



PÄDAGOGISCHER ANSATZ DER STIFTUNG „HAUS DER KLEINEN FORSCHER“

ANREGUNGEN FÜR DIE LERNBEGLEITUNG
IN NATURWISSENSCHAFTEN, MATHEMATIK UND TECHNIK

5. AUFLAGE

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft Siemens Stiftung Dietmar Hopp Stiftung Deutsche Telekom Stiftung Autostadt GmbH

*„Ein Kind ist kein Gefäß, das gefüllt,
sondern ein Feuer, das entzündet werden will.“*

François Rabelais

Inhalt

- 4 Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“
– mehr Bildungschancen für alle
- 5 Grußwort

TEIL A

Wie lernen Kinder?

- 7 Naturwissenschaftliche, mathematische und technische
Bildung für Kinder zwischen drei und zehn Jahren
- 8 Entwicklungsgrundlagen des Lernens

TEIL B

Pädagogischer Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“

- 17 Das Bild vom Kind
- 18 Pädagogische Leitlinie der Stiftung
- 22 Pädagogische Ziele der Stiftung

TEIL C

Praktische Hinweise zur Umsetzung

- 29 Gemeinsam entdecken – gemeinsam forschen
- 30 Gemeinsam entdecken – das geht überall
- 33 Gemeinsam forschen – der „Forschungskreis“
- 40 Umgang mit Fragen und Erklärungen
- 42 Handhabung der pädagogischen Materialien der Stiftung

- 44 In fünf Schritten zum „Haus der kleinen Forscher“
- 46 Literatur

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ – mehr Bildungschancen für alle

Naturwissenschaften, Mathematik und Technik prägen unseren Alltag und entwickeln sich mit hoher Geschwindigkeit weiter. Unsere Gesellschaft muss es daher allen Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen, ihre naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Kompetenzen kontinuierlich auszubauen, um somit selbstbestimmt Entscheidungen in diesen Bereichen treffen zu können.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ ein großes Ziel gesetzt: Sie möchte allen Kindern im Kita- und Grundschulalter bundesweit die alltägliche Begegnung mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Themen ermöglichen. Die Mädchen und Jungen bekommen durch die Arbeit der Stiftung bereits früh die Chance, diese spannenden Felder mit Freude für sich zu entdecken.

Die Stiftung unterstützt pädagogische Fach- und Lehrkräfte durch kontinuierliche Fortbildungen, die Kinder beim Entdecken, Forschen und Lernen im Alltag zu begleiten, und regt die Mädchen und Jungen im Grundschulalter durch direkt für sie gestaltete Materialien dazu an, eigenständig zu forschen.

Mit ihrem pädagogischen Ansatz nimmt die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ die Kinder als kompetente, aktiv lernende, neugierige und weltoffene Individuen ernst. Erfahrungswelt und Kompetenzen bilden die Grundlage einer ressourcenorientierten und entwicklungsangemessenen Förderung. Die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und mathematischen wie technischen Problemen fördert Neugier, Lern- und Denkfriede der Mädchen und Jungen sowie ihre sprachliche, soziale und motorische Kompetenz. Die Kinder erleben sich dabei als selbstwirksam, selbstbewusst, anerkannt und stark. Alle Mädchen und Jungen in diesem Land sollen so schon in jungen Jahren die Möglichkeit erhalten, eigene Talente und Begabungen in den Naturwissenschaften, der Mathematik und der Technik zu entdecken. Sie können diese im Verlauf ihrer Bildungsbiografie bis hin zur Berufswahl erweitern und festigen.

Die Entwicklung der Fortbildungen und Materialien der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ orientiert sich an den Inhalten und Vorgaben der Bildungs- und Lehrpläne der Bundesländer sowie an aktuellen Erkenntnissen der Entwicklungspsychologie, Lernforschung, Frühpädagogik und der Fachdidaktiken. Zudem fließt eine Vielzahl praktischer Erfahrungen und inhaltlicher Anregungen ein, die in den Fortbildungen für Trainerinnen und Trainer, bei regelmäßigen Besuchen in Kitas, Horten und Grundschulen sowie bei Hospitationen in den Netzwerken der Stiftung gewonnen werden.

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ ist die größte deutsche Bildungsinitiative im frühkindlichen Bereich und spricht mit ihrem Fortbildungsangebot seit 2011 auch in Horten und Grundschulen tätige pädagogische Fach- und Lehrkräfte an. Partner der Stiftung sind die Helmholtz-Gemeinschaft, die Siemens Stiftung, die Dietmar Hopp Stiftung, die Deutsche Telekom Stiftung und die Autostadt in Wolfsburg. Gefördert wird sie vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Grußwort

Liebe Pädagoginnen, liebe Pädagogen,

Ich freue mich sehr, dass Sie die Gelegenheit genutzt haben, an einer unserer Fortbildungen teilzunehmen, und heiÙe Sie in der Initiative „Haus der kleinen Forscher“ herzlich willkommen!

