

Gefördert von:



Naturwissenschaften und Sprache

**Erarbeitung eines Konzepts zur Verknüpfung des
Bildungsbereichs Naturwissenschaften mit der
sprachlichen Förderung in Kindertagesstätten**

Regine Illner

Sprachliche
Förderung
in der Kita



Wissenschaftliche Texte

Wissenschaftliche
Texte

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Frühe naturwissenschaftliche Förderung im Elementarbereich	4
2.1	Gründe für frühe naturwissenschaftliche Förderung	4
2.2	Ziele, Inhalte und Methoden früher naturwissenschaftlicher Förderung	6
2.2.1	Ziele und Inhalte des bayerischen und berlinischen Bildungsplans	6
2.2.2	Methoden des bayerischen und bremischen Bildungsplans	8
3	Forschungsstand	12
3.1	Forschungsstand zur frühen naturwissenschaftlichen Förderung	12
3.2	Forschungsstand zur Verknüpfung von Naturwissenschaften und Sprache	13
3.2.1	The ScienceStart! Curriculum	14
3.2.2	Preschool Pathways to Science	15
3.2.3	Talking their Way into Science	15
4	Konzept zur Verknüpfung der Bildungsbereiche Naturwissenschaften und Sprache	17
4.1	Begründung der Arbeit in altershomogenen Gruppen	17
4.2	Allgemeine Prinzipien für das naturwissenschaftliche Lernen der Drei- und Vierjährigen	18
4.3	Allgemeine Prinzipien für das naturwissenschaftliche Lernen der Fünf- und Sechsjährigen	20
4.4	Überlegungen zur frühen naturwissenschaftlichen Förderung für Kinder mit Migrationshintergrund	25
4.5	Frühe naturwissenschaftliche Förderung in bilingualen Kindertageseinrichtungen	25
4.6	Vorbereitung der Erzieherinnen und Erzieher	26
4.7	Anschlussfähiges Wissen	27
5	Literatur	28

1 Einleitung

Als eine Folge des Pisa-Schocks werden in Deutschland die Aufgaben von Kindertageseinrichtungen neu überdacht und es wird ihnen mehr als bisher eine Bildungsfunktion zugeschrieben. Als neuer Bereich, der in den Kitas bisher keine Rolle spielte, sind die Naturwissenschaften in die Bildungspläne für den Elementarbereich integriert worden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die beiden Bildungsbereiche Naturwissenschaften und Sprache in Beziehung zu setzen, das heißt das sprachfördernde Potenzial beim Lernen der Naturwissenschaften aufzuzeigen und zu konzeptualisieren.

Abweichend von bisherigen entwicklungspsychologischen Erkenntnissen geht man heute davon aus, dass frühe naturwissenschaftliche Förderung möglich und auch wünschenswert ist, um dem Entwicklungspotenzial der Kinder gerecht zu werden. Die Forschungsergebnisse, die zu dieser veränderten Einschätzung geführt haben, werden in Kapitel 2.1 beschrieben. In Kapitel 2.2 wird auf die in den bundesrepublikanischen Bildungsplänen enthaltenen Inhalte und Ziele des naturwissenschaftlichen Lernens eingegangen. Darauf folgt in Kapitel 2.2.1 und 2.2.2 eine Analyse des methodischen Vorgehens und eine Bewertung aus lerntheoretischer Sicht. In Kapitel 3.1 wird der Forschungsstand zur frühen naturwissenschaftlichen Förderung in Deutschland und in Kapitel 3.2 zur Verbindung mit dem Bildungsbereich Sprache zusammengefasst und kommentiert. Als Synthese der beiden ersten Kapitel folgt der Entwurf des Konzepts in Kapitel 4. Dabei wird in Kapitel 4.1 das Lernen in altershomogenen Gruppen begründet. In Kapitel 4.2 folgen allgemeine Prinzipien für das Arbeiten mit Drei- und Vierjährigen, die durch zwei konkrete Beispiele veranschaulicht werden. In Kapitel 4.3 wird das gleiche für die Gruppe der Fünf- und Sechsjährigen dargestellt. Überlegungen zur Sprachförderung im naturwissenschaftlichen Lernkontext für Kinder mit Migrationshintergrund und für Kinder in bilingualen Kindertageseinrichtungen werden in den Kapiteln 4.4 und 4.5 dargestellt. Zum Konzept gehört ferner in Kapitel 4.6 die Vorbereitung von Erzieherinnen und Erziehern auf diese neue Aufgabe sowie in Kapitel 4.7 Überlegungen zum Anschluss an das Lernen der Naturwissenschaften in der Grundschule.

2 Fröhe naturwissenschaftliche Förderung im Elementarbereich

2.1 Gründe für frühe naturwissenschaftliche Förderung

Die Jahre im Kindergarten gehören zu den wichtigsten Lernphasen überhaupt. Diese Erkenntnis wird durch neuere Ergebnisse der Säuglings- und Hirnforschung sowie der Entwicklungs- und Kognitionspsychologie gestützt.

Danach treten im dritten, vierten und fünften Lebensjahr besondere sensible Phasen auf, so genannte kognitive Fenster. Sie sind optimale Zeiträume beispielsweise für das Lernen von Akzent und Basisgrammatik einer Zweitsprache, die Orientierung im Raum, elementares mathematisches Denken und die Steigerung der Musikalität. Hirnphysiologisch bedeutet Lernen die Verknüpfung von Neuronen. Die während dieser sensiblen Lernphasen entstehenden neuronalen Verknüpfungsmuster im Gehirn sind gegenüber neuen äußeren Einflüssen besonders resistent. Auch die späteren Lernprozesse der Erwachsenen werden durch sie entscheidend mitbestimmt. Bleiben die externen Anregungen zum Lernen aus, wird das spätere Lernen erheblich erschwert. Das anatomische Korrelat besteht im Schrumpfen der Nervenzellen und der Reduktion der Zahl der Synapsen zwischen ihnen. Das bedeutet nicht, dass später überhaupt nicht mehr gelernt werden kann. Sensible Phasen sind bis zum Ende der Pubertät nachgewiesen, wenn die Entwicklung des Gehirns zum Abschluss kommt. Danach kann beim Lernen nur noch die Effizienz der bestehenden neuronalen Verknüpfungen gesteigert werden. Neue kommen nicht mehr dazu.

Das deutsche Bildungssystem ist bis heute durch die entwicklungspsychologische Theorie Piagets geprägt. Er vertrat ein bereichsübergreifendes Stufenmodell der kognitiven Entwicklung. Danach verläuft die kognitive Entwicklung altersabhängig und endogen gesteuert in vier aufeinander folgenden Stufen vom konkreten, handlungsnahen, egozentrischen Denken zum abstrakten, theoretischen, mehrperspektivischen Denken. Bereichsübergreifend bedeutet dabei, dass – wenn ein bestimmtes Entwicklungsniveau erreicht ist – die dazugehörigen Kompetenzen in allen Bereichen des Erkenntnisgewinns eingesetzt werden können. Ein Lernen, das die Fähigkeit zu logischen Schlussfolgerungen impliziert, ist nach Piaget erst auf der vierten Entwicklungsstufe, der formal-operativen Stufe, zwischen 12-15 Jahren möglich. Infolgedessen beginnt der Unterricht für die Fächer Physik und Chemie in Deutschland meist erst in der 7. Jahrgangsstufe.

Ergebnisse der Kognitionsforschung (Sodian 2002, 1998) legen jedoch nahe, dass die kognitive Entwicklung auch bereichsspezifisch verläuft. Das heißt, dass nicht erst ein bestimmtes allgemeines Entwicklungsniveau erreicht werden muss, um Wissen über einen Bereich zu erwerben, zum Beispiel naturwissenschaftliches Wissen, sondern dass das Lernen selbst Teil der Entwicklung ist und diese fördert. Ferner haben empirische Studien

gezeigt, dass bestimmte kognitive Leistungen von Kindern bereits viel früher erbracht werden können als von Piaget angenommen. So sind auch bereits fünf- und sechsjährige Kinder zu logischen Denkopoperationen fähig.

Auf bereichsübergreifende Vorstellungen vom Lernen geht auch die inzwischen widerlegte Ansicht zurück, dass das Lernen möglichst abstrakter und komplexer Inhalte das Lernen generell schult. Solche generalisierenden Qualitäten wurden und werden noch heute Fächern wie Mathematik und Latein zugeschrieben. Empirische Studien haben jedoch Evidenz dafür erbracht, dass Latein- und Mathematiklernen keinerlei Effekte auf andere Lernbereiche haben. Lernen vollzieht sich vielmehr bereichsspezifisch (Stern/Schumacher 2004). Das Lernen spezifischer naturwissenschaftlicher Themen kann also nicht durch andere Inhalte ersetzt werden.

Für eine frühe Förderung sprechen ferner Ergebnisse der Längsschnittstudien „Logik“ und „Scholastik“, die am Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung durchgeführt wurden und die sich auch auf das Verständnis der Naturwissenschaften beziehen (Weinert 1998). Danach sind Kinder, die bessere Schulleistungen aufweisen, nicht grundsätzlich intelligenter, sondern verfügen von vornherein über mehr Vorwissen. Zwar haben intelligentere Kinder auch mehr Wissen, fehlendes Wissen lässt sich aber durch Intelligenz nicht kompensieren, während eine defizitäre Intelligenz durch Üben in gewisser Weise ausgeglichen werden kann. Für die Lernpsychologin Stern ist folglich „Wissen, nicht Intelligenz der Schlüssel zum Können“ (Stern 2003a, S. 33) und eine frühe Vermittlung von Wissen, auch im Hinblick auf einen späteren Schulerfolg, damit sinnvoll.

Das bedeutet nicht, dass der Grundschulunterricht einfach vorverlegt werden sollte. Aber Kinder können bereits in der Vorschule beziehungsweise im Kindergarten gezielt auf das Lernen in der Schule vorbereitet werden. Das gilt auch für den naturwissenschaftlichen Lernbereich: „Auf naturwissenschaftliches Verständnis können Kinder vorbereitet werden, indem bestimmte Erfahrungen ermöglicht werden, z.B. dass der Wasserspiegel in einem Gefäß steigt, wenn ein Gegenstand eingetaucht wird. Darauf kann im Sachunterricht der Grundschule zurückgegriffen werden, wenn für das Schwimmen und Sinken von Gegenständen Erklärungen erarbeitet werden, die dann einige Jahre später das Verständnis von physikalischen Begriffen wie Dichte und Auftrieb erleichtern“ (Stern 2004, S. 534). Wichtig ist dabei, dass es nicht um das Lernen isolierter Fakten geht. Um so genanntes intelligentes Wissen zu erwerben, müssen die Fakten in das bereits vorhandene Begriffswissen integrierbar sein (vgl. Stern 2003b).

