evaluation, sowohl bzgl. der kognitiven Verarbeitung der Modul-inhalte durch die Schüler als auch die vertiefte Überprüfung der oben genannten lern- und entwicklungspsychologische Beobachtungen, werden im *vierten Kapitel* dargestellt und analysiert.

Im abschließenden *fünften Kapitel* werden Empfehlungen für eine altersgerechte Implementierung von Themen der unbelebten Natur im Sachunterricht der ersten und zweiten Klasse gegeben. Dazu werden im Rahmen eines Kriterienkatalogs Anforderungen an naturwissenschaftliche Experimente für den Anfangsunterricht aufgezeigt. Neue Fragestellungen, die sich während der Untersuchung herauskristallisierten, werden zusammengefasst und als Ausgangspunkt für anschließende Forschungsgebiete vorgestellt.

1 Betrachtung des Übergangs vom Elementarbereich in die Primarstufe unter besonderer Berücksichtigung der Bildungsinhalte zur unbelebten Natur

„Die Schule behandelt das Kind, als käme es mit dem Eintritt ins Schulzimmer neu auf die Welt. Sie setzt nicht fort, sondern bricht ab und fängt etwas ganz Neues von vorn an.“
(LICHTWARK, 1905)

Der Übergang vom Elementar- in den Primarbereich stellt einen bedeutenden Schritt in der Biographie eines Kindes dar¹⁴. In vielerlei Hinsicht – personell, zeitlich, räumlich und auch inhaltlich – müssen sich Kinder beim Eintritt in den schulischen Alltag neu orientieren (vgl. FAUST-SIEHL et al. 1996, S. 139). Sie verlassen die „heile Welt“ des „Kindseins“, wo sie nahezu selbst bestimmen konnten, wann gespielt, getobt oder auch gelernt wird. Das Schulleben und damit der Beginn des „Schülerseins“ führt zu einem tiefen Einschnitt in die Persönlichkeit des Kindes. Fast immer freuen sich die Schüler auf den Schulbeginn, „sie sind neugierig und wissensdurstig, warten ungeduldig darauf, endlich lesen, schreiben und rechnen zu lernen bzw. schon erworbene Fähigkeiten und Kenntnisse anwenden und vorzeigen zu dürfen“ (SCHORCH 1998, S. 81). Aber zuerst müssen sie sich in einem neuen, stärker strukturierten System zurecht finden: Vorgegebene Ordnungen und Regeln, häufig große Schulklassen, immenser Zeitdruck, ein nicht immer kindgerechter Tages- und Lernrhythmus, sowie eine stoff- und lehrerzentrierte Unterrichtsgestaltung führen zu völlig neuen Lebensbedingungen. Bei günstigen Rahmenbedingungen bauen die Kinder dabei ihre Handlungsfähigkeit aus, entwickeln Selbstvertrauen und Zuversicht. Im negativen Fall fühlen sie sich ausgeliefert, der Situation nicht mächtig. Wie intensiv und nachhaltig die Erlebnisse zu Beginn der Schulzeit erfahren werden, lässt sich daran erkennen, dass die Erinnerungen aus dieser Zeit meistens bis an das Lebensende prägnant bleiben.

¹⁴ Mit der Bewältigung von biographischen Übergängen – insbesondere von Übergängen im Bildungssystem – befasst sich die Transitionsforschung. Bedeutende Arbeiten auf diesem Gebiet sind von GRIEBEL und NIESEL am Staatsinstitut für Frühpädagogik in München entstanden (vgl. z.B. GRIEBEL & NIESEL 2002, S. 136-151).

Anschlussfähigkeit

Der Wechsel vom Elementar- in den Primarbereich beinhaltet eine zentrale pädagogische Herausforderung: Die Klärung der so genannten Anschlussfähigkeit des Wissens, verbunden mit dem Ziel, einen kontinuierlichen Bildungsprozess für das Kind zu gewährleisten.

