

Frühe naturwissenschaftliche Bildung

von Mirjam Steffensky

ABSTRACT

Naturwissenschaften sind ein Bildungsbereich in Kindertageseinrichtungen. Obwohl es einen Konsens über übergeordnete Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung gibt, ist unklar, welche thematischen Aspekte und Aktivitäten konkret aufgegriffen und/oder umgesetzt werden sollen. Dies kann eine Herausforderung für frühpädagogische Fachkräfte darstellen. In dem Fachtext wird der Frage nachgegangen, welche Merkmale von naturwissenschaftsspezifischen Aktivitäten und Interaktionen wichtig sind, um Bildungsprozesse von Kindern zu initiieren und unterstützen.

GLIEDERUNG DES TEXTES

1. Einleitung
2. Frühe naturwissenschaftliche Bildung
 - 2.1 *Die Domäne Naturwissenschaften*
 - 2.2 *Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung*
 - 2.3 *Unterstützung naturwissenschaftlicher Bildungsprozesse*
3. Fazit und Ausblick
4. Fragen und weiterführende Informationen
 - 4.1 *Fragen und Aufgaben zur Bearbeitung des Textes*
 - 4.2 *Literatur und Empfehlungen zum Weiterlesen*
 - 4.3 *Glossar*

INFORMATIONEN ZUR AUTORIN

Prof. Dr. Mirjam Steffensky arbeitet am Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der naturwissenschaftlichen (professionellen) Kompetenz von Kindern in Kindertageseinrichtungen sowie frühpädagogischen Fachkräften und Grundschullehrkräften.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Naturwissenschaftliche
Phänomene in der
Lebenswelt

1. Einleitung

Kinder erfahren und beobachten in diversen Spiel- und Routinesituationen sei es draußen oder drinnen naturwissenschaftliche Phänomene. Beispielsweise, wenn ein vierjähriges Kind mit Bauklötzen baut und immer wieder ausprobiert, wie weit es einen Bauklotz über einen anderen herausschieben kann, ohne dass er runter fällt. Diese Exploration hat viel mit den physikalischen Konzepten „Gleichgewicht“ und „Kräften“ zu tun, auch wenn für das Kind die Begriffe gar keine Rolle spielen. Naturwissenschaftliche Phänomene stellen oft einen geeigneten Zugang für Kinder zu den Naturwissenschaften dar. Kinder können viele der Phänomene mit verschiedenen Sinnen erfahren, aber auch stärker reflektiert erkunden und erste Vorstellungen dazu entwickeln. Grundlegend hierfür sind geeignete Gelegenheiten, in denen sie solche (reflektierten) Erfahrungen machen und Vorstellungen (weiter)entwickeln können. Ziel solcher Bildungs- und Lerngelegenheiten ist nicht die Erarbeitung schulischer Inhalte, stattdessen geht es um die Entwicklung kindlicher Neugierde und Motivation, sich mit Naturwissenschaften auseinanderzusetzen, aber auch um das Kennenlernen von Phänomenen und die Anbahnung von ersten anschlussfähigen Vorstellungen, die im weiteren Bildungsverlauf aufgegriffen und ausdifferenziert werden können, zum Beispiel die Unterscheidung zwischen Lebewesen und nicht lebendigen Dingen.

Dieser Fachtext möchte dazu anregen, sich aktiv mit dem Bildungsbereich Naturwissenschaften auseinanderzusetzen, weil die naturwissenschaftliche Bildung einen wichtigen und spannenden Zugang zur Welt und zur Kultur darstellt. Der Text basiert auf einer Wiff-Expertise, in der das Thema ausführlicher dargestellt wird (Steffensky, 2017). Im Folgenden wird drei zentralen Fragen nachgegangen: *erstens*, was Naturwissenschaften sind, *zweitens*, welche Ziele frühe naturwissenschaftliche Bildung hat und wie diese in den Bildungsplänen verankert sind, und *drittens*, was die Qualität naturwissenschaftlicher Bildungs- und Lerngelegenheiten ausmacht.

2. Frühe naturwissenschaftliche Bildung

2.1 Die Domäne Naturwissenschaften

Keine klare Definition,
was Naturwissenschaften
sind

Obwohl niemand bezweifeln würde, dass die Naturwissenschaften eine wichtige Domäne (Wissensbereich) sind, besteht in der Frage, was Naturwissenschaften eigentlich sind, kein Konsens (Osborne et al., 2003). Häufig finden sich Aufzählungen charakteristischer Merkmale (University of California Museum of Paleontology 2017). So wird den Naturwissenschaften zugeschrieben, dass sie

Frühe naturwissenschaftliche Bildung

von Mirjam Steffensky

- in der Regel empirische Methoden nutzen,
- evidenzbasiert sind,
- durch soziale und gesellschaftliche Kontexte beeinflusst werden,
- kritisch und skeptisch mit Erkenntnissen umgehen, um diese korrigieren und gegebenenfalls weiterentwickeln zu können.

Nicht bei allen Merkmalen ist man sich über deren Bedeutung einig. So wird beispielsweise „Objektivität“ auch manchmal als ein Kennzeichen der Naturwissenschaften genannt. Gleichzeitig wird die „Objektivität“ der Naturwissenschaften auch als beschränkt eingeschätzt, da die naturwissenschaftliche Interpretation von Daten immer auch durch Rahmentheorien und Erwartungen der WissenschaftlerInnen geprägt ist.

Naturwissenschaften beschreiben und erklären die Natur

Der Gegenstand des Interesses der Naturwissenschaften sind die Beschreibung und vor allem die Erklärung der Natur. Natur umfasst dabei die belebte Natur (Biologie) und die unbelebte Natur (Physik, Chemie sowie Teilbereiche der Geographie), wobei ganz unterschiedliche Bereiche und Größenordnungen einbezogen werden wie subatomare Teilchen, Prozesse, die im menschlichen Körper ablaufen, oder Reaktionen, die in der Sonne stattfinden.

Große Übereinstimmung besteht im Hinblick auf zwei zentrale konstituierende Elemente von Naturwissenschaften, nämlich einerseits Konzepte, Theorien und Gesetze und andererseits die Prozesse und Methoden, mit denen dieses generiert, erweitert, verändert und revidiert wird. Beide Elemente sind essenziell für das Verständnis von Naturwissenschaften, und dementsprechend stellen sie auch zentrale Bausteine einer naturwissenschaftlichen Grundbildung dar.

