

Naturwissenschaftliches Lernen im Übergang Kinder- tagesstätte und Grundschule

Für das naturwissenschaftliche Lernen im Übergang Kindertagesstätte und Grundschule gilt das gleiche, was für diesen Übergang (bzw. für Übergänge) ganz allgemein gilt und was z. B. Angelika Speck-Hamdan (2006) in einem Beitrag gut herausgearbeitet hat: Es sind immer zwei Momente zugleich zu betrachten: auf der einen Seite der Neuanfang/die Veränderung und auf der anderen Seite der Anschluss/die Kontinuität. Zum einen gilt es zu nutzen, dass (frei nach Hesse) »jedem Anfang ein Zauber innewohnt«, der (mit Beginn der Schulzeit) die SchülerInnen dazu motivieren kann, die neuen Lernanregungen und -bedingungen konstruktiv zu nutzen. Zum anderen gilt es natürlich auch zu verhindern, dass durch eine zu große Unterschiedlichkeit zwischen Kindertagesstätte und Schule und damit durch Unsicherheit oder Überforderung der Kinder in dieser Situation die SchülerInnen diese neuen Lernanregungen nicht wahrnehmen (können).

Im Folgenden möchte ich Gedanken dazu formulieren, wie auf konzeptioneller Ebene das naturwissenschaftliche Lernen im Übergang Kindertagesstätte und Grundschule so gefasst und gestaltet werden kann, dass es anschlussfähig ist – sowohl im oben genannten Sinne zwischen Kindertagesstätte und Grundschule als auch an das weitere Lernen nach der Grundschule. Dabei werde ich mich u. a. auf die Vorschläge aus dem neuen Perspektivrahmen beziehen (GDSU 2013), daneben aber auch gezielt den Fokus auf die angloamerikanischen »science standards« (NRC 1996; 2013) richten, da dort recht konsistente Vorschläge für anschlussfähiges Lernen vom Kindergarten bis zur Hochschulreife gemacht werden – Vorschläge, die in der deutschsprachigen Diskussion meiner Ansicht nach noch stärker beachtet werden könnten.

Anschlussfähige frühe naturwissenschaftliche Bildung

Überlegungen zum naturwissenschaftlichen Lernen im Elementar- und Primarbereich und die Orientierung an bewährten Vorschlägen sind schon aus dem Grund erforderlich, da es mit Blick auf den Sachunterricht Schwierigkeiten gibt. Bernd Reinhofer konnte z. B. in einer Studie zeigen, dass der Sachunterricht von vielen Erstklasslehrenden im Vergleich zu den Fächern

Deutsch und Mathematik als »nachrangig« betrachtet wird (2001). Und auch wenn gerade das naturwissenschaftliche Lernen insbesondere in den verschiedenen Bildungsplänen für Kindertagesstätten vergleichsweise stark betont wird, so gibt es doch genügend Hinweise darauf, dass zu wenig berücksichtigt wird, inwieweit das Verständnis und die Vorstellungen des sachunterrichtlichen (und dabei eben auch des naturwissenschaftlichen) Lernens im Elementarbereich mit denen in der Primarstufe korrespondieren (vgl. z. B. Gläser 2007). Damit meine ich nicht, dass sich einer der beiden Bereiche einseitig an den Zielen des anderen orientieren sollte. Vielmehr geht es darum, ein gemeinsames Verständnis für das sachunterrichtliche Lernen auf der Grundlage eines umfassenden Bildungsverständnisses (und natürlich unter Berücksichtigung der Lernbedingungen der Kinder) zu entwickeln und umzusetzen.

Eine solche gemeinsame Grundlage könnte sein, sich an dem Begriff der grundlegenden Bildung zu orientieren (vgl. dazu auch den Beitrag von Hartinger in diesem Band, S. 24 ff.). Die Formulierung des Perspektivrahmens »Die besondere Aufgabe des Sachunterrichts besteht darin, SchülerInnen darin zu unterstützen, ihre natürliche, kulturelle, soziale und technische Umwelt sachbezogen zu verstehen, sie sich auf dieser Grundlage bildungswirksam zu erschließen und sich darin zu orientieren, mitzuwirken und zu handeln« (GDSU 2013, S. 9) kann meines Erachtens mit leichten Formulierungsänderungen eins zu eins für das sachunterrichtliche oder sachunterrichtsbezogene Lernen im Elementarbereich übertragen werden. Dies gilt auch deshalb, da in dieser Formulierung der Bezug zur Lebenswirklichkeit der Kinder klar betont ist – ein Bezug, der für das noch weniger auf die Bezugsfächer der weiterführenden Schulen bezogene Lernen in Kindertagesstätten noch bedeutsamer ist als in der Grundschule.

