

Heidelberg, 26.03.2015, Eröffnung der Kolloquiumsreihe „Die Forscherstation im Dialog“ der Klaus Tschira Stiftung

Brugg/Schweiz, 27.03.2015, Naturphänomene verstehen, Pädagogische Hochschule FHNW

Um welche Naturwissenschaft geht es?

Verschiedene Weisen des Naturwissens und ihre Bedeutung für frühkindliche Bildung“

Um frühe Bildungsprozesse zu verstehen, muss man die Frage beantworten, was es heißt mit einem „ungeschulten Kopf“ zu denken.

Vier Thesen vorweg

Ich werde im Verlauf dieses Vortrages auf vier Aspekte eingehen, die ich in Thesenform voranstellen möchte:

1. Der naturwissenschaftliche „Geist“ ist nicht angeboren, sondern ein kulturelles Produkt.
2. Es gibt nicht nur eine Weise naturwissenschaftlichen Denkens.
3. Ein fachdidaktischer Ansatz reicht für eine Begegnung junger Kinder mit Natur und Naturwissen nicht aus.
4. Kinder forschen nicht, sondern explorieren.

Aus diesen vier Überlegungen werde ich den Schluss ziehen, dass Kinder ein vorwissenschaftliches Erfahrungswissen benötigen, welches sie durch Explorieren in Alltagsfeldern gewinnen. Dabei entwickeln sie eine Vielfalt von Denkweisen, die sie auch benötigen werden, um die Vielfalt wissenschaftlichen Denkens zu selbst zu entwickeln und zu begreifen.

1. Ist unser „Geist“ angeboren?

Kritik eines laborwissenschaftlichen entwicklungspsychologischen Ansatzes

Vorschullernen oder „Denken mit ungeschultem Kopf“

Wir neigen dazu, den menschlichen „Geist“ als etwas zu begreifen, was unsere menschliche Natur ausmacht. Das möchte ich in Frage stellen. Die Erforschung frühkindlicher Bildungsprozesse muss vielmehr von der Frage ausgehen, was es heißt, mit einem „ungeschulten Kopf“ (Howard Gardner) zu denken. Dies erfordert einen kulturrelativistischen Blick auf die frühen Bildungsprozesse, einen Blick, der sich bewusst ist, dass das Verständnis von frühen Bildungsprozessen sehr stark von dem geprägt ist, was wir im Erwachsenenalter für Kultur halten. Und dafür suchen wir dann in der frühen Kindheit „Vorläufer“. Und weil es vor allem die Schule ist, die diesen kulturell strukturierten Blick in uns eingepflegt hat, wird frühe Bildung allzu gern als „vorschulische Bildung“ betrachtet, eine Betrachtungsweise, welche die Frage nach anderen Sicht- und Verständnisweisen zu wenig aufkommen lässt.

Der menschliche Geist ist ein Produkt der kulturellen Evolution

Darüber hinaus wird hier die Position vertreten, dass das, was wir geistige Entwicklung nennen, nicht als eine Frage gegebener geistiger Voraussetzungen betrachtet, die durch die Umwelt mehr oder weniger heraus entwickelt werden. Der „Geist“ - was immer man darunter verstehen mag - ist weder

eine psychologische Entität, noch lässt er sich so ohne weiteres z.B. auf genetische Mechanismen zurückführen. Das macht ein Blick in die kulturelle Evolution klar: Wir können davon ausgehen, dass die Gehirne der Menschen vor 20 000 Jahren nicht anders strukturiert waren als unsere heutigen. Dennoch hat sich unser Denken seit dieser Zeit stark verändert. Wir müssen also der kulturellen Evolution dieses Denkens eine stärkere Beachtung schenken.

Das bedeutet z.B., dass das, was wir den „menschlichen Geist“ nennen, als das Ergebnis einer kulturellen Evolution zu verstehen wäre. Menschen entwickeln unterschiedliche „geistige Vermögen“, je nachdem, zu welchem Zeitpunkt sie da hinein geboren wurden. In der Interaktion mit dieser gegebenen kulturellen Umwelt wird jener „Geist“, den wir so selbstverständlich voraussetzen, erst erzeugt. Er wandelt sich mit dem Wandel der Kulturen. Wir können also nicht von einer vorgegebenen Entwicklung ausgehen, sondern müssen ihre spezielle kulturelle Verfasstheit mit einbeziehen.