Gehen Sie mit uns auf eine Reise durch die spannenden Bereiche der naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Bildung, die erfreulicherweise seit einigen Jahren fester Bestandteil der Arbeit in vielen Kindergärten, Kindertagesstätten, Horten und Grundschulen¹ ist. Sie eröffnen Mädchen und Jungen die Möglichkeit, vielen spannenden Fragen ihrer Erfahrungswelt nachzugehen. Das unterstützt sowohl ihre Freude am Entdecken und Forschen als auch ihre Fähigkeit, sich mit Problemen und Fragestellungen auseinanderzusetzen. Das stärkt wiederum die Persönlichkeiten und das Miteinander der Kinder.

Vielleicht ist es für Sie das erste Mal, dass Sie sich diesem „neuen“ Feld nähern, vielleicht wurde und wird in Ihrer Einrichtung bereits eifrig geforscht. Wir selbst hier in der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ entdecken und forschen auch immer weiter neue und alte naturwissenschaftliche, mathematische und technische Themen, aber auch daran, wie Kinder am besten auf ihrem Weg begleitet werden können. Ich persönlich weiß, welche Herausforderungen es birgt, neue wissenschaftliche Erkenntnisse in der Praxis umzusetzen, und freue mich, dass wir als Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ Sie dabei begleiten können. Wir möchten Sie mit unseren Materialien, Handreichungen und Ideen gern unterstützen.

Die vorliegende Broschüre gliedert sich in drei Teile. In Teil A laden wir Sie ein, einen schlaglichtartigen Blick auf den aktuellen Forschungsstand in der Entwicklungspsychologie zu werfen. In Teil B stellen wir Ihnen den pädagogischen Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ vor. Und in Teil C zeigen wir anhand eines konkreten Beispiels aus dem Themenfeld „Wasser“, wie Sie die pädagogische Arbeit in den Bildungsbereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Technik im Alltag mit den Kindern umsetzen können.

Wir freuen uns über Anregungen, Kritik und Lob. Schreiben Sie uns eine E-Mail, ein Fax, einen Brief, machen Sie bei unseren regelmäßigen Befragungen mit oder rufen Sie uns einfach an!

Viel Freude und Erfolg beim gemeinsamen Forschen und Entdecken mit den Kindern!



Michael Fritz
Vorstandsvorsitzender der
Stiftung „Haus der kleinen Forscher“



¹ Im Text werden Kindergärten, Kindertagesstätten, Kinderläden und Vorschuleinrichtungen – im Folgenden „Kitas“ – sowie Halb- und Ganztagschulen, Horte und unterrichtsergänzende Angebote – im Folgenden „Hort und Grundschule“ genannt.



TEIL A

Wie lernen Kinder?

Naturwissenschaftliche, mathematische und technische Bildung für Kinder zwischen drei und zehn Jahren

Einen großen Teil ihrer Lebenszeit verbringen Kinder in Kitas und später in Schulen und Horten. Auch Kitas und Horte werden inzwischen als Bildungsorte anerkannt², in denen die naturwissenschaftlich-mathematisch-technische Bildung einen hohen Stellenwert erlangt hat. Sie ist in den Bildungsplänen aller Bundesländer fest verankert. Die Methoden, Schwerpunkte und Ziele von früher Bildung sind vielfältig.³ Klar ist, dass die Entdeckung der Umgebung und damit auch von Natur, Mathematik und Technik von Anfang an ein Teil der Welterkundung der Kinder ist.⁴

Die Mädchen und Jungen sind von Beginn an neugierig, konzentriert und mit Vorerfahrung auf der Suche nach Bedeutungen, Zusammenhängen und Ideen, wie die Welt funktioniert.⁵ Sie lernen zunächst unbewusst, in der Bewegung und im Spiel und nicht getrennt nach Disziplinen.⁶ Im Selbstlernprozess besonders der jüngeren Kinder kann beispielsweise das Erlernen von Sprache und Bewegung nicht getrennt werden von den Naturerfahrungen oder von Kreativität.⁷ Erst später entsteht das Verbalisieren und bewusste Lernen.⁸ Die Grundlage im gesamten Lernprozess bilden sichere Bindungen⁹ und gute soziale Beziehungen sowohl in den Herkunftsfamilien als auch in den Kitas, Horten und Grundschulen.¹⁰ Die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte können auf dieser Basis Entdeckung zulassen¹¹ und naturwissenschaftliche, mathematische oder technische Themen in den Alltag der Kinder einfließen lassen. Dabei ist Naturerfahrung zum einen elementar für die kindliche Entwicklung¹² und zum anderen, um das Bewusstsein für sich als Teil einer schützenswerten Umwelt auszubilden¹³. Auf dieser Basis wird die Welt interessant und zu einer spannenden Herausforderung. Es ist wichtig, von Anfang an mit Freude zu lernen, weil die Kindheit die intensivste Zeit im Prozess des lebenslangen Lernens eines jeden Menschen ist.¹⁴