Aufgrund dieser Idee und aufgrund der Kritik, dass das vorschulische Lernen bzw. der Anfangsunterricht im Perspektivrahmen von 2002 nicht eigens betont wurden (vgl. z. B. Gläser 2007, S. 56 f.), wurde im Perspektivrahmen von 2013 nun ein Kapitel über »Erfahrungsbezogenes Reflektieren und grundlegendes Denken und Handeln im Elementarbereich« aufgenommen (GDSU 2013, S. 18 ff.). Hier werden – unter Bezug auf die Idee der grundlegenden Bildung und die Ziele des Sachunterrichts für den Elementarbereich – folgende »Fähigkeiten, Wissensbestände und Einstellungen beschrieben, die in vorschulischen Lernprozessen erworben werden sollten, und die im Sachunterricht der Grundschule weitergeführt werden« (ebd., S. 19):

- Explorieren und Erfahren
- implizites Wissen und Begriffsbildung
- Nachdenken und Reflektieren
- Erfahrungen objektivieren, Ko-Konstruieren, Ordnen

Insbesondere der erste Aspekt (das Explorieren und Erfahren) verweist darauf, dass das sachunterrichtsbezogene Lernen im Elementarbereich noch nicht

systematisiert geschieht und dass dies mit Blick auf die Bedeutung der freien Exploration und des freien Spiels auch nicht geschehen sollte. Doch auch wenn vermutlich Übereinstimmung darin besteht, dass das kindliche Lernen in diesem Alter noch nicht curricular gedacht werden sollte und wohl auch Konsens darüber besteht, dass es wichtig ist, bereits für Kinder im Elementarbereich anregungsreiche Lernumgebungen für das frühe naturwissenschaftliche Lernen zu schaffen, so gibt es durchaus unterschiedliche Auffassungen darüber, wie solche anregungsreichen Lernumgebungen konzipiert werden sollten. Insbesondere ist in der Diskussion, wie gezielt die Förderung der Kinder geschehen sollte (vgl. zusammenfassend z. B. Michalik 2010). Auf der einen Seite gibt es Bestrebungen und gut umsetzbare Vorschläge, in denen die Kinder z. B. ganz gezielt zum Experimentieren angeregt werden (vgl. z. B. die verschiedenen Versuchsbeschreibungen von Gisela Lück für Kindertagesstätten – z. B. 2003). Auf der anderen Seite stehen Konzepte, in denen die Kinder sich sehr offen und selbstbestimmt mit Naturphänomenen auseinandersetzen sollen (vgl. hierzu z. B. die Arbeiten von Gerd E. Schäfer – z. B. 2011).

Welcher dieser beiden Ansätze erfolgversprechender ist, ist schwierig zu entscheiden. Zum einen gibt es dazu noch keine ausreichende empirische Evidenz, wobei einige Befunde inzwischen darauf deuten, dass durch eine gezielte Förderung bei Kindern im Elementarbereich bemerkenswerte Lernzuwächse erreicht werden können (vgl. z. B. Leuchter u. a. 2011). Und zum anderen sind hier auch normative Vorstellungen vom Kind und seinen Lernbedürfnissen bzw. seinen Selbstbildungsfähigkeiten bedeutsam (vgl. Michalik 2010, S. 105; Roux 2008, S. 18 f.).

Die National Science Education Standards (NSES)

Ich habe oben bereits kurz erwähnt, dass meiner Ansicht nach die NSES eine interessante Idee sind, wie eine anschlussfähige Bildung vom Kindergarten bis zur Hochschulreife zumindest angedacht werden kann. Dies ist auch der Anspruch dieser Standards und wird im Vorwort klar formuliert: »The science content standards outline what students should know, understand, and be able to do in the natural sciences over the course of K-12 education« (NRC 1996, S. 6).