Die besondere Lernfähigkeit von Vorschulkindern korrespondiert mit der ausgeprägten Neugier und Wissbegierde dieser Altersgruppe, die sich auch auf Phänomene der belebten und unbelebten Natur beziehen. „Leben ist elementare Biologie und Physik“, schreibt Elschenbroich (2001) zutreffend. Diese intrinsische Motivation für das Lernen von Naturwissenschaften kann und sollte also genutzt werden.

2.2 Ziele, Inhalte und Methoden früher naturwissenschaftlicher Förderung

Vom Mai bzw. Juni 2004 liegen Beschlüsse der Jugendminister- und Kultusministerkonferenz vor, die einen Rahmen für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen abstecken. Daraufhin haben die meisten Bundesländer Bildungspläne entwickelt, die auch den Bildungsbereich Naturwissenschaften enthalten. Eine Ausnahme bilden hier Thüringen und Sachsen. Hamburg, Hessen und das Saarland haben allerdings noch keine konkreten Angaben bezüglich der Bildungsbereiche gemacht. Die meisten Pläne sind Entwurfsfassungen, von denen sich bisher lediglich der bayerische in der Erprobungsphase befindet.

Ziele, Inhalte und Methoden von Bildungsinhalten bedingen sich bei der didaktischen Analyse gegenseitig und lassen sich hier kaum voneinander trennen. Verbindliche Bildungspläne für den Elementarbereich sowie auch Rahmenpläne für Schulen enthalten sozusagen die Ergebnisse der didaktischen Analysen. Hier ist es sinnvoll und notwendig, Ziele, Inhalte und Methoden getrennt voneinander aufzuführen, um den verschiedenen Funktionen solcher Pläne gerecht zu werden, z.B. der, konkrete Orientierung und Anleitung für alle in Kindertagesstätten und Schulen Tätigen zu bieten. Explizit und systematisch werden diese Aspekte derzeit jedoch nur im bayerischen Bildungsplan aufgeführt. In den Plänen der anderen Bundesländer werden entweder nur einzelne Aspekte erläutert, oder Aussagen über Ziele, Inhalte und Methode des naturwissenschaftlichen Bildungsbereiches lassen sich nur implizit aus einem allgemein gehaltenen Text erschließen, oder es bleibt bei der bloßen Nennung der Bildungsbereiche.

Im Folgenden wird bezüglich der Ziele und Inhalte auf die Bildungspläne der Bundesländer Bayern und Berlin näher eingegangen, zum einen, weil hier konkrete Aussagen gemacht werden und zum anderen, weil diese dabei interessante Unterschiede aufweisen:

- Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung Familie und Frauen/Staatsinstitut für Frühpädagogik (Hrsg.) (2003): Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung. Entwurf für die Erprobung (Kurztitel: Bayern 2003) und:
- Senatsverwaltung für Bildung Jugend und Sport Berlin (Hrsg.) (2004): Berliner Bildungsprogramm für die Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Tageseinrichtungen bis zu ihrem Schuleintritt (Kurztitel: Berlin 2004).

2.2.1 Ziele und Inhalte des bayerischen und berlinischen Bildungsplans

Im bayerischen Bildungsplan werden als themenübergreifende, d.h. für alle naturwissenschaftlichen Fachgebiete geltenden Ziele, der Aufbau von Versuchsanordnungen, die Vermittlung der typischen wissenschaftlichen Arbeitsweisen wie systematisches Beobachten, Vergleichen, Beschreiben und

Bewerten sowie das Ableiten eigener Ideen und Hypothesen genannt (Bayern 2003, S. 138f.). Obwohl insgesamt ein fächerübergreifender Ansatz betont wird, da die Kinder die Phänomene der Natur nicht aus der Perspektive der Einzelwissenschaften Physik, Chemie, Biologie und Technik wahrnehmen würden, werden dann doch fachspezifische Lernziele formuliert, was einen gewissen Widerspruch darstellt. Die einzelnen Ziele, die dann im Bereich „Chemie und Physik“ aufgeführt sind (Kenntnisse bezüglich Konsistenz und Dichte von Stoffen, Größen-, Längen-, Gewichts-, Temperatur- und Zeitmessung sowie Erfahrung physikalischer Gesetzmäßigkeiten), sind allerdings ausschließlich der Physik zuzuordnen. Dagegen enthalten die Lernziele im Bereich Biologie neben typisch biologischen, wie Kennenlernen von Blättern, Blüten und Früchten oder Erleben des Wachstums von Pflanzen, auch physikalische oder geographische Ziele, wie Wetter und Jahreszeiten. Die Inhalte sind in einer zweiseitigen Tabelle in Form von zwölf Themenbereichen mit dazugehörigen Einzelaspekten zusammengefasst.

Der berlinische Plan formuliert statt Lernzielen so genannte Kompetenzen, die von den Kindern erworben werden sollen. Dabei wird für jeden Bildungsbereich zwischen Ich-Kompetenz, sozialer Kompetenz und Sachkompetenz unterschieden. Da die bayerischen Lernziele sich auf die Sachinhalte beziehen, sind sie am ehesten mit den Sachkompetenzen des berlinischen Plans vergleichbar, der zum Beispiel aufführt: „Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen und dabei alle Sinne einsetzen“ (Berlin 2004, S. 28) oder: „Begriffe bilden und verwenden über die Beschaffenheit von Dingen, zu Ähnlichkeiten und Unterschieden in der Umwelt, bei Tieren und Pflanzen, zu physikalischen und chemischen Erscheinungen, zu technischen Vorgängen“ (Berlin 2004, S. 103). Inhaltlich werden einzelne Beispiele unter den Überschriften Spielanregungen, Raumgestaltung und mögliche Projekte genannt.

Beim Vergleich der Lernziele bzw. Sachkompetenzen zum naturwissenschaftlichen Bildungsbereich werden sofort die genauen bayerischen Vorgaben gegenüber den allgemein gehaltenen berlinischen Ausführungen deutlich. Damit korrespondiert der umfassende inhaltliche Themenkatalog der Bayern mit nur einzelnen Beispielen der Berliner.

Für die Erzieherinnen und Erzieher, die nach den jeweiligen Bildungsplänen arbeiten sollen, bieten beide Varianten Vor- und Nachteile. Eine genaue Vorgabe von Zielen und Inhalten bietet ihnen Orientierung und Hilfe bei der Umsetzung. Der sehr umfassende Themenkatalog könnte aber auch abschrecken und verunsichern, wenn man bedenkt, dass die Ausbildung der pädagogischen Fachkräfte keine naturwissenschaftlichen Anteile beinhaltet. Schon die Berufswahl im sozialen Bereich lässt vermuten, dass bei dieser Personengruppe auch keine ausgeprägten naturwissenschaftlichen Interessen vorhanden sind. Offenerer Pläne engen die Fachkräfte weniger ein und erlauben ihnen, eigene Ideen kreativ einzubringen und auszugestalten. Sie bieten aber auch wenig Anhaltspunkte und Anregungen dafür, wie die Vorgaben umgesetzt werden können, was naturwissenschaftliche Laien auch ratlos machen und sie demotivieren kann, sich dieses Themenfeld überhaupt zu erschließen.

Insgesamt ähneln die Bildungspläne beider Bundesländer den jeweiligen Rahmenplänen für die Schulen. Die bisherigen, vergleichsweise offeneren

Rahmenpläne für die berlinischen Schulen boten den Lehrern mehr Freiraum bei der inhaltlichen Ausgestaltung des Unterrichts und damit auch mehr Optionen, auf Schülerinteressen einzugehen als die bayerischen, bis hin zur Konstruktion von Abituraufgaben. In Folge von TIMMS und PISA ändert sich dies gerade für die Schulen (wofür sich auch gute Gründe anführen lassen), während im Elementarbereich offensichtlich die alte Bildungstradition noch fortgesetzt wird. Dagegen haben in Bayern auch die Bildungspläne im Elementarbereich bereits einen verschulten Charakter.

Dies spiegelt sich auch hinsichtlich der Methoden wider, die für das naturwissenschaftliche Lernen im Kindergarten vorgegeben werden. Hier kontrastiert besonders der bremische Bildungsplan mit dem bayerischen (die Berliner machen keine Angaben zur Methodik), weshalb bezüglich der Methoden ein Vergleich dieser beiden Bundesländer besonders interessant ist:

- Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung Familie und Frauen/Staatsinstitut für Frühpädagogik (Hrsg.) (2003): Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung. Entwurf für die Erprobung (Kurztitel: Bayern 2003) und:
- Der Senator für Arbeit Frauen Gesundheit Jugend und Soziales Bremen (Hrsg.) (2004): Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich (Kurztitel: Bremen 2004).

Wie in allen Bereichen der Bildung zeichnet sich auch im frühkindlichen Sektor ein Nord-Süd-Gefälle ab.

2.2.2 Methoden des bayerischen und bremischen Bildungsplans

Die methodischen Schwerpunkte zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte liegen nach den Vorgaben des bayerischen Bildungsplans in der Durchführung von Experimenten und Versuchsreihen. Die Experimente sollen altersgemäß sein, es soll ihnen eine kindliche Fragestellung zu Grunde liegen und sie sollen mit einfachen Mitteln wie Geräten und Substanzen aus dem Haushalt für die Kinder selber durchführbar sein. Dieses methodische Konzept orientiert sich eng an den Publikationen der Chemiedidaktikerin Lück (2003), die Versuchsreihen in Kindertagesstätten anbietet. Dazu gehört auch, dass den Kindern altersgerechte Erklärungen für ihre Beobachtungen gegeben werden sollen. Am Ende der Experimente und Versuchsreihen steht also die Instruktion der Kinder seitens der Erzieherinnen und Erzieher (vgl. Bayern 2003, S. 137f.). Das Vorgehen wird durch beispielhafte Versuchsanleitungen zum Themenbereich Luft und Gase veranschaulicht. Die Gliederung dieser Anleitungen in Fragestellung, Lernziel, Material, Durchführung, Erklärung spiegelt genau die vorgeschriebene Methode wider (ebd. S. 143-148).

Das methodische Vorgehen, das im bremischen Bildungsplan skizziert wird, geht prinzipiell von der Prämisse aus, dass das Kind in seiner Selbstbildung unterstützt werden soll. Die selbsttätige Suche nach eigenen Erklärungen soll dabei nicht durch vorschnelle Erklärungen seitens der Fachkräfte abgebrochen werden. Lernen wird als ganzheitlicher Prozess verstanden, bei dem Wahrnehmung und Tätigkeit Hand in Hand gehen. Die Kinder sollen forschendes Lernen lernen: „Forschendes Lernen wird den Kindern dann

zu einer selbstverständlichen Haltung werden, wenn die Fachkräfte die aufgeworfenen Fragen mit Begeisterung und Neugier verfolgen, gemeinsam mit den Kindern Lösungen suchen und ihnen darüber ein überzeugendes Vorbild liefern“ (Bremen 2004, S. 29). So weit, so allgemein.