Übergeordnete Konzepte

Viele Menschen nehmen die Naturwissenschaften als Sammlung einzelner Fakten wahr, die sich nicht zu einem kohärenten Bild zusammenfügen lassen. Aus diesem Grund erscheinen Naturwissenschaften oft auch als besonders schwer und undurchschaubar. Um diesem Problem zu begegnen, orientieren sich viele Curricula für den Schulunterricht an wenigen zentralen und übergeordneten Konzepten. Diese sind über verschiedene Inhaltsbereiche und Kontexte hinweg erklärungsmächtig und sowohl im Bereich der unbelebten als auch der belebten Natur relevant. Energie ist beispielsweise sowohl eine zentrale Größe zur Beschreibung von Ökosystemen (belebte Natur) und als auch von chemischen Reaktionen (unbelebte Natur). Abbildung 1 gibt einen Überblick über die übergeordneten Konzepte und benennt exemplarisch dazugehörige Fragen, denen Kinder nachgehen könnten.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

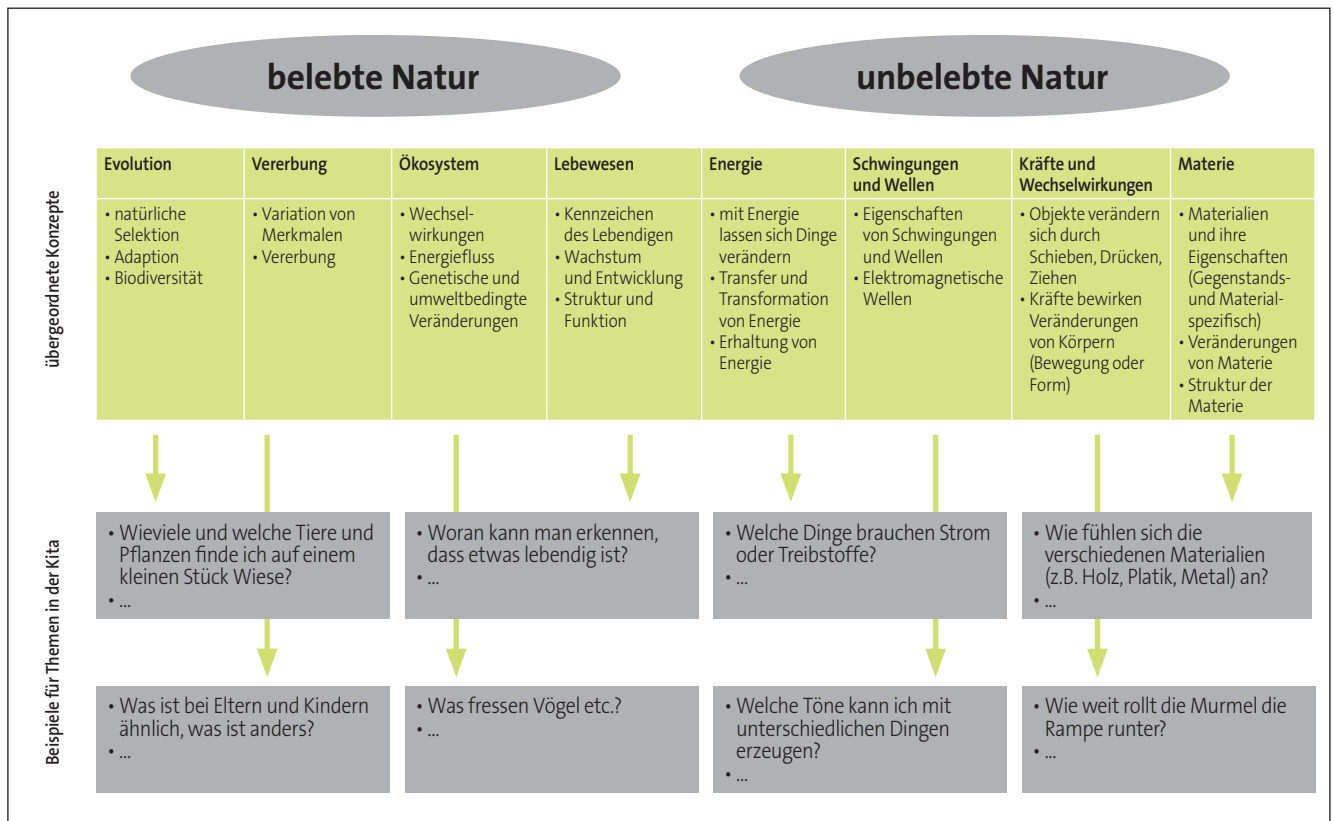


Abb. 1: Übergeordnete Konzepte in den Naturwissenschaften (vgl. Steffensky 2017)

Kumulativer Aufbau von übergeordneten Konzepten

Übergeordnete Konzepte stellen einen Ansatz dar, einzelne Fakten und Inhalte in Beziehung zu setzen und zu strukturieren (Harlen 2015). Entsprechend kommt diesen Konzepten für die Entwicklung von Wissen, das über Inhaltsbereiche hinweg vernetzt und nicht nur an spezifische Kontexte gebunden ist, eine wichtige Rolle zu. Das heißt jedoch nicht, dass diese Konzepte dafür geeignet wären, sie explizit mit Kindern zu thematisieren. Ein Teil der in Abbildung 1 dargestellten Aspekte spielt auch (in der Regel) gar keine Rolle im Bereich der frühen naturwissenschaftlichen Bildung, zum Beispiel elektromagnetische Wellen oder genetische Veränderungen. Ein Verständnis dieser übergeordneten Konzepte baut sich kumulativ über den Bildungsverlauf in der Kindertagesstätte (Kita) und Schule auf. Für die pädagogische Fachkraft kann aber ein grundlegendes Wissen über diese Konzepte wichtig sein, um Lerngelegenheiten zu begleiten und Zusammenhänge zwischen einzelnen naturwissenschaftlich relevanten Situationen herzustellen.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Von „kleinen“ Konzepten zu übergeordnete Konzepten

Zum Beispiel lassen sich Eigenschaften von Gegenständen oder Materialien (Materie) in ganz verschiedenen Situationen beobachten, die oft nicht miteinander verknüpft sind, aber unter der Perspektive Materialien und ihre Eigenschaften ggf. in Beziehung gesetzt werden können („Weißt Du noch, was wir neulich über Metalle herausgefunden haben?“):

- Metall ist fest und nicht flüssig
- Metall fühlt sich (in der Regel) hart an
- Metall schimmert oft etwas
- Metall riecht in der Regel nicht spezifisch, anders als zum Beispiel Holz
- Gegenstände aus Metall, die nicht hohl sind, sinken
- Metall brennt nicht, zum Beispiel eine Feuerschale
- Metall löst sich nicht im Wasser
- Manche Gegenstände aus Metall rosten
- Manche Gegenstände aus Metall werden von einem Magneten angezogen

Beobachten und Messen in der Kita

Zu den Naturwissenschaften gehören wie oben erwähnt auch das Wissen und die Fertigkeiten, naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu generieren. Im Mittelpunkt stehen dabei die zentralen Denk- und Arbeitsweisen. Dabei geht es um die Fähigkeit, diese Denk- und Arbeitsweisen anzuwenden, aber auch um ein Wissen über diese Prozesse.

Wissen über Denk- und Arbeitsweisen

Zum Wissen über das Beobachten gehören zum Beispiel Aspekte wie

- Beobachten ist ein zielgerichteter Prozess.
- Es kann mit verschiedenen Sinnen beobachtet werden, z. B. durch Hören und Fühlen.
- Manchmal braucht man Hilfsmittel zum Beobachten, z. B. einen Magneten oder eine Lupe.
- Unterschiedliche BeobachterInnen können Dinge unterschiedlich beobachten, z. B. Temperaturen draußen.
- Beim Messen quantifiziert man Beobachtungen.
- ...

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Zu den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen gehören zum Beispiel das:

- Beobachten und Messen
- Fragen stellen und Vermuten
- Vergleichen und Ordnen
- Planen und Durchführen von Versuchen und Experimenten
- Analysieren von Daten
- Interpretieren und Schlussfolgern.

Die einzelnen Denk- und Arbeitsweisen hängen eng zusammen und werden häufig als zyklischer kumulativer Prozess beschrieben (Pedaste et al. 2015, Leuchter, 2017; Sodian & Mayer 2013, Abbildung 2), da das Ergebnis eines solchen Prozesses wiederum neue Zyklen der Hypothesenbildung und -prüfung begründen kann.

Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen

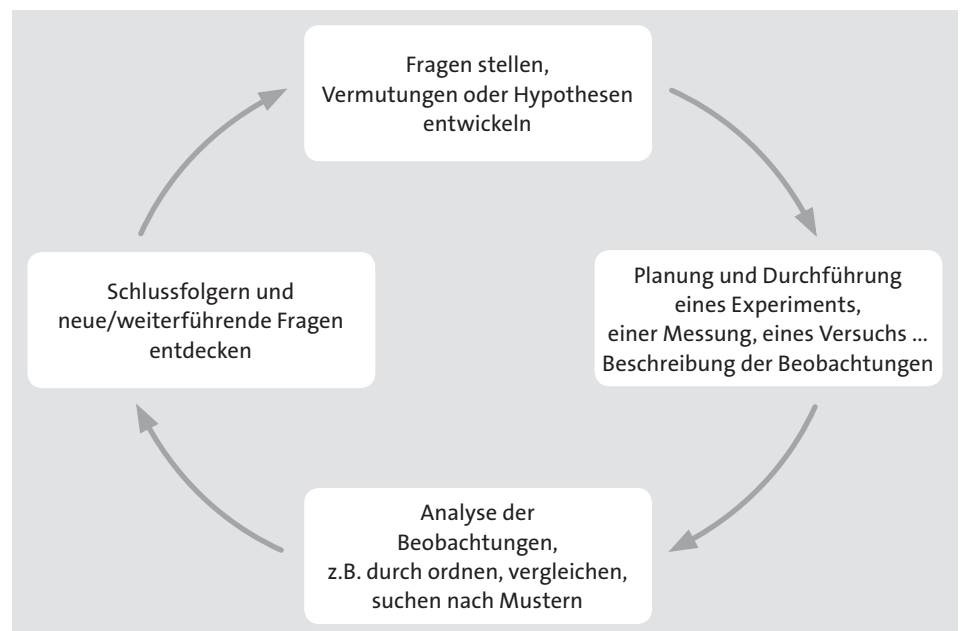


Abb. 2: Forschungszyklus (Steffensky 2017)

2.2 Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung

Mehrdimensionale Ziele

Es gibt einen relativen großen Konsens über die übergeordneten Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung, die sich auf unterschiedliche Dimensionen beziehen. So umfassen sie vielfältige Sinneserfahrungen, ein erstes grundlegendes Wissen, Motivation und Interesse sowie das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten, etwas herauszufinden (z. B. Trundle & Saçkes 2015; Samarapungavan et al. 2011). Diese übergeordneten Zieldimensionen werden auch in den Bildungs- und Orientierungsplänen der Länder für die Kita angesprochen und lassen sich auch als Bildungsziele in der Grundschule und den weiterführenden Schulen identifizieren.

Erfahrungen mit allen Sinnen

Erste grundlegende Erfahrungen im Umgang mit Objekten, Lebewesen, Situationen oder Phänomenen sammeln Kinder bereits in der frühen Kindheit. Sie ermöglichen einen wichtigen Zugang zur Welt. So erlauben es vielfältige Erfahrungen mit allen Sinnen, erste Kategorien zu bilden, z.B. festzustellen, dass etwas lebendig ist, und so die Welt zu ordnen. Auch für ältere Kinder beim Übergang zum Primarbereich sind solche Erfahrungen bedeutsam für die Entwicklung von erstem naturwissenschaftlichem Wissen und Interesse. Dahinter liegt die Annahme, dass kognitive Vorgänge des Denkens, Erinnerns und Erkennens immer in Wechselwirkung mit körperlichen Wahrnehmungen und Handlungen stattfinden (z.B. Barsalou 2008). Die sensomotorische und die kognitive Entwicklung stehen also in einem engen Zusammenhang.

Vielfältige, wiederholende Erfahrungen

Damit Kinder solche grundlegenden Erfahrungen machen können, müssen entsprechende Erfahrungsräume und -gelegenheiten vorhanden sein. Im Vordergrund stehen die handelnde Auseinandersetzung und körperliche Wahrnehmung von Naturphänomenen. Beispielsweise wenn Kinder in der Badewanne immer wieder probieren, das Wasser zu greifen, und so erste Erfahrungen mit dem flüssigen Zustand machen, auch wenn sie den Begriff flüssig noch gar nicht kennen, oder wenn sie eine Steinbank anfassen und bemerken, dass sie sich kalt anfühlt, oder beim Umfüllen von Sand aus unterschiedlich großen Gefäßen erkennen, dass dann in manchen „wenig“ drin ist oder Sand überläuft, oder wenn sie beobachten, dass Wasser den Sand dunkler macht. Häufig werden Erfahrungen eher beiläufig und in spielerischen Kontexten erworben und auch von Erwachsenen nicht unbedingt als naturwissenschaftsspezifische Erfahrungen wahrgenommen. Solche Erfahrungen können implizit sein oder reflektiert werden, etwa wenn ein Elternteil oder eine frühpädagogische Fachkraft mit dem Kind darüber spricht („Das Wasser flutscht immer wieder zwischen den Fingern durch“). Ob alle Kinder die Gelegenheiten für sensitive Erfahrungen auch bewusst wahrnehmen, lässt sich schwer abschätzen. Es ist anzunehmen, dass sie vielfältige und wiederholende Begegnungen mit der Natur brauchen, um die verschiedenen Aspekte zu entdecken. Auch sozial geteilte Erfahrungen können

Implizite und reflektierte Erfahrungen

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

hilfreich sein, um bewusste Wahrnehmungsprozesse anzuregen. Naturerfahrungen regen allerdings nicht automatisch die Entwicklung von naturwissenschaftlichem Interesse oder Wissen an. Hierfür bedarf es Gelegenheiten, über die Erfahrungen und Beobachtungen (mit allen Sinnen) zu reflektieren. Frühpädagogische Fachkräfte können dieses unterstützen, indem sie beispielsweise nachfragen, auf neue Dinge aufmerksam machen oder neue Beobachtungen mit vorhandenem Wissen und Erfahrungen bewusst verknüpfen.

Zusammenhänge herstellen

Das grundlegende alltagsnahe Wissen, auf das frühe naturwissenschaftliche Bildungsprozesse abzielen, ist ein erstes Zusammenhangswissen, das die Formulierung von Beziehungen zwischen Zuständen erlaubt. Dazu gehören zum Beispiel Aussagen wie „Das Wasser fängt an zu blubbern, wenn wir es heiß machen“ oder „Weil die Schildkröte es gerne warm hat, geht sie oft in ihr Glashaus“. Zum Teil handelt es sich um einfache Wenn-dann- oder Je-desto-Beziehungen, beispielsweise „Wenn die Sonne scheint, trocknet die Wäsche schneller“ oder „Je weiter der Bauklotz darüber ragt, desto wackeliger ist der Turm“. Das Erkennen solcher Zusammenhänge hat für viele Kinder (und Erwachsene) den Charakter einer Erklärung, auch wenn es aus naturwissenschaftlicher Perspektive keine Erklärung, sondern eine Beschreibung ist. Häufig ist dieses erste alltagsnahe Wissen auch noch stark auf konkrete Situationen bezogen und wenig generalisiert. In der Regel bedarf es vielfache Erfahrungen in leicht variierenden Kontexten, um dieses erste Wissen stärker zu generalisieren. Dieses erste Wissen ist nicht eindeutig zu trennen von der Fähigkeit, Phänomene sprachlich zu beschreiben. Beschreibt ein Kind den Vorgang des Schmelzens, so muss es einerseits Begriffe wie schmelzen, fest, flüssig (oder flüssig werden, wie Wasser werden, matschig, hart etc.) kennen, und gleichzeitig muss es eine Vorstellung des Konzeptes Schmelzen im Sinne des Schmelzvorgangs (ein fester Gegenstand wird flüssig) haben.