Beim Eintritt in das Schulleben haben die Kinder bereits einige Kompetenzen erworben. So werden den Schulanfängern, in dem uns besonders interessierenden kognitiven Bereich, eine realistische Zuwendung zur Umwelt sowie eine differenzierende Auffassung und Verarbeitung von Umweltreizen zugeschrieben. Dies umschließt die Fähigkeit Größen- und Mengenverhältnisse realitätsgerecht zu erfassen, visuelle und akustische Umwelteindrücke zu unterscheiden, sowie eine übergeordnete Begriffsbildung¹⁵ durchführen zu können (vgl. BAUMANN & NICKEL 1996, S. 165 ff).

Das Problem der „Anschlussfähigkeit“ wird in vielen neueren Veröffentlichungen thematisiert. Dabei wird meistens nur die Anschlussfähigkeit der Grundschule an den Kindergarten betrachtet. Bereits COMENIUS sagte: „Überall bereitet das Vorhergehende den Boden und legt den Grund für das Folgende. [...] Daher ist klar: wenn die Grundmauern nicht gut genug gelegt sind, kann das darauf gerichtete Gebäude nicht sicher und fest stehen“ (COMENIUS 1960, S. 281). Allerdings sollten beide Seiten des Übergangproblems mit einbezogen werden. Denn auch die Frage, inwieweit der Elementarbereich die Kinder auf das erwünschte Ausgangsniveau der Primarstufe vorbereitet, ist von großem Interesse. Der Kindergarten darf jedoch nicht als Zulieferbetrieb oder eine Art „Vor-Schule“ missverstanden werden und dennoch wird aktuell die Einleitung und Sicherung eines kontinuierlichen Bildungsprozesses für das Kind bereits im Elementarbereich gefordert.

¹⁵ Damit ist gemeint, dass der Schüler die Fähigkeit besitzt, „Objekte auf der Grundlage übereinstimmender Teile, die es aus dem Gesamtzusammenhang herauszulösen gilt, unter übergeordneten Gesichtspunkten neu zusammenzufassen“ (vgl. BAUMANN & NICKEL 1996, S. 168).

Spielen contra Lernen?

Die traditionelle Sichtweise besagt, dass dem Kindergarten die Aufgabe der Spielförderung zukommt, während in der Schule allmählich das Lernen in den Vordergrund rücken soll. Diese klassische Aussage wird immer mehr in Frage gestellt, denn Kinder lernen immer in handelnder Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt. Daher sind die Übergänge zwischen Spielen und Lernen fließend. Ihre Neugier wird herausgefordert, ihr Drang nach Forschen und Experimentieren gekräftigt. Daher sollte sowohl der Elementarbereich als auch der Anfangsunterricht zahlreiche Spielmöglichkeiten einräumen, ohne dass Lernen dem Zufall überlassen wird.

Unumstritten ist, dass vorschulische und schulische Bildungsprozesse aufeinander aufbauen müssen. Dazu ist eine Verzahnung der Bildungsarbeit vom Elementar- und Primarbereich notwendig. Selbstverständlich gibt es Unterschiede in der pädagogischen Ausrichtung der Kindertageseinrichtungen und in den Schulen. In der Pädagogik für den Elementarbereich geht es primär darum, das Kind in seiner Persönlichkeitsentwicklung zu unterstützen und es zu befähigen, sich selbst in dieser Gesellschaft zu erkennen und sich soziale und kulturelle Grundkompetenzen anzueignen. Die Schule hat den Auftrag, darüber hinaus konkret definierte Lerninhalte zu vermitteln und bestimmte Lernziele zu erreichen.