In einem Online-Handbuch zum Rahmenplan (Merkel 2005) wird das methodische Vorgehen genauer erläutert. Hier spielen auch Experimente eine Rolle, die aber nur bedeutsam sind, wenn sie in einen umfassenden, für die Kinder wichtigen Handlungskontext eingebettet sind. Aus einem Handlungszusammenhang ergibt sich eine Fragestellung, die zu Experimenten führen kann, deren Ergebnisse in dem Handlungszusammenhang angewendet werden sollen. Als geeignete Handlungskontexte werden größere handwerkliche Vorhaben empfohlen. Beispielsweise kann aus dem Handlungsziel, den Gruppenraum neu streichen zu wollen, die Fragestellung nach der Chemie der Farbmischung abgeleitet werden, die dann experimentell untersucht wird. Die Ergebnisse dieser Experimente können dann im Selbermischen der neuen Farbe und im Streichen des Gruppenraumes in Handlungen umgesetzt werden. Es wird eingeräumt, dass es kaum Fachliteratur gibt, die Experimente im Zusammenhang mit Handlungssituationen beschreibt. Es ist deshalb die Aufgabe der Fachkräfte, Experimente selber in entsprechende Zusammenhänge einzubetten. Von solchen Handlungskontexten losgelöste Experimente, wie sie in anderen Plänen für den Elementarbereich empfohlen würden, werden explizit abgelehnt (vgl. ebd. S. 226f.). Damit stellt Bremen in gewisser Weise den Gegenpol zu Bayern dar.

Beim folgenden Vergleich der beiden methodischen Ansätze möchte ich, wie bei den Zielen und Inhalten, auf die Umsetzbarkeit durch die Erzieherinnen und Erzieher beziehungsweise Fachkräfte, wie sie in Bremen genannt werden, eingehen.

Die genauen Versuchsbeschreibungen der Bayern liefern Orientierung und Halt für naturwissenschaftlich derzeit noch ungebildete Erzieherinnen und Erzieher. Sie bergen aber auch die Gefahr, in festgelegten Experimentierstunden einen Versuch nach dem anderen abzuhaken, ohne sich gedanklich tiefer mit der Materie zu befassen. Der zu Recht geforderte Alltagsbezug zu den Kindern könnte dabei verloren gehen. Die bayerischen Erzieherinnen und Erzieher fordern weitere präzise Versuchsbeschreibungen zu den anderen aufgelisteten Themenbereichen, was Heike Schettler, die Autorin dieser Beschreibungen, als Tendenz deutet, gewissermaßen Rezepte zu kochen (pers. Mitteilung).

Die Ausführungen des bremischen Rahmenplans stellen wohl in jeder Beziehung eine Überforderung der pädagogischen Fachkräfte dar. Es stellt sich die Frage, wie die Forderung, die Selbstbildung der Kinder zu unterstützen und konsequent von den Fragen der Kinder an die Natur auszugehen, bei einer Betreuungsdichte, die auch in Bremen zwischen 10 bis 15 Kindern pro Fachkraft liegen wird, realisiert werden soll. Die Kinder einer Gruppe werden selten gleichzeitig dieselben Fragen haben. Deren Erforschung kann eine pädagogische Fachkraft allein wohl nicht unterstützen. Werden Aktivitäten oder Experimente für die Fragen eines Kindes unterstützt, bleiben diese für die anderen Kinder fremdbestimmt. Dieser Rahmenplan macht insgesamt einen eher naturwissenschaftsfernen Eindruck. So ist die altgriechische, aristotelische Benennung von Feuer und Wasser als

Elemente (Bremen 2004, S. 28) in einem naturwissenschaftlichen Kontext doch recht befremdlich. Auch die im Handbuch geforderte Integration von Experimenten in Handlungsbezüge, die von den Fachkräften selber hergestellt werden müssen, dürfte in den meisten Fällen zu Ratlosigkeit führen (Merkel 2005). Das Verständnis der in der Fachliteratur beschriebenen Experimente selbst dürfte schwierig genug sein. Sie in größere Zusammenhänge einzuordnen ist eine noch anspruchsvollere Aufgabe.

Angesichts des Spannungsfeldes, das sich zwischen einem Experimentieren nach Plan mit anschließender Instruktion und der strikten Forderung nach Unterstützung der Selbstbildung im Rahmen einer offenen Konzeption auftut, möchte ich der Frage nachgehen, welche Methoden der frühkindlichen naturwissenschaftlichen Bildung aus der Lernpsychologie abzuleiten und zu empfehlen sind.

2.2.2.1 Lerntheoretische Grundlagen

Der modernen Naturwissenschaftsdidaktik liegt eine konstruktivistische Auffassung vom Lernen zu Grunde. Demnach bekommt der Lernende Wissen nicht passiv vom Lehrer übermittelt, sondern konstruiert es selbst und zwar auf der Basis dessen, was er bereits weiß. Was der Schüler lernt, ist damit immer eine Interpretation dessen, was der Lehrer unterrichtet und nicht etwa ein einfaches Weiterreichen und Entgegennehmen von Wissen. In diesem Zusammenhang sind so genannte vorunterrichtliche Alltags- oder Präkonzepte der Schüler bedeutsam. Diese werden durch Alltagserfahrungen im Umgang mit Phänomenen, Alltagssprache, Medien oder auch durch vorherigen Unterricht geprägt. Da sie sich häufig von den wissenschaftlichen Konzepten unterscheiden, ist naturwissenschaftliches Lernen mit einem Konzeptwechsel verbunden. Forschungen zeigen dabei, dass ein Konzeptwechsel sich erfolgreicher vollzieht, wenn die Präkonzepte der Schüler ganz gezielt aufgegriffen und ihnen bewusst gemacht werden. Lehrer sind allerdings mit dem Problem konfrontiert, dass sich die Präkonzepte nicht ohne weiteres im Unterricht durch die wissenschaftlich richtigen Konzepte ersetzen lassen. Das liegt vor allem daran, dass erstere sich in Alltagssituationen durchaus bewährt haben. Ziel des Unterrichts sollte es deshalb eher sein, die unwissenschaftlichen Vorstellungen zu akzeptieren und dem Schüler aufzuzeigen, dass in bestimmten Kontexten die wissenschaftlichen Konzepte fruchtbarer sind (vgl. Häußler et al. 1998).

Diese akzeptierende Haltung gegenüber den Präkonzepten wird allerdings nicht von allen Didaktikern geteilt. Viele sind nach wie vor bestrebt, sie im Sinne eines Konzeptwechsels durch die wissenschaftlichen Konzepte zu ersetzen.

Aus der aktiven, konstruktiven Rolle, die dem Lernenden beim Wissenserwerb zukommt, wird vielfach die Schlussfolgerung gezogen, dass Lernumgebungen methodisch so gestaltet sein sollten, dass sie ein selbständiges Lernen ermöglichen. Der Lehrer spielt dabei eine moderierende, die Lernprozesse begleitende und unterstützende Rolle. Als förderlich hinsichtlich des Konzeptwechsels gilt es, die Lerngegenstände in authentische, sinnvolle Kontexte einzubetten. Ohne das Konzept des konstruktivistischen Lernens

aufzugeben weisen einige Autoren, wie beispielsweise der Lernpsychologe Weinert, jedoch darauf hin, dass besonders bei komplexen Lerninhalten eine stärkere Strukturierung und Steuerung der Lernprozesse zu besseren Lernergebnissen führt, als wenn die Schüler ausschließlich selbst gesteuert lernen. Es sei deshalb wichtig, eine angemessene Balance zwischen Selbststeuerungsmöglichkeiten und strukturierenden Hilfen zu finden (vgl. Weinert 1996).

Im Folgenden wird eine Einschätzung der in den bayerischen und bremischen Bildungsplänen implizierten methodischen Vorgaben aus der Sicht des konstruktivistischen Lernens vorgenommen.

2.2.2.2 Beurteilung des methodischen Vorgehens

Das in den bayerischen Plänen enthaltene Element der Instruktion, den Kindern die Experimente durch die Erzieherinnen und Erzieher erklären zu lassen, widerspricht eindeutig der konstruktivistischen Auffassung vom Lernen. Eine Integration der neuen Lerninhalte in die bereits bestehenden Wissensstrukturen ist durch externe Erklärungen nur schwer möglich. Das Neugelernte bleibt isoliertes Faktenwissen, es wird auch schnell wieder vergessen.

Der konstruktivistischen Lerntheorie entspricht dagegen eher das Konzept der Unterstützung der Selbstbildung des bremischen Rahmenplans, auch in Bezug auf die im Handbuch geforderte Einbettung des naturwissenschaftlichen Lernens in konkrete Handlungskontexte. Es ist jedoch die Frage, ob diese umfassenden Handlungskontexte bei den Kindern tatsächlich zu einem vertieften Lernen führen. Der rote Faden, der zwischen dem oben erwähnten Handlungsziel, den Gruppenraum zu streichen, über die Gesetzmäßigkeiten der Farbmischung zur Ausführung der Handlung führt, ist für Erwachsene gegeben. Er reißt für kleine Kinder angesichts der Komplexität der Situation höchstwahrscheinlich ab. Wenn sie nach erfolgten Experimenten zur Farbmischung die Wand des Gruppenraumes dann irgendwann tatsächlich anmalen, hat das möglicherweise eine eigene Qualität im Tun, bei der die Mischung der verwendeten Farbe eher keine Rolle mehr spielen wird. Die typischen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen des Experimentierens für sich sind schon hinreichend komplex. Auch stellt es einen Wert an sich dar, wenn die Kinder mit ihnen vertraut gemacht werden.

Außerdem wird das Problem der Präkonzepte, wie es für das Unterrichten in der Schule beschrieben wird, im vorschulischen Lernen eine viel geringere Rolle spielen. Die vergleichsweise jüngeren Kinder verfügen noch nicht über so ausgeprägte Alltagskonzepte, da sie in der Kita häufig erstmalig mit den Phänomenen der Natur in Kontakt treten. Deshalb erscheint es gerade beim vorschulischen Lernen angebracht, die Komplexität der Lernumgebung zu reduzieren und stärker vorzustrukturieren.

Wie könnte also eine Lernumgebung für Vorschüler gestaltet sein, die dem konstruktivistischen Lernen entspricht, aber gleichzeitig die Kinder und die pädagogischen Fachkräfte nicht durch zu komplexe Aufgaben überfordert? – Eine wichtige Funktion beim Konstruieren von Wissen wird der sprachlichen Verarbeitung zugeschrieben. Das aktive Reden über Erfahrun-

gen, Gedanken und Ideen in der eigenen Sprache fördert den Erwerb integrierten und damit anwendungsbereiten Wissens (vgl. Möller 2002). Die Experimente sollten deshalb durch eine aktive Gesprächsführung seitens der Erzieherinnen und Erzieher begleitet werden. Durch gezielte Impulse können die Kinder auf interessante Beobachtungen aufmerksam gemacht und zum Artikulieren und zur Reflexion ihrer Beobachtungen angeregt werden. Auf diesem Weg erhalten sie die Möglichkeit, sich die Erklärungen für die im Experiment beobachteten Phänomene selber und aktiv zu erschließen, ihr persönliches Wissen zu konstruieren, anstatt den verkürzten Weg der passiven Instruktion aufzunehmen zu gehen. Im Diskurs über die Experimente zwischen Kindern und pädagogischer Fachkraft liegt auch gerade das sprachfördernde Potenzial der frühen naturwissenschaftlichen Förderung.