Psychologische Laborforschung macht den menschlichen Geist zu einem Teil der Natur

Der „Geist“ des Menschen ist keine unabhängige Entität, sondern eine Potentialität, die unter bestimmten Voraussetzung und Bedingungen erzeugt wird. Deshalb lässt er sich auch nicht isoliert von seinen sozialen, gesellschaftlichen und kulturellen Kontexten in entwicklungspsychologischen Laboren untersuchen. Man benötigt dazu einen kulturellrelativistischen entwicklungspsychologischen Ansatz, der unsere kulturellen Gewohnheiten, die Welt in Fächer und domänenspezifische Bereiche einzuteilen, hintergeht. Doch die entwicklungspsychologische Laborforschung legt ihre Untersuchungen so an, als gäbe es bereits getrennte Dinge, die mit einem vernunftlogischen, physikalischen oder mathematischen (Vorläufer-)Denken bearbeitet werden könnten. Die neurobiologische Wahrnehmungs- und Gedächtnisforschung lässt an dieser Vorannahme zweifeln. Aus der Beobachtung von Kindern in Alltagskontexten, die eben nicht bereits nach Physik, Mathematik oder Chemie strukturiert sind, komme ich zu einer anderen Auffassung, die w.u. unter dem Begriff des Erfahrungslernens noch weiter ausgeführt werden wird.¹

Auch die Naturwissenschaft ist ein Teil der kulturellen Evolution

Für den naturwissenschaftlichen Aspekt folgere ich daraus: Wenn der naturwissenschaftliche „Geist“ nicht genetisch in uns steckt, sondern kulturell hervorgebracht wird, dann stellt sich die Frage, was dieser innerhalb unserer Kultur denn sein könnte. Nach einem Gang durch die Geschichte der Naturwissenschaften, sind einfache Antworten schwierig.

Die einfachste Antwort jedoch lässt sich sogleich als unzureichend ausschließen, nämlich die, welche uns der Commonsense eines naturwissenschaftlichen Verständnisses aufdrängt: Naturwissenschaft hätte zu allererst mit den Fragen und Antworten zu tun, die im Laufe der letzten zwei bis drei Jahrhunderte in den Labors gestellt und beantwortet wurden. Also, Naturwissenschaft wäre die kausale Analyse von Zusammenhängen, die man systematisch in kleinste Schritte zerlegt hat um ihnen in Laborexperimenten nachzugehen. Eine solches kulturelles Verständnis des naturwissenschaftlichen „Geistes“ würde der Vielfalt kulturellen Denkens im Bereich von Naturwissenschaften jedoch nicht gerecht. Ich behaupte nicht, dass dieses Verständnis falsch, sondern nur, dass es unzureichend wäre, Naturwissenschaft vorwiegend vor diesem Hintergrund zu verstehen und dieses Verständnis als ersten und einzigen Zugang für junge Kinder zu propagieren, wie das vielfach der Fall ist.

Weil mein Anliegen darin besteht, zu fragen, was an Naturverständnis in den frühen Kinderjahren denn angemessen und anschlussfähig wäre, will ich mich auf einige wenige Denkweisen beschränken, die auch für die heutigen Naturwissenschaften notwendig zu sein scheinen. Dabei werde ich versuchen, diese Denkweisen in einen historischen Entstehungszusammenhang zu bringen.

2. Denkweisen der Naturwissenschaften

Kritik eine Commonsense-Verständnisses von Naturwissenschaft

¹ Sie unterscheidet sich- ohne dass dies hier diskutiert wird - von der Antwort Gardners.

Naturgeschichte: Beobachten, Sammeln, Vergleichen, Systematisieren

Die Naturgeschichte, so wie wir sie heute verstehen, beginnt mit Platon und Aristoteles und erreicht Höhepunkte im ersten Jahrhundert nach Christus - Plinius der ältere und Plinius der jüngere, sowie im 18. Jahrhundert - Le Clerc de Buffon. Diese Autoren versuchten jeweils, das gesamte Erfahrungswissen ihrer Zeit enzyklopädisch zu sammeln. Zeitgleich mit Buffon begann Linné dieses Wissen in dem Bereich, den wir heute Biologie nennen, in einer Struktur von Verwandtschaften zu systematisieren. Damit war der Grundstein gelegt, dieses Wissen nicht mehr nur in Erfahrungszusammenhängen zu organisieren, sondern in einem neuzeitlichen Sinn wissenschaftlich, unter abstrakten, logischen Gesichtspunkten. Das Wissen wurden neu strukturiert.

Mit Hilfe dieser Ordnung des biologischen Wissens in einer Systematik der Arten und mit dem Detailwissen, das dazu in weiteren hundert Jahren angesammelt wurde, konnte Darwin daraus eine Systematik der Entstehung der Arten und die Logik einer evolutionären Entwicklung zu entwerfen. Er wertete dazu nicht nur die lebenden Spezies aus, sondern konnte auch auf die Sammlungen fossiler Funde aus vergangenen Jahrtausenden und ihre geologisch-chronologische Einordnung zurückgreifen. Dieses naturgeschichtliche Wissen wurde im 20. Jahrhundert dann in die Mikrobereiche erweitert. Auf der einen Seite kam mit den einzelligen Lebewesen und ihren Vorläufern eine völlig neue Dimension von lebenden Organismen hinzu, die in die evolutionäre Ordnung einzubeziehen waren. Zum anderen entdeckten die Zell- und Molekularbiologen Bausteine dieser evolutionären Ordnung auch innerhalb der Organismen selbst. Das Genom selbst enthüllte sich als eine evolutionäre Bastelei. Beobachten, Sammeln, Vergleichen, Ordnen und Systematisieren hat die Wahrnehmungsdimensionen von der sinnlich zugänglichen Welt auf die Welt ausgedehnt, die nurmehr mit instrumentellen Mitteln zugänglich war. Die Aufgabe blieb jedoch die gleiche, auch wenn nun neue Formen der Überprüfung hinzukamen.