Wissen stark an konkrete Situationen gebunden

Naturwissenschaftliche Bildung umfasst neben dem Wissen über Phänomene, Konzepte oder Theorien auch das Wissen über die Beschaffenheit und Genese von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen. Dieses bezieht sich auf ein Verständnis naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen, aber auch auf epistemologische Aspekte (Bell & St. Clair 2015; Osborne et al. 2003), wie

- Naturwissenschaftliches Wissen ist (zum Teil) begrenzt und vorläufig, z.B. Erkenntnisse über Gesundheitsgefährdungen.
- Naturwissenschaftliches Wissen ist nicht vollständig, sondern wird fortwährend weiterentwickelt.
- Naturwissenschaftliches Wissen entsteht durch die Interpretation von Daten und Beobachtungen. Gleiche Daten/Beobachtungen können zu unterschiedlichen Interpretationen führen.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung

von Mirjam Steffensky

- Naturwissenschaftliches Wissen benötigt menschliche Kreativität und ist methodisch vielfältig. Es gibt keine Standardmethode und keinen Standardablauf.
- Naturwissenschaftliches Wissen entsteht in einem sozialen und kulturellen Kontext und wird von diesem auch beeinflusst.

Geeignete Themen

Auch wenn man hinsichtlich dieser übergeordneten Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung (Erfahrungen, grundlegendes Wissen, Motivation u.a.) einen großen Konsens findet, gibt es weder in den Bildungsplänen noch in didaktischen Materialien eine klare Übereinkunft, ob spezifische Inhalte im Mittelpunkt stehen sollten und wenn ja, welche, und in welcher Tiefe sie ggf. bearbeitet werden sollen. Eine klare Festlegung von geeigneten oder weniger geeigneten Inhalten erscheint allerdings kaum möglich. Viele Themen sind sehr komplex und erfordern viel Vorwissen, um sie im naturwissenschaftlichen Sinne zu verstehen, sodass sie aus dieser Perspektive wenig geeignet für die Kita erscheinen. Gleichzeitig begegnen sie uns in vielen Alltagssituationen und erscheinen so gesehen sehr geeignet. Für die Erklärung der magnetischen Wechselwirkungen beispielsweise benötigt man differenzierte Teilchenmodelle, gleichzeitig begegnen Kinder diesem Phänomen in vielen alltäglichen Situationen (Magnete am Kühlschrank, an Verschlüssen, an der Holzleisenbahn etc.), sodass es nicht sinnvoll erscheint, diese Beobachtungen, die Kinder interessieren, zu ignorieren. Die Komplexität des Phänomens ist also kein geeignetes Auswahlkriterium. Wichtig sind Überlegungen dazu, was Kinder an einem Thema entdecken können, wo sie ein Phänomen zum Beispiel kennen lernen und ob sie eigene Erklärungen entwickeln können. Bleiben wir beim Beispiel Magnetismus: Hier gelingt es vielen Kindern durch mehrfache Begegnungen und Explorationen zu erkennen, dass ‚viele Sachen aus Metall am Magneten kleben bleiben‘ (Wechselwirkung zwischen Gegenständen und einem Magnet) (Steffensky & Hardy 2013). Die magnetischen Pole (Wechselwirkung Magnet und Magnet) dagegen sind oft verwirrend für fünf bis sechsjährige Kinder, da es zu Verwechslungen mit den Plus- und Minus Polen einer Batterie kommt, im Alltag die Nord- und Südpole eines Magneten oft nicht spezifisch gekennzeichnet sind (z.B. Holzleisenbahn) oder gar nicht zu erkennen sind (z.B. Kühlschrankmagneten). Hier steht deswegen eher das Kennenlernen des Phänomens (Anziehung und Abstoßung) im Vordergrund und nicht die Entwicklung einer ersten Erklärung des Phänomens, was im Verlauf der folgenden Grundschulzeit an verschiedenen Stellen erarbeitet werden kann.

Phänomene kennenlernen und nicht vor allem erklären

Naturwissenschaften in den Bildungsplänen

Auch ein Vergleich der Bildungspläne spiegelt diese Unklarheit wider. So enthalten einige Bildungspläne (z.B. von Sachsen-Anhalt) vorwiegend Sammlungen von Beispielen für Erfahrungen und Aktivitäten, die Kinder gerne machen („Kinder zerbröseln trockene Erde, lassen Sand durch ihre Finger rieseln, kneten Ton, schichten Steine übereinander und werfen mit Lehmklumpen“). In anderen

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Plänen, wie dem Hamburger Bildungsplan, sind Sachkompetenzen formuliert (z.B. „Wechsel von Jahreszeiten begreifen“), während in manchen Bildungsplänen konkrete Themenbereiche genannt. So gibt es im bayerischen Plan den Punkt „Eigenschaften verschiedener Stoffe kennen lernen: Dichte und Aggregatzustände (feste Körper, Flüssigkeiten, Gase)“. Ansonsten wird eher allgemein auf wichtige Naturerfahrungen verwiesen. Diese Unterschiede lassen sich nicht alleine auf Landesspezifika zurückführen, die Curricula der Schulen sind beispielsweise viel ähnlicher. Die Ausführungen in den Bildungsplänen deuten eben auch auf einen nicht vorhandenen Konsens hinsichtlich der konkreten Umsetzung früher naturwissenschaftlicher Bildung hin. Einige der angeführten Themen sind auch in den Curricula der Grundschule und teilweise auch der weiterführenden Schulen aufgeführt, zum Beispiel Dichte. Hier doppelten sich Themen, ohne dass erkennbar ist, welche Aspekte hinzukommen oder ausdifferenziert werden, was für Lernende oft frustrierend ist.

Auch im Hinblick auf das Wissen über Naturwissenschaften lässt sich nicht generell sagen, dass lediglich spezifische Denk- und Arbeitsweisen besonders geeignet für die Kindertageseinrichtung wären bzw. gut angebahnt werden könnten. Der Grund hierfür liegt vor allem darin, dass jede der Denk- und Arbeitsweisen in ihrer Komplexität sehr stark variieren kann und entsprechend der Altersstufe angepasst werden muss. In einem vertrauten Kontext, in dem ein Kind schon Erfahrungen und vielleicht etwas Vorwissen hat, kann es eine Vermutung aufstellen, während es in einem gänzlich neuen Gebiet eigentlich nur raten, aber keine begründete Vermutung äußern kann.