Die Umsetzung dieser Überlegungen erfolgt im konzeptionellen Teil (vgl. Kapitel 3) der vorliegenden Arbeit.

3 Forschungsstand

3.1 Forschungsstand zur frühen naturwissenschaftlichen Förderung

Forschungsarbeiten über frühkindliche Bildung im Allgemeinen sind in Deutschland dünn gesät. Laewen führt das auf mangelndes Interesse an der vorschulischen Bildung zurück: „Hierzulande haben wir es im Vergleich mit den USA oder anderen europäischen Ländern mit erheblichen Forschungsdefiziten zu tun, was mit einem Desinteresse der pädagogischen Forschung selbst zu tun haben mag, sich dem Themenkreis der vorschulischen Bildung überhaupt zuzuwenden“ (Laewen 2002, S. 19f.). Die Gründe für die vermehrten Forschungsaktivitäten im Ausland sieht der Direktor des Bayerischen Staatsinstitutes für Frühpädagogik Fthenakis (2003, S. 22) in der Integration der Erzieherausbildung in die Universitäten. In ihrer vergleichenden Studie zur Kinderbetreuung in Europa präzisieren Oberhuemer und Ulich diese Ansicht folgendermaßen: „Mit Blick auf Innovation und Erneuerung innerhalb des Feldes bieten Ausbildungsgänge an den Universitäten (und auch an anderen Hochschuleinrichtungen) den potenziellen Vorteil, dass die Lehrkräfte einen Forschungsauftrag haben und ihre Studenten in Forschungsvorhaben mit einbeziehen“ (Oberhuemer/ Ulich 1997, S. 31).

Engt man die Betrachtung auf die frühe naturwissenschaftliche Förderung ein, muss man feststellen, dass hierzu, mit einer kleinen Ausnahme, auf die weiter unten eingegangen wird, keinerlei Forschungsarbeiten vorliegen. Da die Umsetzung der Bildungspläne bisher nur in Bayern seit 2005 erprobt wird, es darüber hinaus also kaum praktische Erfahrungen gibt, ist das auch nicht weiter verwunderlich. Ein Forschungsbereich, der die Verknüpfung von Naturwissenschaften und Sprache im Blick hat, existiert deshalb schon gar nicht.

Forschungen über naturwissenschaftliche Bildung bei Kindern liegen frühestens ab dem Primarbereich, also für Grundschul Kinder, vor. So hat beispielsweise die Entwicklungspsychologin Sodian in Anlehnung an eine amerikanische Studie eine Untersuchung über das Wissenschaftsverständnis bei Viertklässlern und ihren Lehrern durchgeführt. Nach der Vermittlung eines adäquaten Wissenschaftsverständnisses wurde geprüft, ob dieses metakognitive Wissen über Wissenschaft zu besseren Lernleistungen im Unterricht führt (vgl. Sodian 2002). Die Ergebnisse sprechen dafür. Die Didaktikerin des Sachunterrichts Möller hat eine Untersuchung zum physikalischen Thema „Schwimmen und Sinken“ bei Drittklässlern durchgeführt (Möller 2002). Im Rahmen eines konstruktivistischen Ansatzes wurde der Lernerfolg in einer Lehr-Lernumgebung mit hoher Komplexität durch Betonung des Anwendungsbezugs mit dem in einer stärker strukturierten Lehr-Lernumgebung verglichen. Wie in Kapitel 1 bereits erwähnt, erwiesen sich die weniger komplexen, dafür stärker strukturierten Unterrichtsbedingungen als effektiver. Die Lernpsychologin Stern erforscht ebenfalls das Lernen von Primarschülern, allerdings für den Bereich Mathematik (vgl. z.B. Stern/Hasemann 2002). Diese Arbeiten sind deshalb bemerkenswert, da der eigentliche naturwissenschaftliche Unterricht erst in der Sekundarstufe beginnt. Die positiven Forschungsergebnisse über die Möglichkeiten des naturwissenschaftlichen Lernens im Primarbereich stellen also bereits einen Fortschritt in Richtung früherer Förderung dar.

Die einzige Untersuchung im Elementarbereich hat Lück durchgeführt (Lück 2003). Dreieinhalb Monate nach Abschluss einer Experimentierreihe mit Vorschülern hat sie die Erinnerung der Kinder an einzelne Experimente und deren naturwissenschaftlichen Hintergrund durch Einzelinterviews ermittelt. Es erwies sich, dass 30% der Experimente ohne Hilfestellung, weitere 20% mit geringer Hilfestellung durch die Kinder rekonstruiert werden konnten. Die soziale Herkunft der Kinder spielte dabei keine Rolle. (Auf mögliche Geschlechtsunterschiede wurde nicht eingegangen.)

Interessanter als die Angabe der Prozentsätze erinnelter Versuche wäre es zu erfahren, was die Experimente auszeichnet, an die sich die Kinder erinnern konnten. Noch interessanter wäre diese Information bezüglich der Experimente, an die sie sich *nicht* erinnern konnten. Dadurch ließen sich auch Rückschlüsse auf die Möglichkeiten der kognitiven Verarbeitung des Experimentierens bei den Kindern ziehen. Lück räumt ein, dass, wegen fehlender Langzeitstudien, noch keine Aussagen über einen möglicherweise positiven Effekt der Frühförderung auf die späteren Schulleistungen in Naturwissenschaften gemacht werden können.

3.2 Forschungsstand zur Verknüpfung von Naturwissenschaften und Sprache

In Amerika findet sich eine Vielzahl von Programmen und Curricula für die frühe naturwissenschaftliche Förderung ab den späten 80er Jahren. Sie sind meist aus der Praxis heraus in Zusammenarbeit mit Erziehungswissen-

schaftlern und Pädagogen an Universitäten entwickelt und häufig auch evaluiert worden. Drei Programme, die frühe naturwissenschaftliche Förderung und Sprachförderung miteinander verknüpfen, werden im Folgenden kurz beschrieben und hinsichtlich ihrer Eignung kommentiert.

3.2.1 The ScienceStart! Curriculum

Das Besondere an diesem Curriculum ist, dass dem Bildungsbereich Naturwissenschaften gegenüber allen anderen Bereichen Priorität eingeräumt wird. Begründet wird diese Vorrangstellung damit, dass es biologisch in Kindern angelegt sei, etwas über ihre Außenwelt zu erfahren. Dieses natürliche Interesse wird dazu genutzt, gleichzeitig mit dem Lernen der Naturwissenschaften andere Kompetenzen, wie Sprach-, Lese- und Schreibkompetenz zu fördern. Die Autorinnen charakterisieren „science learning“ als „something to talk about“ (French et al. 2002). Sprache wird dabei gefördert, indem die Lehrerin die Kinder in Gespräche über deren Lernerfahrungen verwickelt. Dabei wird zwischen rezeptiver und expressiver Sprache unterschieden. Durch den linguistischen Input seitens der Lehrerin wird die rezeptive Sprache der Kinder gefördert. Die Förderung der rezeptiven Sprache, die in Vorschulen oft vernachlässigt sei, ist Grundlage für die expressive Sprache, bei der die zuvor gebildeten mentalen Repräsentationen in einen linguistischen Output übersetzt werden. Die rezeptive Sprache wird darüber hinaus auch für die Entwicklung der Lesekompetenz als wichtig erachtet. Um den expressiven Sprachgebrauch zu üben, müssen Fragen der Lehrerin möglichst offen formuliert sein, damit die Antworten der Kinder nicht zu kurz ausfallen.

Das naturwissenschaftliche Lernen wird in vier Phasen realisiert:

- ask and reflect,
- plan and predict,
- act and observe,
- report and reflect.

Die bei diesem Procedere gewonnenen Problemlösefähigkeiten sollen auf andere Lebensbereiche generalisierbar sein. Naturwissenschaften als Basis für vorschulisches Lernen sollen darüber hinaus die Aufmerksamkeitssteuerung der Kinder sowie deren Allgemeinwissen fördern. Eine fünfjährige Evaluationsphase zeigte signifikante Zuwachsraten der rezeptiven und expressiven Sprache. Als Messinstrument wurde der „Peabody Picture Vocabulary Test“ eingesetzt, der in den USA als guter Indikator für Schulerfolge gilt. Auch bezüglich der anderen angestrebten Kompetenzen wurden positive Resultate erzielt. Das Programm, das ursprünglich zur Förderung von Kindern aus sozial benachteiligten Schichten konzipiert wurde, wird inzwischen für alle Kinder, ungeachtet ihrer sozialen Herkunft, eingesetzt und als sinnvoll erachtet.

Das Science-Start-Curriculum zeigt das grundsätzlich gegebene Sprachförderpotenzial naturwissenschaftlichen Lernens gut auf. Als Ausgangsbasis für vorschulisches Lernen überhaupt greift es allerdings zu kurz. Kinder, denen das rationale systematische Vorgehen bei der Auseinandersetzung mit der Natur nicht liegt, wären hier benachteiligt. Aber auch sie sollen ja ler-

nen, sich verbal auszudrücken, ihre Aufmerksamkeit zu fokussieren und Probleme zu lösen.

3.2.2 Preschool Pathways to Science

Dieses Programm, das gemeinsam von Entwicklungspsychologen und Vorschullehrern entwickelt wurde, basiert auf der Theorie der bereichsspezifischen kognitiven Entwicklung (domain specific theory, vgl. Kapitel 1.1). Es bezieht sich auf das vorschulische Lernen der Bereiche Naturwissenschaft und Mathematik, betont ebenfalls die Bedeutung des Sprachlernens in diesem Zusammenhang, allerdings mit dem Fokus auf der Fachsprache. Die Autorinnen gehen davon aus, dass wissenschaftliche Konzepte, wissenschaftliches Vorgehen und die dazugehörige Sprache im Zusammenhang gelernt werden sollten, da alles im selben Bereich (domain) gespeichert wird (Gelman/Brenneman 2004). Als wissenschaftliches Vorgehen sollen Beobachten, Vermuten und Kontrollieren immer wieder in verschiedenen Situationen geübt werden. Die Fachsprache soll dabei von Anfang an benutzt werden, weil Kinder Wörter sehr leicht lernen. Das gilt auch für die Mathematik. „In fact, these skill areas (literacy and mathematics) are critical for doing science. To do science is to predict, test, measure, count, record, date one’s work, collaborate and communicate” (ebd., S. 156). Eine Evaluation des Programms scheint nicht vorzuliegen.

Sprache wird in diesem Konzept auf ihre Funktion für das Lernen der Naturwissenschaften reduziert. Eine weitergehende Möglichkeit der Sprachförderung wird entweder nicht gesehen oder wegen des Fokus auf die Fachsprache nicht thematisiert.