Neue, grundlegende Veränderungen im Anfangsunterricht der Primarstufe – häufig mit dem Ziel eine Brücke¹⁶ zwischen Elementar- und Primarbereich zu bilden – sind in ständiger Diskussion. Dabei wird häufig auch auf Konzepte zurückgegriffen, die schon einmal im Fokus der Bildungspolitik standen, aber letztendlich nur im Nischenbereich des Bildungssystems einen Platz fanden. So ist für Nordrhein-Westfalen die Einführung der Schuleingangsphase an allen Grundschulen des Landes zum 1. August 2005 vorgesehen, eine Organisationsform, die bereits in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts erstmals aufkam. Hinter der Idee der Schuleingangsphase steht eine jahrgangsübergreifende Organisation der ersten und zweiten Klasse, mit dem Ziel auf die oftmals extremen heterogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schulanfänger individuell

¹⁶ „Gerne redet man von Brücken zwischen Kindergarten und Grundschule (vgl. Ministerium für Schule, Jugend und Kinder 2003). Brücken als hastig überschrittene Engpässe sind aber nicht das richtige Bild für die stabile Konstruktion des Übergangs. Nötig sind *lebensweltbezogene Verzahnungen* von Kindergarten und Grundschule“ (KNAUF 2003, S. 6).

besser eingehen zu können und die Schüler so nach dem Grad ihrer Schulfähigkeit entsprechend fördern zu können. Die Verweildauer in der Schuleingangsphase beträgt je nach den Fortschritten der Schüler ein bis drei Jahre¹⁷.

Neben einigen innovativen Konzeptideen für zukünftige Entwicklungen bestimmt aber immer noch der Lehrplan den Rhythmus des Bildungsalltages. Welche Inhalte – fachlicher und pädagogischer Art – wann, wie und in welchem Umfang vorgesehen sind, lässt sich anhand der entsprechenden Bildungspläne (Elementarbereich) und Lehrpläne (Primarstufe) vorhersagen. Daher schließt sich im Folgenden eine Analyse der derzeit aktuellsten Richtlinien an, wobei der Fokus besonders auf der Implementierung von Naturphänomenen liegt, um festzustellen, ob ein kontinuierlicher Bildungsprozess im Bereich der unbelebten Natur bedacht ist.

1.1 Bildungspläne im Elementarbereich

Deutschlands Kindergärten sind trotz aller Bemühungen vom internationalen Standard immer noch weit entfernt, so lautet das Fazit des Reports "Starting strong - Early Childhood Education and Care", den die OECD im Rahmen der Untersuchung zur Politik der frühkindlichen Betreuung, Bildung und Erziehung erstellte¹⁸.

Die in Fachkreisen als „Kindergarten-PISA“ bezeichnete Studie zeigt, dass Deutschland im internationalen Vergleich viel zu wenig Geld für seine Kindergärten ausgibt. Vor allem die Ausbildung der Erzieher ist unzureichend, sie werden zu schlecht bezahlt und haben kaum Aufstiegschancen. Auch die Qualitätsanforderungen, die die Bundesländer an die Kindergärten stellen, sind viel zu gering. Ein weiterer Kritikpunkt lautet: Weder in der Wissenschaft noch in der Politik genießt die frühkindliche Bildung in Deutschland die Aufmerksamkeit, die ihnen in anderen Ländern zuteil kommt. So werden Finnlands Erzieher gemeinsam mit den Grundschullehrern an einer Hochschule

¹⁷ Auch die 1974 eröffnete Laborschule in Bielefeld arbeitet mit drei Jahrgängen umfassenden altersgemischten Gruppen für Fünf- bis Achtjährige, welche unter Betreuung von Lehrern und Sozialpädagogen gemeinsam lernen.

¹⁸ Die OECD veröffentlichte im November 2004 den Länderbericht für Deutschland unter dem Titel "Die Politik der frühkindlichen Betreuung, Bildung und Erziehung (FBBE) in der Bundesrepublik Deutschland".

ausgebildet bzw. erklärt die britische Regierung die Kindergartenerziehung zur nationalen Aufgabe.

Dabei war es ein Deutscher – FRIEDRICH FRÖBEL – der 1840 den ersten „Kindergarten“ der Welt eröffnete. Durch diese Initiative sorgte er dafür, dass noch heute Franzosen, Engländer, Schweden und Spanier dieses deutsche Wort verstehen und verwenden. FRÖBELs ganzheitlicher Ansatz, Bildung und Erziehung zu verbinden, gilt auch heute weiterhin als aktuell. Wenn es aber um den Beitrag zur Bildung von Kindern ging, so wurden bis zum Ende des 20. Jahrhunderts Kindergärten, -krippen und -tagesstätten außen vor gelassen. Lernen – und eng damit verknüpft Bildung – wurde erst mit dem Eintritt in das Schulleben thematisiert.