Dazu wurden 1996 acht Kategorien festgelegt (Übersetzung d. V.):

- Basiskonzepte/Basisprozesse (»unifying concepts and processes in science«)
- naturwissenschaftlicher Wissenserwerb (»science as inquiry«)
- Physik / Chemie (»physical science«)
- Biologie (»life science«)
- Geographie / Astronomie (»earth and space science«)
- Technik (»science and technology«)
- Naturwissenschaft in Gesellschaft und sozialen Kontexten (»science in personal and social perspectives«)

- **Geschichte und Wesen der Naturwissenschaften**
(»history and nature of science«)

Interessant ist dabei u.a., dass zwar einige Kategorien klar an fachlichen Disziplinen ausgerichtet sind, dass allerdings einige Kategorien – und insbesondere die ersten beiden Kategorien – auch »quer« dazu liegen. Diese gelten für alle Wissensbereiche und Fachdisziplinen. Zudem wird sowohl das naturwissenschaftliche Wissen als auch der naturwissenschaftliche Wissenserwerb betont. Es geht also bereits im Kindergarten darum, Wege zu finden, wie man sein Wissen verbessern bzw. erweitern kann. Und letztlich ist auch bemerkenswert, dass hier ein klarer Bezug zu gesellschaftlichen Fragestellungen berücksichtigt wird – und sich somit die Vorschläge dann auch mit dem sachunterrichtlichen Lernen in seiner Breite, so wie es in Deutschland ja angelegt ist, verbinden lassen.

In der Neufassung der Standards (NRC 2013) werden diese drei Aspekte sogar noch stärker betont. Allen Standards sollen dann drei Dimensionen zugrunde liegen:

1. Naturwissenschaftliche und technische Verfahren (»scientific and engineering practices«)

Hierunter werden Verfahren gefasst (wie z.B. Forschungsmethoden oder der Umgang mit Modellen), die für das Arbeiten von NaturwissenschaftlerInnen bzw. TechnikerInnen zentral sind.

2. Kernideen¹⁾ der einzelnen Fachdisziplinen (»disciplinary core ideas«)

Als solche Kernideen gelten zentrale Erkenntnisse, die innerhalb einer Disziplin eine breite Bedeutung und Akzeptanz haben, mit deren Hilfe man komplexe Zusammenhänge verstehen oder Probleme lösen kann und die dann auch über verschiedene Jahrgangsstufen (und damit auf unterschiedlichen Niveaustufen) unterrichtbar sind.

Diese Kernideen werden dann in drei bis vier Teilkomponenten (»component ideas«) aufgeteilt. Für folgende vier Fachdisziplinen (bzw. Fächerverbindungen) sind sie formuliert:

- a. Physik/Chemie (»physical sciences«)
- b. Biologie (»life sciences«)

c. Geographie/Astronomie
(»earth and space sciences«)

d. Technik/Ingenieurwesen
(»engineering, technology and application of science«)

3. Fächerübergreifende Basiskonzepte
(»crosscutting concepts«)

Darunter werden Begrifflichkeiten (bzw. natürlich die dahinterliegenden Prinzipien) verstanden, die über alle naturwissenschaftlichen Disziplinen hinweg von Bedeutung sind. Konkret sind dies:

- a. Muster (»patterns«) mit den Merkmalen Ähnlichkeit und Unterschiedlichkeit
- b. Ursache und Wirkung
(»cause and effect«)
- c. Maßstab (Skalierung), Proportionen und Menge (»scale, proportion and quantity«)
- d. Systeme und Modelle
(»systems and system models«)
- e. Energie und Materie
(»energy and matter«)
- f. Struktur und Funktion
(»structure and function«)
- g. Stabilität und Veränderung
(»stability and change«)

1) In der Tradition der Didaktik des Sachunterrichts könnte man an dieser Stelle wohl auch von Basiskonzepten sprechen (vgl. dazu z. B. Lohrmann / Hartinger / Schwelle 2013).

Mit Blick auf den Beitrag hier ist auch interessant, wie die zeitliche Progression bestimmt wird. So werden für vier Zeitpunkte Standards festgelegt: Der erste Zeitpunkt ist Ende der zweiten Jahrgangsstufe²⁾ (die drei anderen sind Ende der 5., der 8. und der 12. Klasse); dabei wird das Kürzel K-2 verwendet, womit deutlich gemacht wird, dass hier die Zeit der vorschulischen Betreuung und die ersten beiden Schulbesuchsjahre gemeinsam bedacht werden.

Ich möchte an zwei Beispielen illustrieren, wie hier versucht wird, Lernen konsistent aufeinander zu beziehen. Ein Beispiel stammt aus dem Bereich der Basiskonzepte und eines aus dem Bereich der Verfahren.