3.2.3 Talking their Way into Science

Eine der Betonung der Fachsprache entgegengesetzte Position vertritt Galas (1995). Sie plädiert für den Gebrauch der natürlichen Sprache, die von Kindern bereits benutzt wird, bevor sie mit Naturwissenschaften in Kontakt kommen. Mit ihrer natürlichen Sprache seien Kinder bereits in der Lage, komplexe Sachverhalte auszudrücken, während die Fachsprache Kinder nur verunsichere, was zudem zu einer negativen Selbsteinschätzung bezogen auf Naturwissenschaften führe.

Wie bei den meisten anderen Programmen ist der Ausgangspunkt für naturwissenschaftliches Lernen nach diesem Konzept eine offene Fragestellung, die von den Kindern selber aufgeworfen oder von der Lehrerin vorgegeben wird und die viele Antwortmöglichkeiten beinhalten sollte. Darauf folgen die so genannten „Science Talks“ von 15 bis 20 Minuten, das sind Diskussionsrunden zwischen den Kindern, in die sich die Lehrerin nicht einmischen soll. In einer Schlussrunde werden daraufhin weitergehende Fragen gesammelt, und schließlich kommentiert die Lehrerin die Mitarbeit der Kinder während des Gesprächsverlaufs, um diese zu ermutigen sich verbal zu äußern. Durch gezielte Experimente im Unterricht soll die Lehrerin die Kinder anschließend zum Weiterdenken anregen.

Den „Science Talks“ werden mehrere positive Effekte zugeschrieben. Zum einen erhält die Lehrerin durch sie Aufschluss über den Wissensstand der Kinder und kann deren Denkstrukturen analysieren. Zum anderen bieten sie den Kindern eine gute Möglichkeit, das Diskutieren zu üben und ihre eigenen Ideen zur Fragestellung einzubringen. Auch schüchterne Kinder werden dabei mit der Zeit ermutigt aktiv teilzunehmen. Die Autorin räumt allerdings ein, dass Kinder, die sich im stärker lehrerzentrierten Unterricht viel beteiligen und die bereits über ein großes Fachwissen verfügen, bei den „Science Talks“ weniger gut mitarbeiten.

Die Daten, die zu diesem Konzept geführt haben, basieren auf Mitschnitten von zahlreichen „Science Talks“ in ersten und zweiten Klassen, die transkribiert und analysiert wurden. Die Forschungsergebnisse könnten jedoch zur Entwicklung neuer Sprachgewohnheiten im naturwissenschaftlichen Unterricht mit Kindern jeder Alterstufe dienen. Die Evaluation der Transkripte ist nicht mit veröffentlicht.

Die „Science Talks“ schulen sicher die Diskussionsfähigkeit der Schüler. Ebenso ist es für die weitere Unterrichtsgestaltung positiv, dass Lehrer beim Zuhören das Vorwissen und die Argumentationsweisen ihrer Schüler kennen lernen. Das beschriebene Vorgehen gleicht der Unterrichtsmethode des entdeckenden Lernens. Hierbei ist der Lernweg das Entscheidende, weniger die Ergebnisse (vgl. Hameyer 1999). Das Problem dürfte sein, dass der Lehrer beim Anbieten gezielter Experimente nicht den Gedankengängen aller Schüler gerecht werden kann. Ferner gilt es als erwiesen, dass stärkere Schüler vom entdeckenden Lernen mehr profitieren als schwächere. Kinder, die sich aktiv am Diskussionsprozess beteiligen, müssen sich im Übrigen sprachlich schon ganz gut ausdrücken können. Für eine eigentliche Sprachförderung ist dieses Programm, bei dem der Lehrer sich heraushält und auf jeglichen Sprachinput verzichtet, deshalb eher ungeeignet. Auch wird der Verzicht auf jegliche Fachsprache einem naturwissenschaftlichen Unterricht nicht gerecht. Natürlich sollten Kinder, die bei spontanen Äußerungen ihre Alltagssprache benutzen, nicht sanktioniert und damit bei ihrem Ideenfluss ausgebremst werden. Aber im Sinne der Sprachförderung kann auf ein korrektes Sprachmodell seitens der Lehrer nicht verzichtet werden.

4 Konzept zur Verknüpfung der Bildungsbe- reiche Naturwissenschaften und Sprache

4.1 Begründung der Arbeit in altershomogenen Gruppen

Leitsatz:

Frühe naturwissenschaftliche Förderung muss für Kinder unterschiedlichen Alters entsprechend ihrer kognitiven Entwicklung unterschiedlich strukturiert sein.

List zufolge ist das Lernen der Dreijährigen primär auf Handlungen und Situationen ausgerichtet und führt zur Entwicklung der Sensomotorik (List 2005a,b). Es vollzieht sich weitgehend unbewusst und wird als implizites Lernen bezeichnet. Durch Abspeichern automatisierter Handlungen bildet sich das prozedurale Gedächtnis. In dieser Phase sind Kinder noch nicht am Erkennen von Regelmäßigkeiten und an diesbezüglich zielgerichtetem Handeln interessiert. Die zu diesen Prozessen gehörige Form des expliziten Lernens entwickelt sich erst ab ca. vier Jahren. Erfahrungen und Fähigkeiten können nun bewusst reflektiert und mitgeteilt, das heißt explizit gemacht werden. Dabei werden sprachliche Inhalte im so genannten deklarativen Gedächtnis fixiert. Obwohl das Lernen der Dreijährigen auf Handeln und Fühlen ausgerichtet ist und Sprache hier eine untergeordnete Rolle zu spielen scheint, entwickeln sich sowohl implizites als auch explizites Lernen mit und durch den Spracherwerb.

Naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinn als ein Hypothesen prüfender Prozess ist mit zielgerichtetem Handeln und Erkennen von Regelmäßigkeiten verbunden. Frühe naturwissenschaftliche Förderung im eigentlichen Sinn kann damit erst ab ca. fünf Jahren beginnen, wenn das explizite Lernen bereits hinreichend entwickelt ist. Für die Dreijährigen kann es aber bereits angebahnt werden, indem Lernumgebungen gestaltet werden, die es ihnen ermöglichen, sinnliche Erfahrungen mit der belebten und unbelebten Natur zu machen. Bei der Formulierung von Lernangeboten wird deshalb zwischen solchen für die Gruppen der Drei- und Vierjährigen und Fünf- und Sechsjährigen unterschieden. Ferner wird davon abgeraten, in stärker altersgemischten Gruppen zu arbeiten. Wegen der beschriebenen Entwicklungsunterschiede können Drei- und Fünfjährige kaum gleichzeitig entsprechend ihrer Fähigkeiten und Bedürfnisse gefördert werden. Die dafür nötige Binnendifferenzierung bei der Anleitung und Betreuung der Kinder wäre eine Überforderung für die Erzieherinnen und Erzieher. Einrichtungen, die sonst prinzipiell und fruchtbar mit altersgemischten Gruppen arbeiten, sollten für die Zeit des naturwissenschaftlichen Lernens die Altersmischung aufheben.

4.2 Allgemeine Prinzipien für das naturwissenschaftliche Lernen der Drei- und Vierjährigen

Es gibt in Deutschland eine Vielzahl von Kindersachbüchern mit Experimentieranleitungen, die nur selten Altersangaben enthalten. Aktivitäten für Dreijährige sind allerdings nie enthalten. Diese findet man nur in einigen amerikanischen Publikationen.

Bei der Auswahl der Themen ist es – genau wie für die Älteren – wichtig, an Phänomene anzuknüpfen, die für Kinder dieser Altersgruppe interessant sind. Da es bei ihr nicht nur um zielorientierte Hypothesenprüfung geht, ist es allerdings nicht unbedingt notwendig, von einer konkreten Fragestellung auszugehen. Die Kinder können auch durch Bereitstellung von attraktiven Materialien zum Handeln angeregt werden. Dabei ist es wichtig, darauf zu achten, dass die geplanten Aktivitäten nicht zu komplex sind. Die zu beobachtenden Effekte sollten möglichst nicht durch zu viele Variablen determiniert sein. Außerdem muss die Durchführung altersangemessen möglich sein, da kleinen Kindern motorisch noch Grenzen gesetzt sind. Die Aufforderung zur Handlung seitens der Erzieherinnen und Erzieher und die darauf folgende Durchführung seitens der Kinder entspricht dabei einem typischen Handlungsmuster für diese Altersgruppe (vgl. Ehlich 2005).

Ist die Aktivität für die Kinder hinreichend interessant, sind sie ganz auf die Handlung konzentriert und verlieren sich im Tun. Eine die Durchführung begleitende verbale Interaktion lässt sich hier kaum fruchtbar initiieren. Sie könnte das Kind sogar beim Handeln stören und von möglichen Erfahrungen ablenken. Bestenfalls verpufft sie einfach, ohne dass das Kind sich stören lässt. Abschließend sollten allerdings Beobachtungen der Kinder besprochen werden. Dabei können auch neue naturwissenschaftlich adäquate Wörter eingeführt werden, die den Wortschatz der Kinder erweitern und sie so besser in die Lage versetzen, über die Situation zu reden. Da der Wortschatz sich in der Phase der sprachlichen Entwicklung, in der sich Drei- bis Sechsjährige befinden, ohnehin stark erweitert, spricht auch nichts gegen die Einführung so genannter Fachwörter. Bei dem Gespräch können sie auch durch geeignete verbale Impulse auf Phänomene hingewiesen werden. Stellen die Impulse eine Überproblematisierung dar und erschließen sich den Kindern nicht, ist dies nicht schlimm. Erfahrungsgemäß schalten sie dann ab.

Der sprachfördernde Effekt beim naturwissenschaftlichen Arbeiten mit den Drei- und Vierjährigen ist im Vergleich mit dem bei den Fünf- und Sechsjährigen vielleicht weniger intensiv, aber durch das abschließende Gespräch durchaus gegeben. Für eine zielstrebige Gesprächsführung sollten die einzuführenden Fachwörter und die möglichen Impulse möglichst vorformuliert werden. (In den unten aufgeführten Beispielen werden sie mitgeliefert.)

Die beschriebenen allgemeinen Prinzipien lassen sich in drei Schritten zusammenfassen:

Bereitstellen des Materials

Aktivität

Gespräch.

Die allgemeinen Prinzipien für das Arbeiten mit den Drei- und Vierjährigen werden im Folgenden durch zwei konkrete Beispiele veranschaulicht.

Beispiel I: Farben mischen

1. Bereitstellung des Materials

Zwei Grundfarben, z.B. Blau und Gelb, Pinsel, weißes Papier. Die Kinder können gefragt werden, ob sie nicht Lust haben, mit diesen beiden Farben ein schönes Bild zu malen.

2. Aktivität

Die Kinder malen mit den beiden Farben, wobei es sicher auch zur Mischung auf dem Papier kommt und also Grün entsteht. Die Verwendung der drei Grundfarben (Blau, Gelb, Rot) sowie die Entstehung von vier möglichen Mischfarben (Grün, Orange, Violett, Braun) wurde hier auf zwei Grundfarben und folglich eine Mischfarbe reduziert (nach Althouse 1988).