Weil Naturwissenschaften, Mathematik und Technik unseren Alltag mitbestimmen und sich rasant weiterentwickeln, ist es für eine Teilhabe an unserer wissens- und technikgeprägten Lebensumwelt elementar, dass alle Mädchen und Jungen die Chance auf naturwissenschaftliche, mathematische und technische Bildung erhalten.¹⁵ Das wichtigste Ziel dieser Bildungsprozesse ist, dass die Kinder ihre Neugier und eine interessierte Haltung entwickeln bzw. bewahren. Sie sollen die Gelegenheit bekommen, ihren eigenen Fragen forschend nachzugehen. Dazu brauchen sie interessierte Erwachsene, die ihre Wege altersangemessen begleiten. Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ unterstützt pädagogische Fach- und Lehrkräfte in Kitas, Horten und Grundschulen mit Fortbildungen und Materialien dabei, den Forschergeist der Mädchen und Jungen im Alter von drei bis zehn Jahren qualifiziert zu begleiten.

² Vgl. OECD (2012); Nölke, C. (2013), S. 2

³ Vgl. Ansari, S. (2013); Fischer, H.-J. (2013), S. 29; Hiller, S. (2012), S. 162; Plappert, D. (2013), S. 71–73

⁴ Vgl. Möller, K., Steffensky, M. (2010), S. 164; Nölke, C. (2013), S. 2; Shonkoff, J. P. (2004)

⁵ Vgl. Schäfer, G. E. (2001), S. 7; Pahnke, J., Pauen, S. (2012)

⁶ Vgl. Fischer, H.-J. (2013), S. 20, 24; Schäfer, G. E. (2014), S. 34

⁷ Vgl. Largo, R. H. (2010), S. 76; Zimmer, R. (2013)

⁸ Vgl. Fischer, H.-J. (2013), S. 24; Plappert, D. (2013), S. 80; Schäfer, G. E. (2014), S. 34, 232

⁹ Vgl. Bowlby, J. (1969)

¹⁰ Vgl. Ahnert, L. (2004) und (2007)

¹¹ Vgl. Pianta, R. (1999)

¹² Vgl. Gebhard, U. (2013), S. 36; Louv, R. (2011), S. 79; Weber, A. (2011)

¹³ Vgl. Gebhard, U. (2013), S. 252; Hüther, G., Renz-Polster, H. (2013), S. 227

¹⁴ Vgl. Kiefer, M., Schuch, S., Schenck, W., Fiedler, K. (2007)

¹⁵ Vgl. Pahnke, J., Rösner, P. (2012)

Entwicklungsgrundlagen des Lernens

Die Frage, wie Kinder lernen und sich geistig entwickeln, beschäftigt viele Pädagoginnen und Pädagogen. Die Entwicklungspsychologie hat zum Verständnis der Denkentwicklung und von Lernprozessen bei Kindern in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt. Mittlerweile weiß die Wissenschaft so viel über das Lernen, dass sie für die Praxis ziemlich genau sagen kann, was einem Kind in seiner Entwicklung und seinem Erkenntnisgewinn hilft.

Es geht nicht nur um Wissen über etwas, sondern um den Prozess, wie man zu diesem Wissen gelangt.

Doch was kann unter naturwissenschaftlicher, mathematischer und technischer Bildung in Kita, Hort und Grundschule überhaupt verstanden werden? Es geht der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ vor allem um Lernfreude und Problemlösekompetenzen. Die Angebote der Stiftung zielen darauf ab, die Mädchen und Jungen bei einem forschenden Entdeckungsprozess und Erkenntnisgewinn zu begleiten, der sich von seiner Vorgehensweise her an den Naturwissenschaften orientiert (siehe hierzu Teil C „Gemeinsam forschen – der Forschungskreis“).

BEISPIEL

*Die Kinder entdecken im Winter einen Ball, der im Gebüsch liegen geblieben ist, und nehmen ihn mit hinein ins warme Zimmer. Da der Ball nicht mehr vollständig mit Luft gefüllt zu sein scheint, wollen ihn die Mädchen und Jungen aufpumpen. Doch als die Luftpumpe gefunden ist, ist der Ball von ganz allein wieder praller geworden. Die Kinder sind von dieser Beobachtung fasziniert und **fragen**, wieso das passiert ist. Um der Lösung auf die Spur zu kommen, werden zunächst **Vermutungen** gesammelt, wodurch der Ball wieder praller geworden sein könnte (z. B., dass es einen Unterschied zwischen draußen und drinnen gibt). Die Mädchen und Jungen können ihre eigenen Vermutungen überprüfen, indem sie diese in einem **Versuch** einfach testen (z. B. den Ball wieder in die Kälte legen und nach einer Weile nochmals untersuchen, wie fest er sich anfühlt). Die Kinder stellen dabei fest, dass es einen Unterschied macht, ob der Ball im warmen Zimmer oder draußen in der Kälte liegt, und möglicherweise ergeben sich weitere Fragen daraus (z. B., ob der Ball noch praller wird, wenn er auf der Heizung liegt). Das Untersuchen dieser und anderer Fragen führt sie zu der **Erkenntnis**, dass die Temperatur eine Rolle spielt und die Luft im Ball im Warmen mehr Raum einnimmt als in der Kälte.*