Geeignete Denk- und Arbeitsweisen

Aus einer alltagsintegrierten Perspektive bieten sich insbesondere Denk- und Arbeitsweisen wie Vergleichen, Ordnen oder Messen an, da Kinder vielfältige Alltagssituationen kennen, in denen sie diese Prozesse erleben können, zum Beispiel beim Sammeln, Aufräumen und Wiegen. Gleichzeitig können Kinder – gegebenenfalls mit Unterstützung – auch ihnen weniger vertraute Vorgehensweisen kennenlernen. Beispielsweise ist ein systematisches Experimentieren bei dem die nicht interessierenden Größen konstant gehalten werden (Kontrollvariablen), für ca. fünf- bis sechsjährige Kinder in bekannten Kontexten möglich, aber nicht einfach zu erlernen (vgl. Croker & Buchanan 2011). Möchte man zum Beispiel herausfinden, ob sich Salz schneller in warmem oder kaltem Wasser löst, würde man in einem kontrollierten Experiment lediglich die Temperatur des Wasser ändern, andere potentielle Einflussfaktoren wie Salz- oder Wassermenge, Rühren, Salzart (grob oder fein) etc. konstant halten. Gleichwohl kann auch in der Kita ein erstes systematisches Vergleichen angebahnt werden, zum Beispiel beim Spielen mit Murmeln: Um herauszufinden, welche Murmel weiter rollt, muss man sie von derselben Stelle loslassen, sonst ist es nicht ‚fair‘.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Überlegen, wie
WissenschaftlerInnen zu
Erkenntnissen kommen

Hinsichtlich der zunächst eher schwierig anmutenden epistemologischen Aspekte ist es in der Kita ebenfalls möglich, Grundlagen zu legen, die dann im Bildungsverlauf weiterentwickelt werden. So erfahren Kinder, dass gleiche Dinge unterschiedlich beobachtet werden können. Zum Beispiel, wenn sie den Geschmack eines Apfels beschreiben oder auch beim Wahrnehmen von Farben und der Temperatur mit den Händen. Sie erkennen, dass auch naturwissenschaftliche Beobachtungen subjektiv sind oder sein können. Andere Kontexte eignen sich, um zu verdeutlichen, dass sich Beobachtungen bzw. Befunde unterschiedlich interpretiert werden können. Zum Beispiel können frühpädagogische Fachkräfte mit Kindern darüber sprechen, wie es WissenschaftlerInnen gelingt, etwas über Dinosaurier, die man ja heute nicht mehr beobachten kann, herauszufinden, und dass verschiedene Interpretationen möglich sind, wie die Knochen von Dinosauriern zusammengehörten. Außerdem lässt sich das Nachdenken über die epistemologisch relevante Frage, was man mit (Natur)wissenschaften beantworten kann und was nicht, durch Überlegungen wie „Was war zuerst da, der Käfer oder das Ei?“ thematisieren (Michalik et al. 2014, 34).

2.3 Unterstützung naturwissenschaftlicher Bildungsprozesse

Kognitive Unterstützung,
ein Teil der Prozessqualität

Kognitiv herausfordern
und aktivieren

Die Qualität von Bildungsgelegenheiten hängt entscheidend von der Qualität der Interaktionen von Kindern mit ihrer materialen und sozialen Umwelt ab, was als Prozessqualität bezeichnet wird. Zu der Prozessqualität gehören globale, also nicht bereichsspezifische Aspekte wie die emotionale Unterstützung, sowie stärker bereichsspezifische Aspekte wie die kognitive Unterstützung (vgl. Pianta & Hamre 2009).¹ Ziel der kognitiven Unterstützung ist es, Kindern die Möglichkeit zu eröffnen, verständnisvolle Lernprozesse zu beginnen und aufrechtzuerhalten. Im Zentrum der kognitiven Unterstützung stehen verbale Interaktionen zwischen Kindern bzw. zwischen Kindern und Fachkräften, in denen Kinder zu einer vertieften Auseinandersetzung mit einem Sachverhalt angeregt werden. Eine vertiefte Auseinandersetzung umfasst zum Beispiel die Fähigkeit, Fragen zu stellen, Ideen zu äußern und sich mit den Ideen und Nachfragen anderer auseinanderzusetzen (vgl. Alexander 2017; König 2009; Bransford, Brown & Cocking 2000). Die Kinder sind also aktiv in die Interaktionen eingebunden, und ihre Theorien, Ideen und Vorstellungen sind Ausgangspunkte der gemeinsamen länger andauernden Aushandlungsprozesse. Dialoge dieser Art werden auch mit dem Begriff *Sustained Shared Thinking* bezeichnet (vgl. Hopf 2012; Siraj-

1 Ausführlichere Darstellungen der Prozessqualität und weiterer Qualitätsdimensionen finden sich in Wadepohl (2015) oder Steffensky (2017) sowie Kalicki, Wolff-Marting & Pestalozzi-Fröbel Verband e.V. (2015). An dieser Stelle wird der Fokus auf anregende Interaktion im Kontext der Naturwissenschaften gelegt.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung

von Mirjam Steffensky

Strukturieren und unterstützen

Blatchford et al. 2002). Um die Komplexität solcher anregenden und kognitiv anregender Lerngelegenheiten an die Lerner anzupassen und Lerner zu unterstützen, einen nächsten Gedankenschritt – im Sinne der Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky 1978) – zu vollziehen, sind zudem Maßnahmen des Scaffoldings (Wood, Bruner & Ross, 1976) bedeutsam. Diese haben das Ziel, die Komplexität der Situation so zu reduzieren, dass kognitiv herausfordernde Lerngelegenheiten von möglichst vielen Lernenden mit unterschiedlichen Voraussetzungen selbstständig bewältigt und genutzt werden können. Zum *Scaffolding* gehört zum Beispiel die Unterstützung durch strukturierende Maßnahmen im Gespräch, indem relevante Aussagen oder Erkenntnisse hervorgehoben werden, um die Aufmerksamkeit der Lernenden zu fokussieren. Diese generischen Merkmale kognitiver Unterstützung spielen bei Bildungsprozessen in ganz verschiedenen Bereichen eine wichtige Rolle, sie müssen aber aus der bereichsspezifischen Perspektive noch stärker spezifiziert werden (vgl. Klieme & Rakoczy 2008).

Intuitive Vorstellungen

Im Zusammenhang mit dem Lernen von Naturwissenschaften spielen intuitive Vorstellungen eine herausragende Rolle. Kinder wie Erwachsene entwickeln zu vielen naturwissenschaftlichen Phänomene eigene Erklärungen, die nicht unbedingt den wissenschaftlichen Sichtweisen entsprechen. Zum Beispiel nehmen viele Kinder (intuitiv) an, dass Dinge, die leicht sind, auf dem Wasser schwimmen, und sind überrascht zu sehen, dass eine Stecknadel sinkt. Oder sie erklären das Verschwinden von Pfützen ausschließlich damit, dass das Wasser in den Boden gesickert ist und berücksichtigen den Prozess der Verdunstung (Wasser geht als gasförmiges Wasser in die Luft) nicht. Aufgrund dieser vielzähligen intuitiven Vorstellungen gelten Gelegenheiten, in denen eigene Vorstellungen exploriert werden und Vorstellungen bewusst gemacht werden, und die Anregung, sich mit diesen auseinanderzusetzen, als besonders wichtig (vgl. Vosniadou et al. 2001). Hierzu gehört auch die Auseinandersetzung mit gegenteiliger Evidenz oder Gegenargumenten, um gegebenenfalls Vorstellungen weiterzuentwickeln. Beispielsweise denken viele Kinder, dass bei einer kalten Flasche, die beschlägt, die Feuchtigkeit aus dem Inneren der Flasche käme („Das Wasser schwitzt da raus, weil da ganz kleine Löcher drin sind“). Die Kinder können dann überlegen und ausprobieren:

- was passiert, wenn man die leere Flasche ohne die Flüssigkeit aus dem Kühlschrank nimmt und in den Raum stellt und beobachten, ob die Flasche dann auch beschlägt
- ob die Flüssigkeit außen an der Flasche so schmeckt wie die Flüssigkeit in der Flasche
- warum die Flasche, wenn sie nicht vorher im Kühlschrank war, nicht ‚schwitzt‘.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Sehr oft entwickeln Kinder auch spontane und situationsspezifische Erklärungen. Zum Beispiel, dass die Feuchtigkeit aus dem Kühlschrank kommt, weil dieser defekt sei. Die Kinder könnten dann die Flasche in einen anderen Kühlschrank stellen und beobachten. An dieser Stelle ist anzumerken, dass auch gegenteilige Evidenz nicht unmittelbar zur Veränderung von Vorstellungen führt. In der Regel braucht es mehrfache Begegnungen mit ähnlichen Phänomenen oder widersprüchlichen Beobachtungen, bevor sich Vorstellungen weiterentwickeln.