3. Gespräch

Geeignete Wörter: Namen der Farben, Grundfarben, Mischfarbe, mischen.

Verbale Interaktion: Welche Farbe siehst du hier? Wie hast du Grün hergestellt? (Manche Kinder wird diese Frage noch nicht interessieren.) Welche Farben musst du mischen, damit Grün entsteht?

Beispiel II: Fühlkasten

1. Bereitstellung des Materials

Drei verschiedene Objekte, z.B. Nüsse, Federn und Muscheln in mehreren Exemplaren, ein Fühlkasten für jeweils zwei Kinder. Der Fühlkasten kann aus einem Pappkarton mit Deckel gebastelt werden, bei dem an den schmalen Seiten jeweils ein Eingriffloch geschnitten wird. Eine Trennwand teilt den Kasten innen in zwei Teile. In das Eingriffloch kann der abgetrennte Schaft eines Söckchens geklebt werden, damit die Objekte nicht sichtbar sind, wenn die Hand in den Kasten greift.

2. Aktivität (nach Williams et al. 1987)

- Die Kinder werden aufgefordert, die Namen für die Objekte zu nennen und zu beschreiben, wie diese sich anfühlen.
- Anschließend werden die Objekte in den Fühlkasten gelegt. Ein Objekt wird nun auf den Deckel gelegt und die beiden Kinder müssen durch Fühlen das gleiche finden.
- Zwei Kinder bekommen die gleichen Objekte in ihre Hälfte des Kastens, ein Kind beschreibt ein Objekt und das andere soll durch Fühlen erkennen, um welches Objekt es sich handelt. Die Rollen können anschließend getauscht werden.

3. Gespräch

Im abschließenden Gespräch können weitere beschreibende Wörter für andere Objekte gesammelt werden.

Geeignete Wörter: Fühlen, weich, spitz, hart, rau..., Namen der Objekte.

Verbale Interaktion: Welche Objekte siehst du hier? Wie fühlen sie sich an?

Dieses Spiel macht den Kindern viel Spaß. Es impliziert die genaue Beschreibung ihrer Beobachtung und ist damit gleichzeitig eine gute Übung für späteres naturwissenschaftliches Experimentieren sowie für das verbale Ausdrucksvermögen. Die verbale Interaktion ist hier, abweichend von dem oben skizzierten Vorgehen, auch an den Anfang der Aktivität gelegt.

4.3 Allgemeine Prinzipien für das naturwissenschaftliche Lernen der Fünf- und Sechsjährigen

Damit Kinder ihr Wissen von der Welt konstruieren können, ist es wichtig, zunächst von relevanten, für sie interessanten Alltagsphänomenen auszugehen und entsprechende Problem- oder Fragestellungen zu formulieren. Diese können z.B. in Form einer kleinen Geschichte präsentiert werden. Auf die Herstellung komplexer Handlungsbezüge wird aus oben genannten Gründen verzichtet. Die Kinder sollten daraufhin ermuntert werden, Vorschläge zu machen oder Vermutungen zu äußern, wie die Fragestellung beantwortet werden könnte. Dadurch erfahren die pädagogischen Fachkräfte einerseits, was die Kinder bereits über das Thema wissen, andererseits üben diese gewissermaßen das Hypothesenaufstellen als wichtigen Schritt beim naturwissenschaftlichen Arbeiten. Beim Durchführen der Experimente werden die Hypothesen dann überprüft. Bei den dafür vorgesehenen Aktivitäten, ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Kinder diese auch selbständig durchführen können. „Selbermachen ist entscheidend, weil nur dann der interaktive Dialog mit der Umwelt einsetzen kann, der für die Optimierung von Entwicklungsprozessen unabdingbar ist“ (Singer 2003).

Die mit den Aktivitäten verbundenen Beobachtungen sollten durch verbale Interaktionen zwischen pädagogischen Fachkräften und Kindern begleitet werden, die als förderliche Impulse wirken. Geeignete Impulse sollen den Kindern helfen, die anfangs aufgeworfene Fragestellung zu beantworten. Sie sollten dabei nicht spontan formuliert und dem Zufall überlassen werden, sondern vorformuliert und notiert sein. Die Gespräche könnten sich sonst im Ungefähren verlieren. Damit die Impulse ein weiterführendes Gespräch fördern, müssen mögliche Fragen der Kinder antizipiert werden, Schwierigkeiten bei den Aktivitäten müssen erkannt und der Sinn des Tuns durchdacht sein. Das ist selbst für ausgebildete Lehrer eine schwierige und anspruchsvolle Aufgabe. Es ist deshalb ganz wichtig, alle Experimente, die für die Kinder vorgesehen sind, vorher selbst durchzuführen. Wegen der Schwierigkeit der Aufgabe und um die Erzieherinnen und Erzieher zu entlasten, werden mögliche Impulse in den Anleitungen mitgeliefert. Ferner

werden Listen mit Wörtern beigefügt, die im naturwissenschaftlichen Kontext bedeutsam sind. Diese Listen sollen dabei helfen, Beobachtungen, Vermutungen und Erklärungen über die naturwissenschaftlichen Aktivitäten mit der präziseren Fachsprache auszudrücken und diese von der Alltags- und Umgangssprache abzugrenzen. Am Ende der Experimente sollte auf jeden Fall die Beantwortung der Ausgangsfrage stehen.

Es ist empfehlenswert, den Kindern nach der Beantwortung der Fragestellung weiterführende Aktivitäten zum gleichen Thema anzubieten. Das Neugelernte kann hierbei durch Üben oder einen Transfer gefestigt werden. Ein schöner Ausklang der Aktivitäten, der sogar zur Verankerung des Neugelerten dienen kann, ist das gemeinsame Lesen eines thematisch passenden Bilderbuches oder einer Geschichte. Oftmals bieten die Geschichten auch einen erneuten Gesprächs- und Reflexionsanlass. Auch das Singen von Liedern oder Sprechen von Versen kann dabei helfen, das Gelernte zu verankern. Gleichzeitig wird durch Hinzufügen dieser literarischen Dimension das naturwissenschaftliche Tun in einen ganzheitlichen Rahmen eingebettet. Damit wird ein insgesamt sechsschrittiges Vorgehen empfohlen:

1. Fragestellung
2. Vermutungen
3. Experiment
4. Schlussfolgerung
5. Anwendung/Übung
6. Ausklang

Die Arbeitsschritte 1 bis 4 bauen unmittelbar aufeinander auf und sollten während einer Sitzung abgeschlossen werden. Die Schritte 5 und 6 können auch an einem anderen Tag fortgeführt werden, wenn das Thema beibehalten wird.

Es ist offensichtlich, dass der die Lösungsvorschläge und die Experimente begleitende Diskurs, der zur Konstruktion naturwissenschaftlichen Wissens angelegt ist, auch das sprachfördernde Potenzial enthält. Durch die Einführung fachsprachlich adäquater Wörter wird zum einen der Wortschatz der Kinder erweitert. Zum anderen wird durch die Ermunterung zur aktiven Verbalisation von Beobachtungen, Prozessen und Gedanken aber auch die gesamte sprachliche Ausdrucksfähigkeit geschult. Eine wichtige Funktion für die syntaktische Sprachentwicklung spielt dabei das Sprachmodell, das die pädagogische Fachkraft gibt. Sie kann während der Gespräche unvollständige oder fehlerhafte Äußerungen der Kinder aufgreifen, indem sie diese vollständig und fehlerfrei wiederholt. „Das Wichtigste im Spracherwerb ist natürlich der Input, also die Sprache, die das Kind hört und die direkt an das Kind gerichtet ist. Hier bieten sich verschiedene Möglichkeiten, inkorrekte Äußerungen der Kinder aufzunehmen und umzuformen, ohne dem Kind ein negatives Feedback ... zu geben“ (Leuckefeld 2005).

Auch für diese Altersgruppe sollen die beschriebenen Prinzipien des naturwissenschaftlichen Arbeitens durch zwei konkrete Beispiele veranschaulicht werden.

Beispiel I: Farben mischen

Sachinformation: Die Grundfarben Rot, Blau und Gelb können nicht aus anderen Farben hergestellt werden. Es lassen sich aus Rot und Blau

Violett, aus Rot und Gelb Orange, aus Blau und Gelb Grün und aus jeweils drei Farben Braun mischen.

Lernziele: die Kinder können

- Rot, Blau und Gelb als Grundfarben nennen.
- Grün, Violett, Orange und Braun als Mischfarben herstellen.

1. Fragestellung:

Wie können aus den Farben Rot, Blau und Gelb noch andere Farben hergestellt werden?

2. Vermutungen:

Die pädagogische Fachkraft ermuntert die Kinder, Vermutungen zu äußern, die zur Beantwortung der Frage dienen. Gegebenenfalls macht sie selbst einen Vorschlag.

3. Experiment

Material: Pinsel, rote, blaue und gelbe Temperafarben (flüssig oder fest), Gläser mit Wasser, weißes Papier.

Durchführung: Die drei Grundfarben werden von den Kindern nebeneinander auf das Papier gemalt. Die Kinder werden aufgefordert, durch Mischen andere Farben herzustellen und diese ebenfalls aufzumalen. (Bei flüssigen Farben kann direkt auf dem Papier gemischt werden.) An dieser Stelle sollten die Begriffe Grund- und Mischfarben eingeführt, die einzelnen Farben benannt und ihre Herstellung besprochen werden. Anschließend können auch die Mischfarben untereinander oder mit den Grundfarben weitergemischt werden.

Der Mischungsvorgang kann auch gut in den Gläsern beobachtet werden, in denen die Pinsel ausgespült werden.

Geeignete Wörter:

Grundfarben, Mischfarben, mischen, Farbnamen: Gelb, Rot, Blau, Orange, Grün, Violett (Lila kann als umgangssprachliche Bezeichnung erwähnt werden), Braun.

Verbale Interaktion:

Habt ihr eine Idee, wie man mit nur drei Farben ein richtig buntes Bild malen kann?

Welche Farben hast du gemischt, dass Grün (Orange, Violett) entsteht?

Entsteht immer Grün, wenn du Gelb und Blau mischst?

Hast du Hellgrün oder Dunkelgrün hergestellt?

Wie kannst du das Grün heller machen?

Wer hat das hellste Grün?

Könnt ihr die Grüntöne nach ihrer Helligkeit sortieren?

Was passiert, wenn ihr drei Farben mischt?

Welche Farben hast du gemischt, dass Braun entsteht?

Was passiert, wenn du mehr Gelb verwendest?

4. Schlussfolgerung

In einem abschließenden Gespräch werden die Ergebnisse der Mischungsversuche zusammengefasst. Dabei kann ein Arbeitsbogen eingesetzt werden, auf dem sich jeweils zwei Farbkreise überschneiden. Der weiße Innensektor wird von den Kindern in der jeweiligen Mischfarbe ausgemalt.