In dem genannten Beispiel ist nicht so sehr von Bedeutung, warum sich Luft erwärmt und ausdehnt. Spannend ist zunächst, dass sie es tut. Für den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess ist dabei vor allem der Weg ausschlaggebend, wie die Mädchen und Jungen zu ihrem Erkenntnisgewinn gelangen und wie sie in diesem Prozess begleitet werden.



Sind Kinder schon zu wissenschaftlichem Denken in der Lage?

Befunde der neueren Entwicklungspsychologie zeigen, dass sich wichtige Teilkompetenzen des wissenschaftlichen Denkens und Handelns schon sehr früh entwickeln. Mädchen und Jungen im Kita-Alter sind bereits zu zentralen Aspekten forschenden Vorgehens fähig. Sie können Vermutungen aufstellen, Versuche durchführen und erste Schlussfolgerungen ziehen. Grundschulalter sind zu einem systematischen Vorgehen beim Forschen und Entdecken in der Lage, sofern eine geeignete pädagogische Begleitung sie damit vertraut macht. Dann können die Mädchen und Jungen bewusst aus unterschiedlichen Vorgehensweisen wählen und ihre Entscheidung sowie die Erkenntnisse auch begründen. In Teil C dieser Broschüre werden Hinweise zu geeigneten Impulsen aufgezeigt, die Kinder zu einem systematischen Vorgehen beim Forschen und Entdecken anregen.

HINWEIS

Kinder im Vorschulalter entwickeln mit der Zeit die Fähigkeit, über ihr eigenes Denken nachzudenken (Metakognition). Kinder im Grundschulalter machen bereits große Fortschritte darin, ihre Lernprozesse zu reflektieren und sich darüber auszutauschen. Die Entwicklung metakognitiver Kompetenzen wird darüber hinaus besonders gestärkt, wenn die pädagogischen Fachkräfte regelmäßig mit den Mädchen und Jungen über ihren Lernprozess sprechen.

Die angestrebten Lernprozesse in der Kita unterscheiden sich von denen in Hort und Grundschule durch den Grad der Verständnistiefe, den sie erreichen. Entscheidend im Kita-Alter sind erste grundlegende Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und mathematischen oder technischen Fragestellungen sowie das Aufstellen einfacher Wenn-dann- oder Je-desto-Beziehungen, also das Erkennen von Zusammenhängen und Bedingungen. In der Kita können Kinder beispielsweise untersuchen, welche Gegenstände im Wasser schwimmen und welche untergehen. Später im Grundschulalter können die Mädchen und Jungen hierauf aufbauend auch einzelne Faktoren des Schwimmens genauer erforschen, z.B. Gewicht und Größe sowie die Eintauchtiefe von schwimmenden Gegenständen systematisch vergleichen und miteinander in Bezug setzen.

Die Kontinuität der Bildungskette ist von großer Bedeutung für die nachhaltige Verankerung von Wissen. Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ stimmt die jeweiligen Materialien und Angebote daher sorgfältig aufeinander ab.



Schon Säuglinge verfügen über Kompetenzen im wissenschaftlichen Denken. Studien zeigen, dass bereits sechs Monate alte Säuglinge über Ursache und Wirkung von Ereignissequenzen nachdenken. Babys bringen außerdem ein spezifisches Wissen, so genanntes Kernwissen, in verschiedenen Inhaltsbereichen wie Physik, Mathematik, Psychologie oder Sprache mit. Sie wissen z.B., dass unbelebte Objekte ihre Position nur ändern, wenn eine äußere Kraft auf diese einwirkt, während Lebewesen sich von allein bewegen können. Dieses Kernwissen der Kinder bildet den Ausgangspunkt für das weitere Lernen.



Kleinkinder können kausale Wenn-dann-Prinzipien verstehen und beginnen damit, diese in ihrem Denken und Handeln anzuwenden. Sie suchen nach Ursachen und zeigen erste Einsicht in Zusammenhänge von Ereignissen, z.B. die Kettenreaktionen von Dominosteinen, die zum Ende hin einen interessanten Effekt auslösen. Kleinkinder betten ihr Wissen von Anfang an in naive Theorien über Naturphänomene ein. Sie verfügen schon über inhaltliche Kenntnisse in der biologischen und der physikalischen Domäne, die in vielem dem Wissen Erwachsener ähneln. Das Gedächtnis beim Wiedererkennen ist bereits gut entwickelt.