Vergleiche anregen

Eine Besonderheit des Lernens von Naturwissenschaften ist außerdem, dass man viele Phänomene in oberflächlich gesehen ganz unterschiedlichen Situationen entdecken kann und es insbesondere für Kinder, die in der Regel wenig Vorwissen haben, schwer ist, den Zusammenhang zwischen diesen Situationen zu erkennen. Wichtig für die Unterstützung von Bildungsprozessen ist deswegen das Anregen von Vergleichen, indem Fragen gestellt werden wie ‚Hast Du das schon mal gesehen, was ist ähnlich, was ist hier anders?‘. Das Vergleichen hilft Lernenden, die gemeinsamen dahinterstehenden Konzepte zu entdecken (vgl. Rittle-Johnson & Star 2009). Kinder bringen beispielsweise unterschiedliche Lösungsprozesse wie das Lösen von Salz im Wasser beim Nudelkochen nicht unbedingt in einen Zusammenhang mit dem Lösen von Zucker im Tee oder der Tatsache, dass sich Sand in Wasser nicht löst, weil sich die Situationen durch diverse Merkmale stark voneinander unterscheiden. Durch das Anregen von Vergleichen können Phänomene, die hinsichtlich ihrer Oberflächenmerkmale ganz unterschiedlich sind, miteinander in Beziehung gesetzt werden, um ein in Ansätzen generalisiertes und auch anwendbares Wissen zu entwickeln.

Denk- und Arbeitsweisen in vielen Situationen entdecken

Dieses Vorgehen eignet sich ebenfalls für die Unterstützung des Verständnisses von Denk- und Arbeitsweisen. Wenn Kinder zum Beispiel entdecken, in wie vielen Situationen etwas verglichen und geordnet werden kann (beim Aufräumen von Bauklötzen und Legosteinen, beim Ausräumen des Geschirrspülers usw.), kann ihnen das helfen, in einer weiteren Situation das gleiche Phänomen bzw. die gleiche Vorgehensweise wiederzuentdecken und Erfahrungen mit der Zeit immer mehr zu generalisieren. Ähnliche Ansätze sind aus der Grundschuldidaktik unter dem Stichwort Phänomenkreise bekannt (Spreckelsen 1997). Dabei erfahren und untersuchen die Lernenden gezielt ein Phänomen in unterschiedlichen Kontexten.

Zusammenhängende Aktivitäten und notwendiges Vorwissen

Sinnvoll ist es also, zusammenhängende Aktivitäten umzusetzen. So können Kinder sich länger mit einer Frage oder einem Thema auseinandersetzen und sie können Erfahrungen, zentrale Begriffe und grundlegendes Wissen in verschiedenen Kontexten entwickeln. Weiterhin sollte man überlegen, welches Vorwissen und welche Begriffe Kinder kennen müssen, wenn sie ein Thema erkunden wollen. Um ihnen zum Beispiel die Chance zu geben, ein erstes Verständnis

Frühe naturwissenschaftliche Bildung

von Mirjam Steffensky

magnetischer Anziehung tatsächlich selbstständig zu entwickeln, müssen sie grundlegende Materialien wie Holz, Plastik und Metall kennen.

Indikatoren für kognitive Unterstützung

Die Qualität der kognitiven Unterstützung lässt sich nicht direkt aus einer Situation, sondern anhand von verschiedenen Indikatoren interpretieren.

Indikatoren für kognitive Unterstützung sind u.a.:

- *Auswahl oder Aufgreifen von Aktivitäten,*
 - *die das Potenzial haben, Kinder zum Nachdenken anzuregen,*
 - *in denen Kinder in ihrem eigenen Tempo Dinge explorieren und eigene Ideen entwickeln können,*
 - *die Interessen der Kinder berücksichtigen,*
 - *die vielfältige Lernwege ermöglichen,*
 - *die subjektiv bedeutungsvolle Lernanlässe darstellen und*
 - *die im Bezug zu übergeordneten Ideen stehen.*
- *(mehrfaches) Verwenden relevanter Begriffe und sprachlicher Strukturen*
- *die Beobachtung und Wahrnehmung eines Phänomens mit gegebenenfalls vielen Sinnen anregen*
- *Vorstellungen und Denkweisen der Kinder erfragen*
- *Begründungen erfragen*
- *Interpretation und Argumentation über bisherige Erfahrungen, Beobachtungen und Daten anregen*
- *Beobachtungen zueinander in Bezug setzen und auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten aufmerksam machen*
- *auf Widersprüche zwischen Ideen, zwischen Beobachtungen und Vermutungen aufmerksam machen*
- *das Herstellen von Zusammenhängen und ersten Verallgemeinerungen anregen*
- *wichtige, das heißt weiterführende Beobachtungen und Ideen hervorheben und zusammenfassen.*

Versuche regen nicht per se zum Nachdenken an

Naturwissenschaftlicher Bildung wird oft in engem Zusammenhang mit der Durchführung von Versuchen gesehen. Die alleinige Durchführung von Versuchen ist kein Garant für eine kognitive Aktivität. Erst wenn Versuche zum Nachdenken anregen und in einer Lernumgebung eingebettet sind, in der zum Beispiel gemeinsam über die dahinter liegende Frage, das Vorgehen, die Beobachtungen etc. gesprochen wird, werden Charakteristika der anregender Interaktionen sichtbar. Auch ist nicht bei allen Versuchen ersichtlich, was die Kinder daran erkennen oder lernen sollen. So gibt es oft Aktivitäten wie das Basteln eines Vulkans aus Backpulver und Essig, was Kindern sicherlich Spaß bringt, wo aber der naturwissenschaftliche Gehalt unklar bleibt (es sei denn man, man stellt das Gas Kohlenstoffdioxid in den Mittelpunkt, ein Thema, was allerdings

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

recht viel voraussetzt). Bei Kindern können solche Aktivitäten den Eindruck erwecken, dass Naturwissenschaften etwas ist, was möglicherweise Spaß macht, aber eher den Charakter von Zauberei hat und nicht verstehbar ist. Aktivitäten dieser Art sind also nur begrenzt geeignet, um Kinder zur aktiven kognitiven Auseinandersetzung anzuregen. Auch im Hinblick auf das Wissen über Naturwissenschaften ist es wichtig, über die verwendeten Denk- und Arbeitsweisen nachzudenken. Um beispielsweise ein erstes Verständnis von Beobachtungen zu entwickeln, reicht es in der Regel nicht aus, wenn Kinder etwas beobachten, vielmehr ist das gemeinsame Nachdenken über diesen Vorgang entscheidend.