5. Anwendung/Übung

Tropfenbilder herstellen

Material: Behälter, z.B. Plastiktassen mit flüssigen Grundfarben Rot, Gelb und Blau, Pipetten von Tropfflaschen oder Laborpipetten aus Plastik, Gläser mit Wasser, Strohhalm, weißes Papier.

Durchführung: Die Kinder sollten den Umgang mit Pipetten zunächst mit Wasser ausprobieren. Anschließend können sie die Grundfarben auf das Blatt tropfen und mit dem Strohhalm so pusten, dass sie sich vermischen. Die Bilder können hinsichtlich der entstandenen Farben (und Formen) besprochen werden. Das Neugelernte wird auf diese Weise rekapituliert.

Farben mischen mit Weiß und Schwarz

Material: Grundfarben sowie weiße und schwarze Temperafarbe, Pinsel, Gläser mit Wasser, weißes Papier.

Durchführung: Durch Hinzufügen von Weiß und Schwarz zu den Grund- oder Mischfarben können neue Farbtöne erzeugt werden. Deren Entstehung kann entsprechend der Anleitung zur verbalen Interaktion zum ersten Experiment gemeinsam analysiert werden.

6. Ausklang

„Das kleine Blau und das kleine Gelb“. Das Bilderbuch von Leo Lionni (1994) kann abschließend vorgelesen werden.

Beispiel II: Farbgemische entmischen

Sachinformation: Farbgemische können durch die Methode der Chromatografie in ihre Komponenten zerlegt werden. Dafür trägt man die Farbmischung auf Filterpapierstreifen auf, die anschließend mit einem Ende in Wasser gehängt werden. Das Wasser wird vom Papier nach oben gesaugt, löst die Farbe und transportiert diese mit. Je nach Teilchengröße der unterschiedlichen Farbkomponenten werden diese unterschiedlich schnell und damit unterschiedlich weit vom Wasser mitgenommen.

Lernziel: Die Kinder können Mischfarben durch Chromatografie in ihre verschiedenen Farbkomponenten trennen.

1. Fragestellung

Lassen sich Farbgemische nach dem Mischen wieder in die Ausgangsfarben trennen?

2. Vermutungen

Das Gespräch über Vermutungen wird hier nicht sehr fruchtbar sein. Die Frage dient hier eher dazu, ein Problembewusstsein zu schaffen. Die pädagogische Fachkraft kann als Lösungsvorschlag die Methode der Chromatografie einführen.

3. Experiment

Material: Wasserlösliche Lebensmittelfarben, Schälchen zum Mischen, Pinsel, ca. 2 cm breite Filterpapierstreifen, Gläser mit Wasser.

Durchführung: Zwei oder drei Lebensmittelfarben werden in dem Schälchen gemischt und mit dem Pinsel als Fleck oder waagerechte Linie auf das untere Drittel eines Filterpapierstreifens aufgetragen. Nachdem die Farbe kurz getrocknet ist, wird der Papierstreifen so in das Wasserglas gehängt, dass das untere Ende eintaucht. Der Farbfleck soll dabei oberhalb der Wasseroberfläche sein.

Die Kinder können gut beobachten, wie das Wasser im Filterpapier hochgesaugt wird und nacheinander die einzelnen Grundfarben erscheinen.

Geeignete Wörter: Chromatografie, lösen, saugen, Grundfarben, Mischfarben, Farbnamen.

Verbale Interaktion: Was könnt ihr beobachten, wenn das Filterpapier mit dem Wasser in Berührung kommt? Wie verändert sich der Farbfleck? Welche Farben kannst Du erkennen? Welche Farbe ist am höchsten gewandert?

4. Schlussfolgerung

Im gemeinsamen Gespräch kann festgestellt werden, dass es möglich ist, die gemischten Grundfarben wieder in ihre Komponenten zu trennen. Die getrockneten Filterpapierstreifen können zur Aufbewahrung auf ein Blatt geklebt werden.

5. Anwendung/Übung

Trennung von Filzstiftfarben

Material: Filzstifte, Rundfilter, Schälchen oder Teller, Pipette oder Tropfflasche

Durchführung: In die Mitte des Rundfilters wird mit dem Filzstift ein dicker Punkt gemalt. Das Filterpapier wird auf das Schälchen gelegt. Nach und nach wird Wasser auf den Farbpunkt getropft. Dabei ist zu beachten, dass ein Wassertropfen jeweils aufgesaugt sein muss, bevor der nächste aufgebracht wird. Das Wasser breitet sich kreisförmig auf dem Filterpapier aus und trennt dabei die Filzstiftfarbe in unterschiedliche Farbtöne auf. So entstehen hübsche Bilder.

Varierte Chromatografie: Die Kinder können die Chromatografie mit anderen Lösungsmitteln, zum Beispiel Essig oder Alkohol und mit anderen Papiersorten ausprobieren.

6. Ausklang

Gemeinsam kann ein Lied über Farben gesungen werden.

4.4 Überlegungen zur frühen naturwissenschaftlichen Förderung für Kinder mit Migrationshintergrund

Die PISA-Studie hat ein besonders schlechtes Abschneiden von zwei- oder mehrsprachigen Kindern mit Migrationshintergrund aufgezeigt. Deren Anteil entspricht ca. einem Drittel der Kinder in allgemeinbildenden Schulen. Das schlechte Abschneiden im Schulleistungstest wird überwiegend auf die ungenügende Beherrschung der deutschen Sprache zurückgeführt. Um diesem Missstand zu begegnen wurde die Forderung nach Sprachförderung laut, die sich vor allem auf den Elementarbereich bezieht (vgl. Reich 2005). Für Kinder, deren Erstsprache nicht Deutsch ist, ist das sprachfördernde Potenzial beim naturwissenschaftlichen Arbeiten in besonderer Weise gegeben. Bei naturwissenschaftlichen Aktivitäten handelt es sich um klar abgegrenzte Situationen, die sprachlich leichter zu erfassen sind als zum Beispiel solche in sozialen oder literarischen Kontexten. Der Sinngehalt von fremden Begriffen erschließt sich zudem häufig durch die Handlung und das verwendete Material. Die Kinder sind damit in naturwissenschaftlichen Lernsituationen weniger durch Sprachdefizite benachteiligt. Erfolgserlebnisse können so leichter erzielt werden, was das Selbstvertrauen stärkt. Auch unabhängig von Sprache können sich Kinder beim Experimentieren als besonders geschickt erweisen, was diesen Effekt noch verstärkt.

4.5 Frühe naturwissenschaftliche Förderung in bilingualen Kindertageseinrichtungen

Im vereinten Europa spielt Mehrsprachigkeit eine immer größere Rolle und gilt auch bereits im Elementarbereich als Wert an sich. In großen Städten, in denen Menschen mehrerer Nationalitäten zusammen leben und lernen, oder in grenznahen Gebieten existieren deshalb bilinguale Kindertageseinrichtungen. Ob die frühe naturwissenschaftliche Förderung in Deutsch oder der jeweiligen Fremdsprache angeboten wird, sollte davon abhängig gemacht werden, in welcher Sprache die fortführende Grundschule den Sach- bzw. naturwissenschaftlichen Unterricht anbietet. Gerade weil den Naturwissenschaften eine spezifische Fachsprache eigen ist, ist ein Anknüpfen in der gleichen Sprache besonders sinnvoll. Grundsätzlich gilt, dass für die Kinder, für die auch das naturwissenschaftliche Lernen in der Fremdsprache erfolgen soll, die sprachfördernde Wirkung durch den oben bereits erwähnten Handlungs- und Materialaspekt, den das Experimentieren bietet, besonders ausgeprägt ist. „Besonders geeignet, sowohl die sprachliche als auch die fachliche Progression der Lernenden zu unterstützen, scheinen experimentelle Aufgabenstellungen und die Arbeit mit konkreten Materialien, die eine Erarbeitung des Sachverhalts auch unabhängig von Sprachkenntnissen erlauben“ (Suhrmüller 2005).

Kennzeichnend für so genanntes bilinguales Sachfachlernen ist, dass gleichzeitig die für das Fach, hier die Naturwissenschaften, typischen Strukturen und Denkprozesse erworben werden sowie das sprachliche Repertoire erweitert wird. Dabei kann es zu einer Diskrepanz zwischen sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten kommen, wenn die Ausdrucksmöglichkeiten in der Fremdsprache noch nicht hinreichend entwickelt sind. Der für den Lernprozess vorgesehene Diskurs zwischen den Kindern sowie zwischen den Kindern und pädagogischen Fachkräften kann nur gelingen, wenn die Fähigkeit zu aktiver Sprachproduktion in der Fremdsprache bereits entwickelt ist. Zumindest sollten genügend Kinder in der Lerngruppe sein, für die die Fremdsprache Muttersprache ist, damit die anderen Kinder passiv, durch Zuhören, vom Diskurs profitieren. Vom sprachlichen Gesamtkonzept der jeweiligen Institution hängt es ab, ob eine Kita dabei strikt einsprachig verfährt, wie es das kanadische Immersionsmodell vorsieht, oder ob der Rückgriff auf die Muttersprache zur sprachlichen Unterstützung zugelassen oder aus didaktischen Gründen erwünscht ist. Für den Bereich der Umweltbildung geben Richter und Zimmermann (2003) zu bedenken, dass es sinnvoller ist, beim Erforschen von Flora und Fauna der eigenen Umwelt mit muttersprachlichen Begriffen und Namen zu arbeiten.

4.6 Vorbereitung der Erzieherinnen und Erzieher

Für die Umsetzung der Bildungspläne im naturwissenschaftlichen Bereich sind die Erzieherinnen und Erzieher in Deutschland nicht ausgebildet. Eine Ausnahme werden die Absolventinnen und Absolventen der Alice-Salomon-Fachhochschule Berlin darstellen. Diese hat im Jahr 2004 den wegweisenden Bachelor-Studiengang „Erziehung und Bildung im Kindesalter“ eingerichtet, der ein Modul Naturwissenschaften enthält, in dem Grundlagen der Biologie, Chemie und Physik gelehrt werden (www.asfh-berlin.de/uploads/media/bc_ erz_curr.pdf). Die Umstellung der Ausbildung auf ein Hochschulstudium ist langfristig gesehen angemessen, angesichts der komplexen und anspruchsvollen Aufgaben, denen Erzieherinnen und Erzieher in Zukunft gewachsen sein sollen. Es entspräche auch dem Ausbildungsstandard der meisten westeuropäischen Länder.