Kinder im Vorschulalter erfüllen zentrale Voraussetzungen für wissenschaftliches Denken: Sie verstehen grundsätzliche Zusammenhänge über Ursache und Wirkung und wenden dieses Kausalverständnis richtig an, wenn sie über Ereignisse nachdenken (z.B., wenn sie versuchen herauszufinden, wovon es abhängt, ob ein Kuchen beim Backen aufgeht oder nicht). Sie können falsche Überzeugungen erkennen, wenn sie Annahmen und Vermutungen mit tatsächlichen Beobachtungen vergleichen. Außerdem werden sich Vorschulkinder zunehmend sicherer in dem Wissen über ihr eigenes Wissen (Metakognition) – also zu wissen, dass und woher sie etwas wissen.



Kinder im Grundschulalter verfügen über gute Sprach- und Gedächtnisfähigkeiten sowie eine zunehmende Flexibilität im Denken. Auf Grund ihres verbesserten Abstraktionsvermögens fällt es ihnen nun immer leichter, Lernerfahrungen geistig zu ordnen, Sinnbezüge herzustellen und sprachlich auszudrücken. Grundschulkinder entwickeln zunehmende Fähigkeiten in der Strukturierung und Planung ihrer Denkprozesse und beginnen systematisch zu experimentieren. Mit Hilfe der pädagogischen Fach- oder Lehrkraft können sie prüfen, welche Bedingung für ein Ergebnis ausschlaggebend ist, indem sie nur eine Variable verändern und alle anderen konstant halten. Darüber hinaus setzen sich Mädchen und Jungen in diesem Alter mehr und mehr mit Gleichaltrigen auseinander. Das Selbsterleben innerhalb dieser Gruppe ist ein entscheidender Entwicklungsschritt, der zu einer Stärkung der Selbstwahrnehmung und Selbstwirksamkeit führt.

WEITERLESEN

Wer sich vertiefend mit entwicklungspsychologischen Voraussetzungen für die naturwissenschaftliche, mathematische und technische Bildung im Kita- und Grundschulalter befassen möchte, findet in Band 4 der Reihe „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung ‚Haus der kleinen Forscher‘“ vier Expertisen hierzu (Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), 2012a; auch als PDF zum Download unter www.haus-der-kleinen-forscher.de). Siehe hierzu auch Band 1 bis 6 aus der Reihe „Natur-Wissen schaffen“ (Fthenakis et al., 2008 bis 2009).

Wie können Kinder in ihrer Entwicklung unterstützt werden?

Kita- und Grundschulkinder bringen bereits beachtliche Kompetenzen sowohl im forschenden Denken als auch im naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Wissen mit. Gleichzeitig sind sie aufgeschlossen, neugierig und wissbegierig in Bezug auf vielfältige Inhaltsbereiche ihrer Erfahrungswelt. Frühe Bildungsanregungen treffen somit auf positive Grundvoraussetzungen und die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte können in vielen Fällen bereits auf ein Basiswissen und -verständnis der Mädchen und Jungen zurückgreifen. Das ist auch notwendig, denn neues Wissen muss an Vorwissen anknüpfen, um als nachhaltige Erkenntnis abgespeichert werden zu können.

Jedes Kind verfügt außerdem neben seinem alterstypischen Wissen über ein ganz eigenes Vorwissen und benötigt somit auch individuelle Herangehensweisen. Pädagoginnen und Pädagogen sollten daher jedem Kind möglichst zu genau den Erfahrungen verhelfen, die es ihm ermöglichen, die Welt Stück für Stück zu begreifen.

Dabei ist es wichtig, dass jedes Kind seine eigenen Erfahrungen macht, um sich aus diesen ein Bild von der Welt zu konstruieren. Wie die Geschichte von Frosch und Fisch in Abbildung 1 zeigt, bleibt das Weltbild begrenzt, wenn es ausschließlich durch die Erzählungen Dritter anstelle eigener Erfahrungen entsteht.

Abbildung 1

Die Geschichte von Frosch und Fisch (nach einer Idee von Leo Lionni, 2005)



Die Geschichte des Froschs fasziniert den kleinen Fisch, denn er kennt bislang nur seine eigene Unterwasserwelt. Das, was der Frosch ihm erzählt, kann der kleine Fisch sich nur vorstellen, indem er seine eigenen Vorerfahrungen nutzt und auf diese aufbaut. So entsteht in seinem Kopf sein ganz eigenes Bild einer Fischkuh. Würden sich der kleine Fisch und die Kuh eines Tags direkt begegnen, hätte der kleine Fisch ganz neue Erfahrungsmöglichkeiten, um zu verstehen, was eine Kuh ist.