Ein schönes Beispiel ist meines Erachtens die Auseinandersetzung mit Wellen als physikalischer Kernidee.³⁾ Hier wird z. B. für K-2 unter Eigenschaften von Wellen (»wave properties«⁴⁾) festgehalten, dass die SchülerInnen in der Lage sein sollten zu verstehen, dass Wellen im Wasser durch die Zerstörung der Wasseroberfläche entstehen und dass das Wasser sich dabei nach oben und unten bewegt und sich nicht in Richtung der Welle fortbewegt. Zudem sollen die SchülerInnen in diesem Alter wissen, dass Klang Gegenstände zum Vibrieren bringen kann und dass umgekehrt vibrierende Gegenstände Klang erzeugen (NRC 2013, S. 132). Dies wird dann weitergeführt, indem z. B. für das Ende der 5. Jahrgangsstufe u. a. festgelegt wird, dass die SchülerInnen wissen sollten, dass sich Wellen in der Höhe und Länge unterscheiden können, dass sie sich gegenseitig verstärken oder dämpfen können sowie dass Erdbeben seismische Wellen hervorbringen. Darauf basierend wird dann u. a. für das Ende der 8. Jahrgangsstufe als Ziel die Erkenntnis festgehalten, dass Geologen solche seismischen Wellen nutzen, um Erkenntnisse über die Struktur im Erdinneren zu gewinnen, oder dass Klangwellen ein Medium benötigen, um sich fortpflanzen zu können. Zum Ende der Schulzeit sollen die SchülerInnen dann u. a. verstehen, dass (und in Ansätzen wie) über Wellen (und ihre Kombinationen) unterschiedliche Informationen übertragen werden können.

Bei den verschiedenen naturwissenschaftlichen Verfahren wird im Unterschied zu den Kernideen darauf verzichtet, die Progression durch verschiedene Niveaustufen explizit zu benennen. Hier werden zunächst nur die

-
- 2) Nicht unerwähnt soll allerdings auch bleiben, dass bei einigen Teilaspekten explizit keine Standards für das Ende der zweiten und z. T. auch für das Ende der fünften Jahrgangsstufe formuliert wurden, wenn diese als nicht altersangemessen erscheinen (wie z. B. bei globalem Klimawechsel, nuklearen Prozessen oder auch bei der Definition von Energie).
 - 3) Dies ist auch ein Beispiel, wie Inhalte bzw. in diesem Fall Konzepte neu in Standards aufgenommen werden. Sie wurden 2013 neu eingefügt aufgrund der Bedeutung, die die Beschäftigung mit Wellen in der modernen Physik bzw. für technische Anwendungsfelder hat (NRC 2013, S. 104).
 - 4) Dies ist eine der drei Teilkomponenten (»component ideas«) zu Wellen.

Ziele für das Ende der Schullaufbahn formuliert – zugleich jedoch Hinweise für das frühe naturwissenschaftliche Lernen gegeben. So werden z. B. das Analysieren und Interpretieren von Daten (»analyzing and interpreting data«) als zentrale Fähigkeiten benannt und dabei wird klar gemacht, dass die Kinder von Beginn an animiert und dabei unterstützt werden sollen, Beobachtungen angemessen zu notieren und sie mit anderen zu teilen.

Zusammenfassend denke ich, dass es wichtig ist, die Idee der Anschlussfähigkeit ernst zu nehmen. Das bedeutet nicht, dass nun Kindertagesstätten naturwissenschaftliche Angebote als Schulvorbereitungstrainings geben sollen (vgl. dazu auch Sechtig u. a. 2012). Die Orientierung an zentralen Verfahren und an Kernideen bzw. Kernkonzepten bereits im Kindergarten scheint mir jedoch ein guter und vernünftiger Zugang zu sein – allerdings einer, der eine gewisse Professionalisierung der KollegInnen an den Kindertagesstätten und damit entsprechende Aus-, Weiter- und Bildungsmaßnahmen erforderlich macht. Die Lernvoraussetzungen der Kinder sind in diesem Alter für das naturwissenschaftliche Lernen günstig (vgl. zusammenfassend dazu z. B. Hartinger 2012; Steffensky 2008).

Wie dann die konkrete Ausgestaltung des naturwissenschaftlichen Lernens im Übergang zwischen Kindertagesstätten und Schulen geschehen sollte, dazu gibt es inzwischen a) einige Überlegungen zu Prinzipien des frühen naturwissenschaftlichen Lernens (vgl. z. B. Hartinger 2012; Köster 2008; Lück/Risch 2007) und b) auch sehr anregende Beispiele (vgl. z. B. Dollinger/Odersky 2012; Stiftung Bildungspakt Bayern 2007), durch die dann auch deutlich wird, dass das naturwissenschaftliche Lernen eine echte Bereicherung für die Gestaltung des Übertritts von Kindertagesstätte in die Schule sein kann.