Um in dieser Weise zu beobachten, zu sammeln, zu Vergleichen und zu systematisieren, musste man in der Vielfalt der phänomenalen Wahrnehmung die komplexen Merkmalsmuster erkennen, welche für die einzelnen Spezies kennzeichnend waren. Erst in zweiter Linie ging es um die Unterschiede von Details, die nur innerhalb des Musters eines Erscheinungsbildes eine Bedeutung hatten.

Darüber hinaus hat Darwin mit der Evolutionstheorie ein Denkmodell eingeführt, das der strengen Kausalität einer mechanischen Physik eine andere Form des Determinismus entgegengesetzt, ein Determinismus, der einschränkt und innerhalb dieser Einschränkung vielfältige Möglichkeiten offen lässt. Um diesen besser zu verstehen, muss man von zwei determinierenden Kontexten ausgehen, die dabei zusammenwirken, einem inneren und einem äußeren. Die innere Determiniertheit eines subjektiven Organismus lässt nur bestimmte Möglichkeiten einer Weiterentwicklung zu. Die äußere Determiniertheit schränkt Möglichkeiten ein, die in einem bestimmten Kontext umgesetzt werden können. Wenn beide miteinander wechselwirken, kommt es zu der Form einer weichen Determiniertheit, welche das Evolutionsprinzip ausmacht. Es entsteht ein Paradox: Es ist diese doppelte Determiniertheit die einen Spielraum größerer Freiheit einführt.

Analysieren und technisches Konstruieren

Das, was aus heutiger Sicht den enormen Fortschritt der Naturwissenschaften ausmachte, was aber auch neue, heute bedrängende, Fragen aufwirft, hat sich im 16. Jh. heraus entwickelt. Er gründet darauf, dass die Naturwissenschaft gelernt hat, komplexe Zusammenhänge in kleine Teile zu zerlegen und diese - isoliert von weiteren Kontexten - auf kausale Zusammenhänge hin zu untersuchen. Das gelang um den Preis der Trennung von Materie und „Geist“. „Geist“ wurde mit Vernunft gleichgesetzt. Er schien göttlichen Ursprungs zu sein. Aber auch ohne diese Ursprungsannahme hegen wir heute noch die implizite Vorstellung, es gäbe so etwas wie einen „Geist“ der Vernunft, der den Menschen vor seinen anderen Säugetiergenossen auszeichnet. Neben diesem „Geist“ gibt es eine materielle Welt, die seit Descartes als geistlos gilt und der forschenden und technischen Verfügung des Menschen freigegeben ist. Zu dieser materiellen Welt gehören nicht nur die leblosen Körper, sondern auch die lebenden. Darüber hinaus führte diese Trennung dazu, dass die körperlichen Anteile unserer Erkenntnis, die sinnliche Wahrnehmung, das körperliche Empfinden und die emotionale Wahrnehmung aus dem Erkenntnisprozess als einem rein geistigen Prozess, ausgeschlossen wurden,

zugunsten einer - scheinbar - objektiven Erkenntnis, in welchem der Mensch als Instrument des Erkennen unnötig zu sein schien.

Es gab nun eine Entwicklung über Jahrhunderte, die einerseits dieses Verständnis verfestigte, andererseits aber Fragen aufwarf, die mit diesem Verständnis unvereinbar waren. Da waren zunächst die mechanischen Gesetze dieser Materie, die mit dem erfolgreichen Postulat einer Schwerkraft begannen und die in allgemein und mathematisch formulierbaren Bewegungsgesetzen durch Newton, seine Vorläufer und Nachfolger, festgelegt werden konnten. Das 18. Jahrhundert feierte dann die Erfolge dieses Weltbildes in Physik und Chemie. Die Dinge schienen in Raum und Zeit lokalisierbar durch Eingriffe kausal manipulierbar und durch Mathematik berechenbar. „In diesem Jahrhundert verhärtete sich die Vorstellung einer mechanischen Erklärung aller Naturprozesse schließlich zu einem wissenschaftlichen Dogma“² summiert Whitehead. Jedoch „alle Wissenschaften, die das Leben betreffen, steckten noch in einer Phase der elementaren Beobachtung, in der Klassifizierung und direkte Beschreibung vorherrschten.“³

Doch mit der Thermodynamik im 19. Jh. traten physikalische Phänomene in den Mittelpunkt des forschenden Interesses, die mit der mechanischen Bewegung von Materieteilchen und deren Einzelkausalitäten nicht mehr ausreichend erklärt werden konnten. Statistik wurde zu einem neuen Faktor der Physik und mit den beiden Hauptsätzen der Thermodynamik, welche die Konstanz von Energie und ihre ungleiche Verteilung im Universum betrafen, wurde ein physikalischer Prozess entdeckt, der nicht mehr unabhängig von Zeit und Raum war: Der Prozess des allmählichen Ausgleichs der ungleichen Verteilung der Energien, physikalisch Entropie genannt, hat einen unwiderruflichen Zeitpfeil in die Physik eingeführt. Dieser Prozess ist nämlich nicht mehr rückgängig zu machen. Was einmal in „Unordnung“ geraten ist, ordnet sich nicht wieder von alleine.