Ausgehend vom jeweils aktuellen Entwicklungsstand eines Kinds lässt sich nach dem russischen Pädagogen Lew Wygotski eine Zone der nächsten Entwicklung definieren (siehe Abbildung 2).¹⁷ Gemeint ist damit der gesamte Raum der Entwicklungsmöglichkeiten, die ein Kind mit Unterstützung durch eine Lernbegleiterin oder einen Lernbegleiter zu einem gegebenen Zeitpunkt hat. Die Aufgabe der Pädagoginnen und Pädagogen besteht darin, den potenziell erreichbaren (nächsten) Entwicklungsstand zu erkennen und dem Kind eine entsprechende Stütze zu sein, damit es diese Zone durchschreiten kann.

Abbildung 2
**Zone der nächsten Entwicklung,
frei nach Lew Wygotski**



¹⁷ Vgl. Wygotski, L. S. (1964)

HINWEIS

Aufgaben der Lernbegleitung:

Die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte sollten erkennen, auf welchem Entwicklungsstand sich ein Kind gerade befindet und welche Lerngelegenheiten es ihm am besten ermöglichen, selbstständig einen Schritt weiterzugehen.

Für die Pädagoginnen und Pädagogen ergeben sich daraus konkret folgende Aufgaben:

Stets an das Vorwissen der Kinder anknüpfen!

Pädagoginnen und Pädagogen bekommen eine Vorstellung von den Vorerfahrungen und Gedankengängen der Mädchen und Jungen, wenn sie ihnen genau zuhören, sie beobachten und nach ihren eigenen Vermutungen fragen.

Mit den Kindern sprechen!

Pädagoginnen und Pädagogen unterstützen die Mädchen und Jungen durch Dialoge, den nächsten geistigen Entwicklungsschritt zu machen. Weniger erklären, sondern (hinter-)fragen!

Die Kinder zum Nachdenken anregen!

Wenn Kinder einmal vermeintlich falsche Konzepte heranziehen, z. B. „Der Wind kommt aus den Bäumen“, dann wird daraus ersichtlich, wie sie sich ein Phänomen gerade erklären. Aufgabe ist es, die Mädchen und Jungen bei geeigneter Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass es auch dort Wind gibt, wo sich keine Bäume befinden. Pädagoginnen und Pädagogen bringen die Kinder auf diese Weise dazu, selbst eine neue Theorie zu entwickeln.

WEITERLESEN

Wer sich vertiefend mit dem Denken von Kindern und ihren Lernprozessen befassen möchte, findet Anregungen z. B. in folgenden Büchern: Ansari, S. (2009); Enderlein, O. (2001); Pauen, S. (2006); Pauen, S., Pahnke, J. (2009).





TEIL B

**Pädagogischer Ansatz der Stiftung
„Haus der kleinen Forscher“**

Das Bild vom Kind

Das pädagogische Konzept der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ basiert auf einem bestimmten Bild vom Kind. Dieses Bild ist die Grundlage für das pädagogische Handeln und beinhaltet die eigene Vorstellung darüber, auf welche Weise Kinder lernen und sich die Welt erschließen.

Kinder sind reich an Vorwissen und Kompetenzen

Nicht eventuelle Defizite, sondern Stärken, Kompetenzen und Entwicklungspotenziale der Kinder stehen im Vordergrund der pädagogischen Arbeit. Der ressourcenorientierte Ansatz „Stärken stärken“ ist hierbei von zentraler Bedeutung.

Kinder wollen von sich aus lernen

Kinder müssen nicht ermuntert oder gezwungen werden zu lernen. Sie haben ein in sich wohnendes Interesse daran, ihre Welt zu erkunden und zu begreifen.

Kinder gestalten ihre Bildung und Entwicklung aktiv mit

Bildung und Entwicklung geschehen stets im sozialen Miteinander. Dabei sind Kinder aktive Konstrukteurinnen und Konstrukteure ihres eigenen Wissens und ihrer Vorstellung von der Welt. Damit liegt es nahe, das Vorwissen und die Interessen der Mädchen und Jungen zum Anknüpfungspunkt des pädagogischen Handelns zu machen.

Kinder sind individuelle Persönlichkeiten

Kinder erschließen sich ein Thema über unterschiedliche Zugänge und brauchen daher individuelle Angebote. Da es nicht „das“ Kind gibt, gibt es auch nicht „die“ Methode oder „das“ Angebot. Verschiedene Interessen, Fähigkeiten und Herangehensweisen einzelner Mädchen und Jungen stellen eine Vielfalt und damit eine Bereicherung für alle dar. Wichtig für individuelle Bildungsprozesse ist daher, dass pädagogische Fach- und Lehrkräfte einen inklusiven und differenzierten Blick auf die Kinder haben.

Kinder haben Rechte

Menschenrechte sind natürlich auch Kinderrechte. Dazu gehören beispielsweise das Recht auf Bildung und auf die Entfaltung der eigenen Persönlichkeit. Wann immer es geht, sind Kinder an den sie betreffenden Entscheidungsprozessen zu beteiligen (Partizipation).