Die Schritte bei der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung werden oft genutzt, um naturwissenschaftliche Lernprozesse zu strukturieren, über Erkenntnisgewinnung zu reflektieren und ein Wissenschaftsverständnis anzuregen.

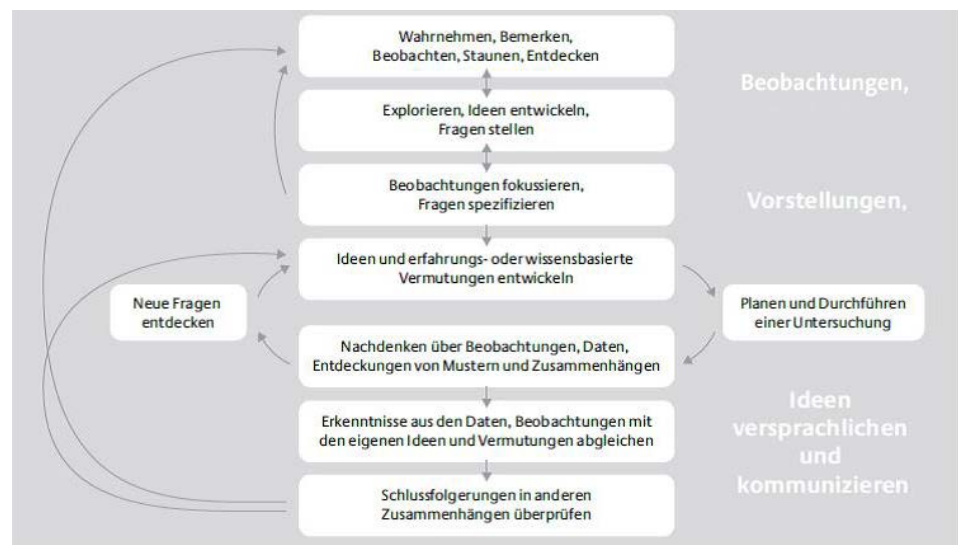


Abb. 3: Phasen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung bei jüngeren Kindern (Steffensky 2017)

Dieser Prozess ist nicht als starrer Prozess zu verstehen, und die Pfeile in der Abbildung 3 geben sicher nicht alle möglichen Wege der Kinder wieder. Jüngere Kinder werden häufig nicht den vollständigen Weg durchlaufen, sondern eher in einer holistischen Weise explorierend vorgehen und Ideen generieren, aus denen sich wieder neue Beobachtungen und Ideen entwickeln. Kinder am Ende der Kita-Zeit beginnen in einer stärker systematischen Weise vorzugehen. Die Berücksichtigung der verschiedenen Phasen sowie die Anregungen zum Nachdenken in den einzelnen Phasen und über die verschiedenen Schritte spiegeln aber wichtige Aspekte der kognitiven Unterstützung wider, zum Beispiel das Vergleichen, das Herstellen von Zusammenhängen und Formulieren eigener Ideen.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung von Mirjam Steffensky

Begegnungen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen oder Vorgehensweisen können in ganz unterschiedlichen pädagogischen Settings wie Projekten oder im Spiel oder auch in Routinesituationen, z.B. bei gemeinsamen Mahlzeiten und in unterschiedlichen Orten wie Wald, Garten, Werkraum oder Forschungsraum stattfinden. Im Hinblick auf naturwissenschaftliche Bildungsprozesse ist nicht die Wahl des Ortes oder des Settings, sondern die Qualität der Interaktionen entscheidend.

3. Fazit und Ausblick

Naturwissenschaftliche Bildung stellt neben anderen Bildungsbereichen einen wichtigen Zugang zur Welt und Kultur dar. Sie hilft uns, die uns umgebende belebte und unbelebte Natur zu erschließen. In der Lebenswelt von Kindern finden sich diverse Situationen, in denen sich ganz auffällige, aber auch unspektakuläre Phänomene beobachten lassen. Viele Kinder interessieren sich spontan für diese Phänomene oder entwickeln ein Interesse an ihnen, wenn sie auf ein Phänomen aufmerksam gemacht oder angeregt werden, über ein Phänomen nachzudenken.

Die Rolle der pädagogischen Fachkraft

Die Begleitung und Unterstützung naturwissenschaftlicher Bildungsprozesse (gleiches gilt auch für andere Bildungsbereiche) von Kindern mit heterogenen Voraussetzungen ist anspruchsvoll und erfordert eine aktive Rolle der frühpädagogischen Fachkraft. Ihre Aufgabe ist es, die Prozesse der Kinder zu beobachten und zu analysieren, Vorstellungen zu erkennen und einzuordnen, aber eben auch aktiv durch weiterführende Fragen oder Impulse einzugreifen. Insbesondere für Kinder mit wenig Vorerfahrungen reicht es oft nicht aus, eine anregungsreiche Umwelt bereitzustellen, sondern es bedarf der gezielten Unterstützung durch die frühpädagogische Fachkraft, um Bildungsprozesse anzuregen. Oft wird angenommen, dass eine aktive Rolle der pädagogischen Fachkraft mit einer passiven Rolle des Kindes einhergeht. Dies wird im didaktischen Diskurs zunehmend anders gesehen. So sind Lehr- und Lernprozesse kaum voneinander zu trennen und die Begriffe Instruktion und Konstruktion nicht einfach als Gegensatz zu verstehen, sondern als eng zusammengehörig (vgl. Tournier 2016; König 2009). Die Schaffung qualitativ hochwertiger Lerngelegenheiten, die Kinder in Alltagssituationen oder stärker vorbereiteten Bildungsangeboten zum Nachdenken anregen, ist grundlegend dafür, dass Kinder die sie umgebende belebte und unbelebte Natur kennen und schätzen lernen, sie sich erschließen und sich gleichzeitig anschlussfähige Grundlagen für den späteren Sachunterricht im Primarbereich aneignen.

4. Fragen und weiterführende Informationen

4.1 Fragen und Aufgaben zur Bearbeitung des Textes



AUFGABE 1:

In einer Einrichtung wird jeden Freitag der Versuch der Woche durchgeführt. In der letzten Woche wurde ein Wasserläufer im Lupenglas beobachtet, in dieser Woche geht es um den Luftdruck und es wird ein gekochtes geschältes Ei in eine Flasche befördert, während in der kommenden Woche eine Brausepulverrakete gebaut werden soll. Wie schätzen Sie diese Vorgehensweise zur Umsetzung des Bildungsbereichs Naturwissenschaften ein?



AUFGABE 2:

Stellen Sie sich vor, Sie sind mit einer Gruppe von Elementarkindern in der Küche der Kita und backen einen Kuchen. Welche naturwissenschaftlichen Aspekte könnten in dieser Situation im Gespräch oder im Handeln eine Rolle spielen?



FRAGE 1:

Denken Sie an die letzten Tage, welche grundlegenden naturwissenschaftlichen Beobachtungen und Erfahrungen, z.B. der beschlagene Spiegel beim Duschen, haben Sie (möglicherweise gar nicht bewusst) gemacht?