Bis dahin sollten Erzieherinnen und Erzieher durch Fortbildungsveranstaltungen auf den naturwissenschaftlichen Bildungsbereich vorbereitet werden. Damit erreicht die allgemeine Forderung nach der Bereitschaft zu lebenslangem Lernen, wie sie an Lehrer bereits gestellt wird, auch den Beruf der pädagogischen Fachkraft. Für die Realisierung des Bildungsauftrags im Elementarbereich formuliert der Soziologe Laewen: „Bildung verlangt eine wache, forschende Haltung gegenüber der Welt und sich selbst; wer nur noch Antworten kennt und sich nicht mehr von Fragen umtreiben lässt, wird den sich bildenden Kindern schwerlich eine gute Erzieherin sein können. Das sich bildende Kind braucht die sich bildende Erzieherin“ (Laewen 2002). Zudem sollten den Erzieherinnen und Erziehern umfassende Arbeitsanleitungen von den Bildungsministerien zur Verfügung gestellt werden. Beispielfhaft ist eine Reihe von Veröffentlichungen des französischen

Bildungsministeriums „Enseigner les sciences à l'école“¹. Noch schöner ist die Publikation des Luxemburger Bildungsministeriums in Form einer Experimentierkartei, die auch Illustrationen enthält (Ministère de l'Éducation Nationale du Luxembourg 1995). Zu allgemein gehaltene Handbücher, wie das zum bremischen Rahmenplan (Merkel 2005), bieten keine ausreichende Hilfe. Um geeignete Themen und Experimente aus einer Flut von Kindersachbüchern herauszusuchen und auf Eignung zu prüfen, wird den meisten Erzieherinnen und Erziehern sowohl die Zeit als auch die Kompetenz fehlen. Man muss naturwissenschaftlich schon ziemlich gut ausgebildet sein, um die Qualität und den Schwierigkeitsgrad der dort beschriebenen Aktivitäten kritisch einschätzen zu können. Deshalb sind gerade für den Beginn der Umsetzung der Bildungspläne sehr konkrete und umfassende Anleitungen notwendig.

4.7 Anschlussfähiges Wissen

Es ist auffällig, dass keiner der deutschen Bildungspläne für den Elementarbereich sich auf die Rahmenpläne der Schule bezieht. Es scheint also dem Zufall überlassen, ob das Lernen naturwissenschaftlicher Themen in der Grundschule wieder aufgegriffen und weitergeführt werden kann. Möglicherweise soll auch gerade das verhindert werden, in der Absicht dem schulischen Lernen nicht vorzugreifen und keine Themen vorwegzunehmen. Dieses Argument von Gegnern des mit den Bildungsplänen vollzogenen Paradigmenwechsels, der in der Umwandlung der Kindertageseinrichtungen von Betreuungs- in Bildungsinstitutionen besteht, kann entkräftet werden. Schulische Rahmenpläne arbeiten ohnehin nach dem Prinzip des Spiralcurriculums. Abhängig von der kognitiven Entwicklung der Schüler und dem Vorwissen werden dabei dieselben Themen auf unterschiedlichem Niveau während der gesamten Schulzeit immer wieder aufgegriffen. Das lässt sich natürlich auch bis in den vorschulischen Bereich ausweiten. Soll im Elementarbereich der Bildungsauftrag ernst genommen und das schulische Lernen angebahnt werden, sollten die Inhalte der Bildungspläne auf jeden Fall mit den Rahmenplänen der Grundschulen abgestimmt sein.

In vorbildlicher Weise ist das durch die französischen Curricula realisiert. In den kommentierten Vorgaben „Qu'apprend-on à l'école maternelle“ (Fillon 2004) wird wiederholt und wechselseitig auf den jeweils anderen Bereich eingegangen. Auffällig ist ferner, dass die einzelnen Bildungsbereiche nahtlos ineinander übergehen. So wird der Bereich „Découvrir le monde“ der Vorschule (école maternelle), der Naturwissenschaften und Technik enthält, in der ersten Klasse der Grundschule (école élémentaire) fortgesetzt. Auch wenn man dem französischen Grad der Verschulung der école maternelle kritisch gegenübersteht, eine Abstimmung zwischen den Bildungsplänen des Elementarbereichs mit den Rahmenplänen der Grundschule ist dringend notwendig.

1 www.education.gouv.fr

5 Literatur

- Althouse, R. (1988): Investigating science with young children. New York
- Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen/Staatsinstitut für Frühpädagogik (Hrsg.) (2003): Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung. Entwurf für die Erprobung. Weinheim/Basel
(Kurztitel: *Bayern 2003*)
- Blell, G./Kupetz, R. (2005): Bilingualer Sachfachunterricht und Lehrerbildung für den bilingualen Unterricht. Frankfurt am Main
- Der Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales Bremen (Hrsg.) (2004): Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich. Bremen. Verfügbar über: <http://217.110.205.153/private/aktuell/images/Rahmenplan.pdf>
(Kurztitel: *Bremen 2004*)
- Ehlich, K. (2005): Sprachaneignung und deren Feststellung bei Kindern mit und ohne Migrationshintergrund. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Bildungsreform Band 11
- Elschenbroich, D. (2001): Weltwissen der Siebenjährigen. München
- Fillon, F. (2004): Qu'apprend-on à l'école élémentaire? Ministère de l'Éducation Nationale. Paris
- French, L./Conezio, K./Boynton, M. (2002): Using Science as the Hub of an Integrated Early Childhood Curriculum: The Science Start! Curriculum. Verfügbar über: <http://ceep.crc.uiuc.edu/pubs/katzsym/french.html>
- Fthenakis, W.E. (2003): Elementarpädagogik nach Pisa. Freiburg im Breisgau
- Fthenakis, W.E. (2003): Zur Neukonzeptualisierung von Bildung in der frühen Kindheit. In: Fthenakis, W.E. (Hrsg.): Elementarpädagogik nach Pisa. Freiburg im Breisgau
- Gallas, K. (1995): Talking their way into science: hearing children's questions and theories, responding with curricula. New York
- Gelman, R./Brenneman, K. (2004): Science learning pathways for young children. In: Early Childhood Research Quarterly 19, S. 150-158
- Hameyer, U. (1999): Entdeckendes Lernen. In: Wiechmann, J. (Hrsg.): Zwölf Unterrichtsmethoden. Weinheim
- Häußler, P./Bünder, W./Duit, R./Gräber, W./Mayer, J. (1998): Naturwissenschaftsdidaktische Forschung. Perspektiven für die Unterrichtspraxis. Kiel
- Laewen, H.-J. (2002): Bildung und Erziehung in Kindertageseinrichtungen. In: Laewen, H.-J./Andres, B. (Hrsg.): Bildung und Erziehung in der frühen Kindheit. Bausteine zum Bildungsauftrag von Kindertageseinrichtungen. Weinheim
- Leuckefeld, K. (2005): Der Spracherwerb aus der linguistischen Perspektive. Expertise im Auftrag des Deutschen Jugendinstituts München. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Lionni, L. (1994): Das kleine Blau und das kleine Gelb. Hamburg
- List, G. (2005a): Kindlicher Spracherwerb in Verbindung mit Kognition und kindlichem Handeln aus entwicklungspsychologischer Sicht. Beitrag zum Expertengespräch "Wie kommt das Kind zur Sprache?" am 26.04.2005 im Deutschen Jugendinstitut, München. Unveröffentlichtes Manuskript
- List, G. (2005b): Qualität von Sprachförderung in Kitas - Kriterien aus der Sicht der Sprachentwicklungspsychologie. (Vortrag bei der Fachtagung "Qualität von Sprachförderung in Kindertageseinrichtungen - Praxis und Wissenschaft im Dialog" Universität Dortmund)
http://www.mz.uni-potsdam.de/aktuelles/mediathek/fachtagung_sprache/VI_List.pdf
- Lück, G. (2003): Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Freiburg im Breisgau
- Merkel, J. (2005): Gebildete Kindheit. Handbuch der Bildungsarbeit im Elementarbereich. Verfügbar über: <http://www.handbuch-kindheit.uni-bremen.de/>
- Ministère de l'Éducation Nationale du Luxembourg (1995): Tina und Toni erleben ihre Umwelt. Eine Experimentierkartei für Kinder im Vorschulalter. Luxembourg
- Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche: Enseigner les sciences à l'école maternelle et élémentaire/Enseigner les sciences à l'école primaire. Verfügbar über: <http://www.education.gouv.fr/prim/default.htm>
- Möller, K. (2002): Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule – am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte. In: Pädagogische Rundschau 56, S. 411-435
- Oberhuemer, P./Ulich, M. (1997): Kinderbetreuung in Europa. Weinheim/Basel
- Oerter, R./Montada, L. (Hrsg.) (1998): Entwicklungspsychologie. Weinheim
- Reich, H. (2005): Forschungsstand und Desideratenaufweis zu Migrationslinguistik und Migrationspädagogik für die Zwecke des Anforderungsrahmens. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Bildungsreform Band 11
- Richter, R./Zimmermann, M. (2003). Biology – Und es geht doch: Naturwissenschaftlicher Unterricht auf Englisch. In: Wildhage, M. (Hrsg.): Praxis des bilingualen Unterrichts. Berlin

- Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin (Hrsg.) (2004): Berliner Bildungsprogramm für die Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Tageseinrichtungen bis zu ihrem Schuleintritt. Berlin. Verfügbar über:
http://www.senbjss.berlin.de/bildung/bildungspolitik/berliner_bildungsprogramm/berliner_bildungsprogramm_2004.pdf
(Kurztitel: *Berlin 2004*)
- Singer, W. (2003): Was kann ein Mensch wann lernen? In: Fthenakis, W. E. (Hrsg.): Elementarpädagogik nach Pisa. Freiburg im Breisgau
- Sodian, B. (1998). Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In: Oerter, R./Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Weinheim
- Sodian, B./Thoermer, C./Kircher, E./Grygier, P./Günther, J. (2002): Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. In: Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft, S. 192-206
- Stern, E. (2003a): Wissen ist der Schlüssel zum Können. In: Psychologie heute 30 (7), S. 30-35
- Stern, E. (2003b): Lernen – der wichtigste Hebel der geistigen Entwicklung. In: Universitas 58 (5), S. 454 ff.
- Stern, E. (2004): Wie viel Hirn braucht die Schule? In: Zeitschrift für Pädagogik 50 (4), S. 531-538
- Stern, E./Hasemann, K. (2002): Förderung des mathematischen Verständnisses anhand von Textaufgaben. Ergebnisse einer Interventionsstudie in Klassen des 2. Schuljahres. In: Journal für Mathematikdidaktik, 23 (3/4), S. 222-242
- Stern, E./Schumacher, R. (2004): Lernziel intelligentes Wissen. In: Universitas 59 (2), S. 121-134
- Suhmüller, G. (2005): Spracharbeit im bilingualen Erdkundeunterricht. In: Bell, G./Kupetz, R. (Hrsg.): Bilingualer Sachfachunterricht und Lehrerbildung für den bilingualen Unterricht. Frankfurt am Main
- Weinert, F.E. (1996): Für und Wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlage pädagogisch-psychologischer Forschung. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 1/1996
- Weinert, F.E. (1998): Entwicklung im Kindesalter. Weinheim
- Williams, R.A./Rockwell, R.E./Sherwood, E.A. (1987): Mudpies to Magnets. A Preschool Science Curriculum. Beltsville, Maryland