Jedes Kind ist anders

Wenn Sie Ihre Methoden und Angebote zu den Bildungsbereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Technik variieren, werden Sie feststellen, dass einzelne Kinder unterschiedlich darauf reagieren. Manche Mädchen und Jungen können ihren Forscherdrang oder ihre Kreativität am besten in einem möglichst offenen Rahmen entfalten. Andere dagegen benötigen für den Einstieg eine Anleitung, ein Modell oder eine andere Art „roten Faden“, um davon ausgehend eigene Fragen und Ideen zu entwickeln. Die Materialien der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ und die Fortbildungen sind bewusst vielfältig gestaltet, um diesen unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht zu werden und das naturwissenschaftliche, mathematische und technische Methodenrepertoire der Pädagoginnen und Pädagogen zu erweitern.

Pädagogische Leitlinie der Stiftung

Kinder und Erwachsene gestalten den Lernprozess gemeinsam (Ko-Konstruktion)

Kinder entdecken, erforschen und gestalten von Geburt an. Nach und nach konstruieren sie ihr eigenes Bild von der Welt. Dieser Prozess ist niemals abgeschlossen, vollzieht sich aber in den ersten Lebensjahren besonders rasant. Die Mädchen und Jungen sind offen und neugierig gegenüber allen Impulsen, die ihre soziale und materielle Umwelt bietet, und sie brauchen dabei ein Gegenüber, das sie auf Augenhöhe ermutigt und anregt. „Bildungsprozesse sind also Beziehungsprozesse.“¹⁸ Lernen ist ein sozialer Vorgang, der im gemeinsamen Handeln und Kommunizieren mit anderen Kindern und Erwachsenen geschieht. Hier werden Bedeutungen ausgehandelt und gemeinsames Wissen aufgebaut (konstruiert).

Voraussetzungen für ko-konstruktive Lernprozesse

Diese gemeinsamen ko-konstruktiven Lernprozesse verlangen von pädagogischen Fach- und Lehrkräften Sensibilität und Einfühlungsvermögen in die Gedanken- und Vorstellungswelt sowohl der Kindergruppe als auch der einzelnen Mädchen und Jungen (pädagogische Haltung). Das Kind mit seinen individuellen Vorerfahrungen wahrzunehmen und zu unterstützen ist hier eine wichtige Aufgabe (Lernbegleitung). Dazu sind neben der Kenntnis alterstypischer Entwicklungsschritte genaue Beobachtungen und Dokumentationen des Verhaltens und der Reaktionen des Kinds sowie der Gruppe von hoher Bedeutung. Fragen an die Mädchen und Jungen hinsichtlich ihres Wissens, Handelns und Lernprozesses (Lernmethodik) helfen bei der Einschätzung. Ebenfalls von großer Bedeutung ist es, eine anregende Lernumgebung zu gestalten und den Kindern genug Zeit für Phasen der Selbstbildung und Vertiefung sowie ausreichend Freiraum für die Erkundung ihrer Umwelt zu geben. Durch diese Haltung und dieses Vorgehen spüren die Mädchen und Jungen, dass ihre eigenen Fragen und Erklärungen grundsätzlich wertgeschätzt werden und sie selbst etwas bewirken können (Partizipation).



¹⁸ Schäfer, G. E. (2014), S. 113; vgl. auch: Ostermayer, E. (2006). Den Grundstein für diese Zusammenhänge legte Wygotski mit seiner „soziokulturellen Theorie“ in den 1930er-Jahren (vgl. Wygotski, L. S., 1987).



Bei der erfolgreichen Gestaltung solcher ko-konstruktiven Lernprozesse nehmen die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte die Kinder als aktive Gestalterinnen und Gestalter von Wissen und Kultur wahr. Sie benötigen eine sehr hohe Bereitschaft, mit den Mädchen und Jungen zu kommunizieren, eine fragende und reflektierende Haltung gegenüber den eigenen Lernprozessen und denen des Kinds einzunehmen, aber auch Mut, ihre eigenen offenen Fragen in den Prozess einzubringen.¹⁹

Ein solcher Prozess bietet beispielsweise die Chance:

- Ideen über die Welt auszutauschen und gegenseitige Interessen kennen zu lernen,
- neue Inhalte gemeinsam zu erarbeiten, zusammen Probleme zu lösen und dabei verschiedene Perspektiven zu erfahren
- sowie nicht nur den momentanen Verstehenshorizont zu erweitern, etwas über die Welt und das eigene Lernen zu lernen, sondern auch, dass die Mädchen und Jungen das Weltbild der pädagogischen Fach- oder Lehrkraft verändern und umgekehrt.



¹⁹ Vgl. Kramer, F., Rabe-Kleberg, U. (2011)

Auf dem Weg zur Lernbegleitung in ko-konstruktiven Bildungsprozessen

Die folgenden Wegweiser geben Anregungen, wie Sie als Lernbegleitung in ko-konstruktiven Lernprozessen den Entdeckungs- und Forschungsdrang der Kinder weiter unterstützen können.