Literatur

- Dollinger, S./Odersky, E. (2012): Das Münchner Projekt LuKS – Gemeinsame Lernwerkstätten für Kindergarten- und Grundschulkind. In: Pohlmann-Rother, S./Franz, U. (Hg.): Kooperation von KiTa und Grundschule. Köln: Carl Link, S. 267 – 277.
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gläser, E. (2007): Vernachlässigt oder im Mittelpunkt? Konzeptionelle Ansichten und Ausblicke zum Sachunterricht im Anfangsunterricht. In: Gläser, E. (Hg.): Sachunterricht im Anfangsunterricht. Lernen im Anschluss an den Kindergarten. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 47 – 62.
- Hartinger, A. (2012): Naturwissenschaften. In: Pohlmann-Rother, S./Franz, U. (Hg.): Kooperation von KiTa und Grundschule. Köln: Carl Link, S. 121 – 136.
- Köster, H. (2008): Physik in Kindertagesstätten – Grenzen und Möglichkeiten. In: Hellmich, F./Köster, H. (Hg.): Vorschulische Bildungsprozesse in Mathematik und Naturwissenschaften. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 195 – 209.

- Leuchter, M./Saalbach, H./Hardy, I. (2011): Förderung des konzeptuellen Verständnisses für Schwimmen und Sinken durch strukturierte Lernumgebungen. In: Vogt F. u. a. (Hg.): Entwicklung und Lernen junger Kinder. Münster: Waxmann, S. 37 – 52.*
- Lohrmann, K./Hartinger, A./Schwelle, V. (2013): Exemplarisches Lehren und Lernen durch das Arbeiten mit Beispielen – theoretische Bezüge zwischen Allgemeiner Didaktik, Fachdidaktik und Lehr-Lernpsychologie. Zeitschrift für Grundschulforschung. H. 1, 2013, S. 158 – 171.*
- Lück, G. (2003): Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Freiburg im Breisgau: Herder.*
- Lück, G./Risch, B. (2007): Naturwissenschaftlicher Unterricht im Anfangsunterricht. In: Gläser, E. (Hg.): Sachunterricht im Anfangsunterricht. Lernen im Anschluss an den Kindergarten. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 80 – 96.*
- Michalik, K. (2010): Didaktische Konzepte für die naturwissenschaftliche Grundbildung von Kindern im Elementarbereich. In: Fischer, H.-J. u. a. (Hg.): Sachunterricht und frühe Bildung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 93 – 107.*
- NRC (National Research Council) (1996): National Science Education Standards. www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962 [letzter Zugriff: 21.02.2013].*
- NRC (National Research Council) (2013): The Next Generation Science Standards. www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards [letzter Zugriff: 21.02.2013].*
- Reinhoffer, B. (2001): Anfangsunterrichts-Lehrkräfte gewichten den Sachunterricht – Impulse für Schule und Ausbildung. In: Kahlert, J. u. a. (Hg.): Wissen, Können und Verstehen – über die Herstellung von Zusammenhängen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 227 – 237.*
- Roux, S. (2008): Bildung im Elementarbereich – Zur gegenwärtigen Lage der Frühpädagogik in Deutschland. In: Hellmich, F./Köster, H. (Hg.): Vorschulische Bildungsprozesse in Mathematik und Naturwissenschaften. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 13 – 25.*
- Schäfer, G. E. (2011): Was ist frühkindliche Bildung? Kindlicher Anfängergeist in einer Kultur des Lernens. Weinheim & München: Juventa.*
- Sechtig, J./Freund, U./Roßbach, H. G./Anders, Y. (2012): Das Modellprojekt »KiDZ – Kindergarten der Zukunft in Bayern« – Kernelemente, zentrale Ergebnisse der Evaluation und Impulse für die Gestaltung des Übergangs vom Kindergarten in die Grundschule. In: Pohlmann-Rother, S./Franz, U. (Hg.): Kooperation von KiTa und Schule. Köln: Carl Link, S. 147 – 188.*
- Speck-Hamdan, A. (2006): Neuanfang und Anschluss: zur Doppelfunktion von Übergängen. In: Diskowski, D. u. a. (Hg.): Übergänge gestalten. Wie Bildungsprozesse anschlussfähig werden. Weimar & Berlin: verlag das netz, S. 20 – 31.*
- Steffensky, M. (2008): Einen naturwissenschaftlichen Blick entwickeln: Naturwissenschaftliches Lernen im Kindergarten. In: Hellmich, F./Köster, H. (Hg.): Vorschulische Bildungsprozesse in Mathematik und Naturwissenschaften. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 179 – 193.*
- Stiftung Bildungspakt Bayern (2007): Das KIDZ-Handbuch. München: Carl Link.*