Doch bleiben diese Abweichungen von der Newtonschen Physik noch ohne Folgen für das mechanistische Gesamtverständnis. Eine materielle Welt, die wie ein mechanisches Ineinandergreifen von Rädchen funktioniert, war nicht nur vorstellbar, sondern wurde auch technisch konstruiert. Die Auswirkungen auf den „Geist“ blieben dabei unberücksichtigt, denn der war ja als Sonderphänomen aus dieser mechanischen Welt ausgegliedert. Versuche, ihn selbst als Teile dieser Mechanik zu begreifen, waren bis heute nicht sonderlich überzeugend.

Diese materiell-technische Welt hat unter dem Einfluss der Industrialisierung nicht nur eine neue - nämlich ökonomische - Bedeutung erhalten, sondern auch eine explosionsartige Ausweitung erfahren, deren Rückwirkungen auf den Menschen heute nicht mehr zu ignorieren sind.

Dynamische Physik

Gleichzeitig haben die Bereiche zugenommen, die mit dieser mechanischen Weltsicht nicht in Einklang zu bringen waren. Das begann in der Physik mit der Thermodynamik, wie bereits angedeutet wurde. Hinzu kam die Elektrodynamik. Die Phänomene von Magnetismus und Elektrizität wurden unter einer Theorie vereinigt, die ebenfalls nicht mehr mit der Vorstellung mechanischer Teilchen erklärbar war und das Modell dynamischer Felder, die sich im Raum ausbreiteten, einführte. Damit war auch eine neue Anschauungsweise des Lichts möglich, die es nicht mehr als Prozess kleinster Teilchen auffasste, sondern als eine Energie, die sich - zunächst noch vor dem Hintergrund eines „Äthers“, der später, mit Einstein, abgeschafft werden konnte - wellenförmig im Raum verteilt. Doch dabei blieb es nicht.

Weitere dynamische Vorstellungen haben zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Physik revolutioniert. Auf der einen Seite wurde im Makrobereich klar, dass es keine unabhängigen Dimensionen von Raum, Zeit, Masse und Energie gibt (spezielle und allgemeine Relativitätstheorie) und damit kein Koordinatensystem, in dem sich Teilchen unabhängig bewegen könnten. An ihre Stelle tritt ein dynamischer Prozess, der eine durchgehende Verbindung von Zeit, Raum und Materie herstellt. In der

² Whitehead 1925/1988, S. 76

³ ebenda, S. 80. Whitehead deutet hier implizit eine wissenschaftliche Entwicklung an, die von der Beobachtung und Beschreibung zur exakten kausalen Analyse und möglicherweise darüber hinaus führt. Ob das für die Wissenschaftsentwicklung so schlicht gilt, mag dahingestellt bleiben. Für die Entwicklung des kindlichen Interesses scheint es jedoch zutreffend zu sein.

Physik spricht man von einem Raum-Zeit-Kontinuum, in welchem die Grundbedingungen unserer Existenz - Raum, Zeit, Masse und Energie - in Wechselwirkung stehen, bzw. hervorgebracht werden. Ferner fanden sich im Mikrobereich hinter den kleinsten atomaren Teilchen nicht neue, mechanisch fassbare, noch kleinere Teilchen, sondern Prozesse, Felder und Wechselwirkungen. In ihrem Rahmen konnten unter bestimmten Bedingungen Ereignisse wie Teilchen wirken. Sichtweisen wie Wellen oder Teilchen waren komplementär und schlossen sich nicht aus. Was auf einer Ebene der mechanischen physikalischen Welt so fest geordnet erschien, entpuppte sich auf einer Mikro- und auf einer Makroebene als Produkt einer Dynamik, die nicht mehr in isolierbare, kausale Einzelprozesse aufteilbar war. Hinter einer als fest vorgestellten Materie kam ein System von Wechselwirkungen zum Vorschein, in dem Materialität nurmehr eine Potentialität war.

Die Natur als dynamischer Organismus

In der Biologie gab es eine vergleichbare Bewegung. Sie setzte bereits mit Darwins Evolutionsverständnis ein, das in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhundert bis in die Mikrobereiche der Organismen vertieft wurde. Das Modell der Evolution konnte dann, über seinen ursprünglichen Rahmen hinaus, modifiziert auf die Evolution des Universums, sowie auf die kulturelle Evolution ausgedehnt werden. Inzwischen können wir auch von einer Evolution des kulturellen Subjekts sprechen, einer Evolution des Individuums, die sich bis in seine Körperdimension (z.B. neuronale Netze) ausdehnt. Der weiche, evolutionäre Determinismus aus einem Zusammenspiel von Variation und Selektion ist zu einem mächtigen Gegenspieler eines mechanistisch-kausalen Determinismus geworden.