In jüngster Zeit zeichnet sich aber ein Kurswechsel im Elementarbereich ab. Vor allem die im internationalen Vergleich schlechten Leistungen deutscher Schüler sorgen dafür, dass national der frühkindlichen Bildung nun wieder mehr Beachtung und Bedeutung geschenkt wird, aber auch Veränderungen in der Gesellschaftsstruktur und neue wissenschaftliche Erkenntnisse, unter anderem aus der Sicht der Hirnforschung, verlangen nach Veränderungen in der Kindergartenarbeit. Und tatsächlich, es ist eine Art „Aufbruchstimmung“ – gepaart mit einer großen Offenheit für Veränderungen – erkennbar: So haben alle Bundesländer Bildungspläne für Kindergärten erlassen und in vielen Landesregierungen ist mittlerweile der Bildungsminister – und nicht mehr das Familien- oder Sozialministerium – für die frühkindliche Förderung zuständig. Modelle zur besseren Zusammenarbeit zwischen Kindergarten und Schule werden prämiert¹⁹ und selbst bei den oftmals kritischen Eltern kommt es allmählich zu einem Umdenken: Ihr Kind soll im Kindergarten nicht mehr nur „beaufsichtigt“ werden, sondern möglichst auch noch viel Lernen.

Nach der Veröffentlichung der Hamburger Bildungsempfehlungen im September 2005, lässt sich feststellen, dass – innerhalb von nicht einmal zwei Jahren – alle Bundesländer den Bildungsauftrag der Elementarerziehung (wieder) zum Thema gemacht und Bildungsempfehlungen für die Kindergärten – wenn auch in recht unterschiedlicher Form – erarbeitet haben. Durch die Vorgabe von verbindlichen Rahmenplänen vollziehen die Bundesländer einen deutlich wahrnehmbaren pädagogischen Umbruch:

¹⁹ Zum Beispiel durch Stiftungen von Bertelsmann oder der Deutschen Telekom.

Verbindliche Konzepte zur frühpädagogischen Erziehung sollen nun die zahlreichen, bisher bestehenden – und häufig unübersichtlichen – didaktischen Konzepte ersetzen, ohne dass es zu einer „Verschulung“ des Elementarbereichs kommt. Die bereits ausgearbeiteten Ansätze einzelner Bundesländer „zielen nicht (besser: nicht nur) auf konkrete Wissensvermittlung ab, sondern auf die Vermittlung lernmethodischer Kompetenz (zu lernen wie man lernt) und auf eine Stärkung der kindlichen Vermittlung“ (SUCHAROWSKI 2004, S.12).

Im Folgenden wird ein Überblick über den aktuellen Stand der Bildungspläne gegeben, wobei besonders die frühzeitige Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte analysiert wird.

1.1.1 Analyse der deutschen Bildungspläne bzgl. Themen zur unbelebten Natur

Ein Blick in die deutschen Bildungspläne für den Elementarbereich zeigt, dass mittlerweile in ganz Deutschland Naturwissenschaftsvermittlung zum Bildungsinhalt in Kindergärten zählt. Dies ist eine bemerkenswerte Feststellung, die vor zehn Jahren noch undenkbar gewesen wäre (vgl. LÜCK & RISCH 2005, S. 1178f.)! Allerdings kristallisieren sich – sowohl aus qualitativer, als auch aus quantitativer Sicht – einige Unterschiede zwischen den einzelnen deutschen Bildungsplänen bzgl. der Inhalte, Methoden, etc. heraus, um das frühe Interesse der Kinder an Naturphänomenen sinnvoll zu fördern. Die folgende *Tab. 1* gibt eine Übersicht über die Bildungspläne dar und liefert erste Hinweise über den Umfang und die Darstellung von Themen zur unbelebten Natur in den jeweiligen Bundesländern.