4.2 Literatur und Empfehlungen zum Weiterlesen

- Alexander, R.J. (2017): *Towards Dialogic Teaching: rethinking classroom talk* (5th edition), York, UK: Dialogos.
- Barsalou, L. W. (2008): *Grounded cognition*. *Annual Review of Psychology*, 59, 617-645
- Bell, R. L. & St.Clair, T. L. (2015): *Too Little, Too Late: Addressing Nature of Science in early Childhood Education*. In: Trundle, K.;C. & Saçkes, M. (Hrsg.): *Research in early childhood science education*. Dordrecht/Heidelberg/New York, S. 125-141
- Bransford, J. D.; Brown, A. L. & Cocking, R. R. (2000): *How People Learn. Brain, Mind, Experience and School*. Washington D.C.: National Academies Press.
- Croker, S. & Buchanan, H. (2011): *Scientific reasoning in a real-world context. The effect of prior belief and outcome on children's hypothesis-testing strategies*. *The British Journal of Developmental Psychology*, 29(3), 409-424.
- Harlen, W. (2015): *Working with big ideas*. Trieste: Science Education Programme (SEP) of IAP.
- Hopf, M. (2012): *Sustained shared thinking im frühen naturwissenschaftlich-technischen Lernen*. Münster: Waxmann.
- Kalicki, B., Wolff-Marting, C. & Pestalozzi Fröbel Verband (Hrsg.): *Qualität in aller Munde. Themen, Perspektiven, Positionen in der kindheitspädagogischen Debatte*. Freiburg: Herder.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008): *Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts*. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54(2), 222-237.
- König, A. (2009): *Interaktionsprozesse zwischen Erzieherinnen und Kindern: Eine Videostudie aus dem Kindergartenalltag*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1. Auflage.
- Leuchter, M. (2017): *Kinder erkunden die Welt: Frühe naturwissenschaftliche Bildung und Förderung*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Michalik, K.; Müller, H.-J. & Nießeler, A. (2014): *Philosophie als Bestandteil wissenschaftlicher Grundbildung? Möglichkeiten der Förderung des Wissenschaftsverständnisses in der Grundschule durch das Philosophieren mit Kindern*, Münster/Berlin, 2. Auflage.
- Osborne, J.; Collins, S.; Ratcliffe, M.; Millar, R. & Duschl, R. (2003): *What „ideas-about-science“ should be taught in school science? A Delphi study of the expert community*. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692-720.
- Pedaste, M.; Mäeots, M.; Siiman, L. A.; de Jong, T.; van Riesen, S. A.; Kamp, E. T.; Manoli, C. C.; Zacharia, C. Z., & Tsourlidaki, E. (2015): *Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle*. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Pianta, R. C. & Hamre, B. K. (2009): *Conceptualization, Measurement, and Improvement of Classroom Processes: Standardized Observation Can Leverage Capacity*. *Educational Researcher*, 38(2), 109-119.
- Rittle-Johnson, B. & Star, J. R. (2009). *Compared with what? The effects of different comparisons on conceptual knowledge and procedural flexibility for equation solving*. *Journal of Educational Psychology*, 101 (3), 529-544.
- Siraj-Blatchford, I.; Silva, K.; Muttock, S.; Gilden, R., & Bell, D. (2002): *Researching effective pedagogy in the early years*. Oxford: University of Oxford, Department of Educational Studies.
- Sodian, B., & Mayer, D. (2013): *Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens im Vor- und Grundschulalter*. In Stamm, M. & Edelman, D. (Eds.): *Handbuch Frühkindliche Bildungsforschung* (pp. 617-632). Wiesbaden: Springer.

Frühe naturwissenschaftliche Bildung

von Mirjam Steffensky

- Spreckelsen, K. (1997): Phänomenkreise als Verstehenshilfen. In Köhnlein, W.; Marquardt-Mau, B. & Schreier, H. (Hrsg.): *Kinder auf dem Weg zum Verstehen der Welt*. Bad Heilbrunn, S. 111-127
- Steffensky, M. (2017): *Naturwissenschaftliche Bildung in Kindertagesstätten*. Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte. Band 48. München: WiFF-Expertisen.
- Steffensky, M. & Hardy, I. (2013): *Spiralcurriculum Magnetismus: Naturwissenschaftlich arbeiten und denken lernen*. Elementarbereich. Seelze: Friedrich Verlag.
- Tournier, M. (2016): *Kognitiv anregende Fachkraft-Kind-Interaktionen im Elementarbereich: Eine qualitativ-quantitative Videostudie*. Münster: Waxmann.
- Trundle, K. C. & Saçkes, M. (Eds.). (2015): *Research in early childhood science education*. Dordrecht: Springer.
- University of California Museum of Paleontology (2017): *Understanding Science*. Verfügbar unter: <http://www.understandingscience.org>. Zugriff am 18.06.2018.
- Vosniadou, S.; Ioannides, C.; Dimitrakopoulou, A., & Papademetriou, E. (2001): *Designing learning environments to promote conceptual change in science*. *Learning and Instruction*, 11(4-5), 381–419.
- Vygotsky, L. S. (1978): *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Wadepohl, Heike (2015): *Professionelles Handeln von frühpädagogischen Fachkräften*. Verfügbar unter: http://www.kita-fachtex-te.de/uploads/media/KiTaFT_Wadepohl_2015.pdf. Zugriff: 26.06.18.
- Wood, D.; Bruner, J. S., & Ross, G. (1976): *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100.

EMPFEHLUNGEN ZUM WEITERLESEN

- Leuchter, M. (2017): *Kinder erkunden die Welt. Frühe naturwissenschaftliche Bildung und Förderung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Trundle, K. C. & Saçkes, M. (2015): *Research in early childhood science education*. Dordrecht: Springer
- Steffensky, M. (2017): *Naturwissenschaftliche Bildung in Kindertagesstätten*. Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte. Band 48. München: WiFF-Expertisen.

4.3 Glossar

Naturwissenschaften Es gibt keine klare Definition von Naturwissenschaften. Stattdessen findet man oft Listen mit charakteristischen Merkmalen. Der Fokus der Naturwissenschaften liegt auf der Beschreibung und Erklärung der belebten und unbelebten Natur. In der aktuellen Forschung steht aber vielfach auch die Nutzung von Naturwissenschaften im Vordergrund, z. B. um neue Medikamente, aber auch um chemische Waffen zu entwickeln.

Naturwissenschaftliches Wissen besteht aus zwei zentralen Bereichen: Erstens Wissen über Begriffe, Phänomene, Konzepte, Theorien, Gesetzmäßigkeiten und zweitens Wissen über die Entstehung dieses Wissens und die Beschaffenheit dieses Wissens.

Kognitive Unterstützung wird als eine Komponente von Prozessqualität beschrieben, mit der Kinder zum Nachdenken über etwas angeregt werden. Kognitive Unterstützung lässt sich nicht direkt aus einer Situation ablesen, sondern muss anhand verschiedener Indikatoren eingeschätzt werden.

KiTa Fachtex-te ist eine Kooperation der Alice Salomon Hochschule, der FRÖBEL-Gruppe und der Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte (WiFF). KiTa Fachtex-te möchte Lehrende und Studierende an Hochschulen und Fachkräfte in Krippen und Kitas durch aktuelle Fachtex-te für Studium und Praxis unterstützen. Alle Fachtex-te sind erhältlich unter: www.kita-fachtex-te.de

Zitiervorschlag:

Steffensky, M. (09.2018): Frühe naturwissenschaftliche Bildung. Verfügbar unter: <http://www.kita-fachtex-te.de/XXXX> (Hier die vollständige URL einfügen.). Zugriff am TT.MM.JJJ