Gleichzeitig traten ab der Mitte des 20. Jahrhunderts Fragen in den Mittelpunkt biologischer Forschung, welche die Organisation von Prozessen des Lebens betrafen. Die Fragen drehten sich einerseits um die Bedingungen der Entstehung von Leben überhaupt, aber auch um die Fragen, was Prozesse des Lebens von solchen unterscheidet, die dem Modell einer physikalischen Mechanik zugrunde liegen. Dabei wurde ein Grundphänomen lebendiger Prozesse unhintergebar: diese waren nur als Prozesse komplexer Organismen fassbar. Wenn man diese Komplexität nicht in Einzelteile aufgliedern kann, weil dann das Phänomen Leben verschwindet, dann stellt sich die Frage, wie diese Komplexität so organisiert ist, dass lebendige Prozesse stattfinden können.

- Damit rückten dynamische Prozesse und ihre Organisation in den Focus der Wissenschaften.
- Damit trat aber auch ein neuer Begriff für diese Organisation in den Vordergrund, der des Musters. Muster sind Organisationsformen komplexer Prozesse, die gleich bleiben, während sich Details und Inhalte verändern können. Sie gleichen einer Partitur, die vielfältige Interpretationen zulässt.⁴
- Schließlich erhielt damit das Evolutionsmodell mit seinem weichen Determinismus als Organisationsmodell lebender Prozesse neue Plausibilität. Seine Anwendungsbereiche, so scheint es, sind noch nicht zur Gänze ausgelotet.

Ökologisches Denken - Der Abschied vom menschlichen Halbgott

Mit diesen dynamischen Aspekten der Naturwissenschaften verknüpft sich eine neue Position des Menschen und seiner Erkenntnismöglichkeiten. Er ist nicht mehr der außenstehende Beobachter, der aus gleichsam gottgleicher, sicherer Entfernung in die Natur eingreift. Er steht auch nicht mehr am oberen Ende einer Scala Naturae von wo er auf die anderen Wesen unter ihm herunterblickt und nur noch zu einem, Gott, aufblicken muss. Vielmehr bildet er selbst einen Teil dieser Natur und ihrer Prozesse. Das bedeutet, dass alles, was er in der Natur entdeckt, auch für ihn selbst, seine Lebens- und Denkweisen, Bedeutung hat. Es gibt keinen objektiven Standort mehr. Erreichbar ist allenfalls ein

⁴ Generell sind die Künste, die wir aus dem wissenschaftlichen Denken ausgegliedert haben, Bereiche, in welchen in Mustern gedacht wird. Damit haben wir aber auch das Denken in Mustern von Zusammenhängen aus der Wissenschaft ausgeschlossen. Wir versperren uns den Zugang zu Prozessen des Lebens, wenn wir es weiterhin aus dem wissenschaftlichen Denken fern halten.

„provisorischer Realismus“⁵. Wir müssen Verfahren erarbeiten, die uns einerseits angemessene Erkenntnis von Wirklichkeit ermöglichen und gleichzeitig dabei die relationale Position des Menschen, als Teil dieser Wirklichkeit, die er erkennt, einschließen.

Um diese Folgerung kurz zu fassen: Jede Erkenntnis von Wirklichkeit ist gleichzeitig eine Erkenntnis des Menschen von sich selbst. Das führt eine neue Unterscheidung ein: Es geht nicht nur um mögliche Denkweisen der Natur, sondern auch um die Frage, möchte ich als ein Teil der Natur in einer dieser Weisen gedacht werden? Am Beispiel der klassischen Physik: Möchte ich mich als Teil einer solchen Mechanik von Materieteilchen verstehen? Wenn man diese Frage ernst nimmt, dann haben wir mit ihr die Möglichkeit, zwischen angemessenem und unangemessenem Reduktionismus der Modelle zu unterscheiden, mit welchen wir Natur erfassen.

3. Naturwissen „vermitteln“?

Kritik eines fachdidaktischen Zugangs

Reicht ein fachdidaktischer Zugang hin?

Ein fachdidaktischer Zugang zum Lernen der Kinder reicht nicht aus. Mit fachdidaktischem Zugang meine ich den Versuch, den Lehr-Lernprozess vorwiegend oder ausschließlich unter dem Aspekt einer (physikalischen, chemischen oder biologischen) Sachlogik zu organisieren.⁶ Aspekte einer Eigenlogik kindlichen Denkens und Lernens werden dabei allenfalls als Faktoren berücksichtigt, die diese Sachlogik modifizieren. Dafür werden dann vielleicht einige Ergebnisse der Entwicklungspsychologie berücksichtigt. Das Denkschema dabei: Das Fach gibt die logischen Schritte für den Lernprozess vor, die Entwicklungspsychologie klärt dann einige Punkte, die dabei zu berücksichtigen sind.

Die meisten Beispiele, die derzeit im Bereich der frühen Kindheit propagiert werden, können einem solchen fachdidaktischen Zugang zugeordnet werden. Das gilt für die zahllosen Experimentierkästen, die von verschiedenen Anbietern zur Verfügung gestellt werden, wie auch für das Grundverständnis vom „Haus der kleinen Forscher“.

Konnte man bei letzterem noch lange Zeit vermuten, dass die Praxis recht heterogen sein könnte, so wird dieser Möglichkeit durch die theoretischen Begründung inzwischen stark entgegengearbeitet: Das, was ein Team von Forschern an Grundlagen dazu erarbeitet hat, setzt zum einen auf ein unreflektiertes Verständnis von Naturwissenschaft. Zum anderen betreibt es genau die oben erwähnte Zweiteilung von Sachlogik einerseits und entwicklungspsychologischer Anpassung andererseits. Damit wird eine Art von angewandter Entwicklungspsychologie diskussionslos als ein frühpädagogisches Modell ausgegeben, ohne sich um einen fachinternen frühpädagogischen Diskussionsstand zu kümmern.⁷

Was in den zahlreichen Initiativen und Neugründungen von Lernwerkstätten im Detail, vertreten wird, kann bislang noch nicht überblickt werden. Der Lernwerkstattgedanke hat sich jedoch bisher eher als eine Initiative zu einer dialogischen Pädagogik verstanden.⁸ Insofern knüpft auch das Projekt Lernwerkstatt in der hier vertretenen Form an diese Tradition an.

⁵ Whitehead 1925/1988

⁶ Ich gehe bei meiner Fassung des Begriffs eher von einem Commonsense-Verständnis aus. Dieses ist nicht zwingend. Vorstellbar ist natürlich eine andere Interpretation von Fachdidaktik.

⁷ Man darf vermuten, dass es dabei eher um die Durchsetzung von Interessen - politischen, ökonomischen und berufspolitischen - geht, als um eine Reflexion und Unterstützung frühkindlicher Bildung. Ich beziehe mich dabei u.a. auf das Leopoldina-Gutachten „Frühkindliche Sozialisation“, in dem ein gängiges Kompetenzkonzept vor einem fachdidaktischen Hintergrund mit Hilfe bestimmter entwicklungspsychologischer Konzept im frühpädagogischen Bereich großflächig implementiert werden soll (Autorenkollektiv 2014). Die in einem solchen Konzept kaum verschwiegenen wirtschaftspolitischen Gründe hat vor allem Krautz (2011) herausgearbeitet.

⁸ Vgl. hierzu Hagstedt, Krauth (2014)

Lernen im Dialog

Im Gegensatz zu einem entwicklungspsychologisch modifizierten fachdidaktischem Konzept verstehe ich Lehren und Lernen als einen Beziehungsprozess zwischen Kindern, Erwachsenen und Dingen. Will man diese Beziehungen dialogisch gestalten, dann gibt es zwei Grundregeln zu beachten.

- Zum einen wird man sich wechselseitig zuhören. Das Verhältnis zwischen Kind und Erwachsenen verändert sich: Der Erwachsene ist nicht nur einer, der etwas zu sagen hat. Er versteht sich im gleichen Maß als jemand, der dem Kind zuhört.
- Zum anderen, da jegliche Erfahrung individuell ist, kann man nur über Aspekte von Erfahrung sprechen, die mit anderen geteilt werden. Grundlage einer in diesem Sinne dialogischen Beziehung ist also eine „gemeinsam geteilte Erfahrung“. Erwachsene werden sich daher darum bemühen, die Erfahrungen des Kindes aus deren eigener Perspektive zu erfassen.

Beim Lernen geht es aber auch um Beziehungen zwischen Kind und Sache. Diese sind in der Kindheit vielfach körperlich geprägt. Bewegung, Handeln oder mimetischer Nachvollzug spielen eine entscheidende Rolle. Beziehungen sind ferner von sensorischen Empfindungen durchdrungen und werden emotional bewertet. D.h., auch Sachbeziehungen haben keine prinzipiell anderen Qualitätsdimension als soziale Beziehungen. Nimmt jemand Beziehungen zu einer Sache auf, dann tut sie/er das auf eine sehr persönliche Weise. Der Beziehungsaspekt im Verhältnis zu Sachen hebt also auch den individuellen, prinzipiell einmaligen Zugang eines Menschen zu dieser Sache hervor.

Er weist aber gleichzeitig auf die Aufgabe hin, diese Einmaligkeit der persönlichen Erfahrungsdimension sozial und kulturell zu koordinieren. Ohne eine solche Abstimmung könnte niemand vom kulturellen Können und Wissen profitieren. Wenn w.u. vom Lernen als einem Prozess der Koppelung die Rede ist, dann ist damit angesprochen, dass die subjektiven Beziehungsdimensionen mit den soziokulturellen Erweiterungen in eine hinreichende Übereinstimmung gebracht werden müssen, so, dass sich beide Dimensionen miteinander verkoppeln und dadurch erweitern können.

4. Kinder explorieren, sie sind keine „kleinen Forscher“

Kritik eines frühpädagogischen Commonsense Verständnisses vom Kind als „kleinem Forscher“

Das reduktionistische Bild vom „kleinen Forscher“

Wissenschaft als eingeschränkter Blickwinkel

Grundlage der Naturgeschichte war ein Sammeln von Beobachtungen, die man für glaubwürdig hielt. Man beschrieb die Dinge und alles, was man über sie wusste oder gehört hatte. Das wurde in Geschichten erzählt, in welchen - je nach persönlicher Überzeugung des Erzählers - zwischen Fiktion und Wahrheit unterschieden wurde. Es wurde also noch nicht fachspezifisch unterschieden und begründet. Naturwissenschaft entstand aus dieser breit angelegten Sammlung von Geschichten durch Einschränkung und durch Systematisierung. Was macht nun die Tradition der Wissenschaft aus?

- Sie stützt sich auf beobachtbare Phänomene, die zunächst mit den menschlichen Sinnen erfasst werden. Im Verlauf der Geschichte erweitern zunehmend geeignete Instrumente die Sinne.
- Komplexe Zusammenhänge werden dabei zergliedert. Dabei werden Handlungs- und Lebenszusammenhänge in überschaubare Aspekte zerschnitten und getrennt nach kausalen Zusammenhängen untersucht.
- Es gelten nur Theorien, die auf den Ergebnissen dieses Vorgehens aufbauen.
- Diese Ergebnisse müssen von Dritten nicht nur nachvollzogen, sondern auch wiederholt werden können.

In diesem Sinn ist wissenschaftliches Denken immer ein eingeschränktes Denken. Es fragt sich, ob wir Kinder von vornherein auf dieses methodisch eingeschränkte Denken vorbereiten sollen.

Vielfältiges Denken in der Wissenschaft

Diesem frühen Reduktionismus widerspricht aber auch, dass (natur)wissenschaftliches Denken innerhalb seiner Einschränkungen, eine Vielfalt von Denkweisen benötigt. Von einigen war die Rede: Beobachten, Sammeln, Ordnen, Systematisieren, Analysieren isolierter Zusammenhänge, kausales Denken, Denken in Mustern, evolutionäres Denken, sprachliche und mathematische Symbolbildung, Denken in einem provisorischen Realismus, Simulieren und Durchspielen von komplexen Zusammenhängen - um nur die wichtigsten zu nennen.

Der Schluss für eine kindliches Interesse an Phänomenen der Natur wäre dann, Kinder benötigen die Vorbereitung eines ebenso vielfältigen Denkens um in die Vielfalt naturwissenschaftlichen Denkens hinein zu finden.

Der falsche Schluss aus der Metapher vom Kind als kleinem Forscher

Die Metapher vom Kinder als „kleinem Forscher“ führt in der Regel jedoch zu der falschen Schlussfolgerung, dass der geeignete Ort für „kleine Forscher“ kleine „kindgemäße Labore“ - also Orte eines stark eingeschränkten und disziplinierten Wahrnehmens, Handelns und Denkens - sind und die „kleinen Forscher“ dieses wissenschaftliche Denken frühzeitig lernen sollten. Gemeint ist dabei jedoch das Commonsense-Verständnis von Naturwissenschaft als einer Laborwissenschaft, wie sie vom 17. bis ins 19 Jh. entwickelt wurde, eine Engführung, die dem heutigen Stand nicht mehr gerecht wird.

Zudem übersieht man dabei, was Kinder im Umgang mit Naturphänomenen tatsächlich leisten. Wenn ich das Bild vom „kleinen Forscher“ zurückweise, dann also nicht, um die Leistung von Kindern zu schmälern, sondern um etwas hervorzuheben, was sie tatsächlich können und was verloren geht, wenn man sie von Anfang an in die Form des „kleinen Forschers“ presst und was sie brauchen, wenn man die Naturwissenschaftler/innen nicht nur als Laborbeamte begreift.

Explorieren - was ist das?

Kinder sind zwar neugierig, aber sie untersuchen die Welt, die sie interessiert, nicht wie Forscher. Ich bezeichne das, was Kinder tun, im Anschluss an eine psychologische Tradition, mit dem Begriff der Exploration. Was ist der Unterschied?

1. Kinder explorieren in einem Alltagskontext. Die Dinge werden nicht aus ihrem Alltagskontext isoliert, um sie eventuell genauer untersuchen zu können. Vielmehr wird ausprobiert, was möglich ist.
2. Explorieren geschieht unsystematisch, also nicht entlang einer Theorie, sondern entlang den Erfahrungen, die man in den gegebenen und Situationen machen kann.
3. Zum Explorieren nutzen Kinder alle Werkzeuge und Materialien, die ihnen zur Verfügung stehen und die sie kennen. D.h. sie benützen keine Spezialwerkzeuge oder Spezialinstrumente, sondern solche, mit denen sie bereits in anderen Zusammenhängen Erfahrungen gemacht haben, oder solche, die sich gerade in ihrem Umfeld anbieten.
4. Beim Explorieren spielen die sensorischen Erfahrungen eine zentrale Rolle.
5. Deshalb benutzen die Kinder dabei alle ihre körperlichen, sensorischen, emotionalen Möglichkeiten. Sie sortieren dabei nach brauchbar oder nichtbrauchbar. Es gibt keine Einschränkungen aus methodischen Gründen. Alle Wahrnehmungs-, Handlungs- und Denkweisen sind zugelassen.
6. Explorieren ist in einen Erlebniszusammenhang eingebettet, nicht in einen isolierten Denkbereich.
7. Deshalb müssen Kinder zum Explorieren nicht besonders „motiviert“ werden. Man kann sie jedoch vielfältig daran hindern.

8. Bei Explorieren wird nicht streng unterschieden zwischen Untersuchen, realem oder fiktivem Ausprobieren und phantasievoller Erweiterung. Es bildet eine Einheit von Untersuchen, Denken und Gestalten.
9. Explorieren kann nahtlos in Spiel übergehen, wobei hier unterstellt wird, dass man vor allem da spielen kann, wo man eine Sache gut kennt. Im Spielen jedoch lernt man sie auch immer besser kennen.
10. Im Explorieren finden Kinder zusammen und fordern sich mit ihren Ideen gegenseitig heraus. Ideen kreuzen sich und Ideen wandern auf der Grundlage einer „gemeinsam geteilten Erfahrung“.

Ein Beispiel - Finn der Wasserexperte

Eine Präsentation

(fehlt im Typoskript, findet sich in: Schäfer 2015, in Vorbereitung)

5. Vier Thesen danach

1. Beim vielfältigen Explorieren entwickeln die Kinder die geistigen Werkzeuge für den Einstieg in eine Vielfalt von Denkweisen, auch von wissenschaftlichen.
2. Kinder brauchen vielfältige „vorwissenschaftliche“ Erfahrungen⁹ um ein Interesse für Naturwissenschaft zu entwickeln und die Einschränkungen sowohl zu begreifen, wie auch zu akzeptieren, die ein wissenschaftliches Denken einmal von ihnen fordern wird.
3. Eine Didaktik des Naturwissens in der frühen Kindheit muss von der pädagogischen Unterstützung und Herausforderung des alltäglichen Erfahrungswissens ausgehen.
4. Wir brauchen eine eigenständige frühpädagogische Forschung, welche die vorwissenschaftliche kindliche Erfahrungswelt in Alltagskontexten und ihren Beitrag zu frühkindlichen Bildungsprozessen untersucht.

6. Was kann man in den frühen Lebensjahren tun?

- . Vorwissenschaftliche Erfahrungen, die nicht nach Fächern aufgeteilt sind, sondern nach Erfahrungs- und Erlebnisbereichen
- . Für diese Erfahrungen muss die Kita - so weit das möglich ist - Außenräume einbeziehen (Außengelände, natürliche Umgebung, Waldtage, Ausflüge, Freizeiten)
- . Sensorische Erfahrungen in zugänglichen Bereichen der Natur
- . Explorieren von Gelände, Wald, Pflanzen, Tieren, Wasser, Naturmaterialien
- . Erfahrungen beim realen und experimentellen Kochen (Küchenchemie), drinnen/Küche, draußen/ offenes Feuer
- . Bauen, Konstruieren mit und ohne Werkzeuge (Werkstatt, Bauraum, Gelände)
- . Experimentieren mit Wasser; drinnen (Sanitärräume, Werkstatt), draußen (Außengelände, natürliche Umgebung)
- . Sammeln, Ordnen und Vergleichen von Fundstücken aller Art
- . Beobachten und Pflege von Tieren
- . Beobachtung und Kultur von Pflanzen

⁹ Oder Erfahrungen einer „Wissenschaft vom Konkreten“, wie das C. Levi-Strauss in seiner Schrift „Das wilde Denken“ (1968, S. 29) erläutert hat.

- . Natur (Gelände, Bäume) als Bewegungsraum
- . Rollenspiele draußen

Literatur

Autorenkollektiv (2014): Frühkindliche Sozialisation: <http://www.leopoldina.org/de/publikationen/detailansicht/?publication%5Bpublication%5D=593&cHash=38f625e5bf8f4074e27cc87b9905bfe1>

Fischer, E. P. (2003): Die andere Bildung. Ullstein TB (keine weiteren Angaben)

Gardner, H. (1993): Der ungeschulte Kopf - Wie Kinder denken. Stuttgart

Hagstedt, H., Krauth, I. M., Hrsg. (2014): Lernwerkstätten - Potenziale für Schulen von morgen. Grundschulverband, Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 137. Frankfurt/Main

Krautz, J. (2011): Ware Bildung - Schule und Universität unter dem Diktat der Ökonomie. München

Levi-Strauss, C. (1968): Das wilde Denken. Frankfurt/M.

Maturana, H. R., Varela, F. (1987): Der Baum der Erkenntnis. Bern München Wien

Schäfer, G. E. (2015): Praxis und Theorie frühkindlicher Bildung. Stuttgart (in Vorbereitung).

Whitehead, A., N. (1925/1988): Wissenschaft und moderne Welt. Frankfurt/M.

Whitehead, A. N. (1938/2001): Denkweisen. Frankfurt/M.