WEGWEISER

Vorbereitung

Eine Vorbereitung auf das gemeinsame Entdecken und Forschen mit Kindern kann sinnvoll sein, auch wenn Sie direkt von den Interessen der Mädchen und Jungen ausgehen. Sie können durch eine Lernumgebung zum Staunen anregen und Fragen provozieren oder die Kinder hinsichtlich bestehender Vorstellungen irritieren. Ihre eigene Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Themen hilft Ihnen, Ihre eigenen Konzepte zu erweitern oder in Frage zu stellen. Mit den Erfahrungen, die Sie in Ihrem Leben gesammelt haben, können Sie zusammen mit den Kindern entspannt in neue Forschungs- und Entdeckungswelten aufbrechen.

WEGWEISER

Sinnvolle Fragen²⁰

Die Fragen an die Kinder haben zwei wesentliche Effekte: Zum einen erfahren Sie das Vorwissen und die Denkwege der Mädchen und Jungen. Zum anderen beginnen die Kinder, über ihr Lernen nachzudenken. Die Fragen an sich selbst unterstützen Ihre Reflexion.

Fragen zum Wissen oder zur Vorerfahrung der Kinder:

Es geht um Fragen zum persönlichen Wissen der Mädchen und Jungen, nicht um eine Beurteilung von „richtigem“ Wissen. Damit den Kindern klar ist, dass wirklich sie gefragt werden, ist eine persönliche Ansprache wichtig, wie z. B.: „Was denkst/glaubst du, warum/wo/wie ... etwas ist?“

Fragen zum Handeln und zum Prozess:

„Wie können wir vorgehen?“ „Was brauchen wir?“ „Was siehst/beobachtest du?“ „Was passiert, wenn...?“ „Wie musst du pusten/rennen/ziehen, damit ...?“ „Welche Methode könntest du benutzen, um ...?“ „Was wäre, wenn ... (Variationen)?“ „Wieso geht das (nicht)?“

Fragen zum Lernprozess der Mädchen und Jungen:

„Was hat dich überrascht?“ „Was hast du vorher gedacht und wie denkst du jetzt darüber?“ „Wie hast du das herausgefunden?“ „Woher kennst du das noch?“

Fragen, die sich die begleitenden Erwachsenen stellen können:

Welche Interessen haben die Kinder und woran erkenne ich diese? Wie können die Mädchen und Jungen erkennen, dass ich ihre Interessen wahrnehme? Wie spreche ich mit den Kindern, wie viel Zeit gebe ich ihnen, eigene Gedanken zu formulieren? Was beobachte ich, wie die Mädchen und Jungen voneinander lernen?

WEGWEISER

Wann ist es Zeit, zu reflektieren?

Achten Sie auf die richtigen Momente für reflexive Phasen. Oft sind die Kinder beim Forschen hoch konzentriert. Sie sind dann so in ihr eigenes Handeln und Beobachten vertieft, dass es während der Durchführung eines Versuchs schwierig sein kann, sie gleichzeitig ihre Wahrnehmungen und Gedanken verbalisieren zu lassen. Vielleicht stören Unterbrechungen die Mädchen und Jungen sogar in ihrem Tun. Nutzen Sie deshalb lieber die Zeit nach der Durchführungsphase, um das Erlebte mit den Kindern zu besprechen.

WEGWEISER

Gemeinsam dokumentieren

Fragen Sie die Mädchen und Jungen nach den Dingen, die ihnen so wichtig sind, dass sie sie dokumentieren möchten, und wie das geschehen soll. Sie können auch selbst Vorschläge machen. Anhand dieser kann der Lernprozess der Kinder gefördert werden, da ihnen durch das nachträgliche Betrachten der Dokumentation ihre eigenen Lösungs- und Lernstrategien bewusster werden.

WEGWEISER

Beobachten

Die Aktivitäten der Mädchen und Jungen zu beobachten heißt, sich erst einmal mit Impulsen zurückzuhalten, um die Kinder als Individuen wahrzunehmen. Versuchen Sie, die Perspektive der Mädchen und Jungen einzunehmen. Was tut das Kind, welche Absichten verfolgt es? Lohnend ist, sich dabei selbst zu hinterfragen: Was übersehe ich möglicherweise? Was ist wirkliche Beobachtung und was könnte Interpretation sein?

Pädagogische Ziele der Stiftung

Ziele auf der Ebene der Kinder

Auf der Ebene der Kinder und ihrer Entwicklung verfolgt die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ die folgenden Ziele (siehe Abbildung 3, Seite 24):

Begeisterung, Neugier und Interesse am Forschen entwickeln

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ versteht Begeisterung, Neugier und Interesse als wesentlichen Schlüssel für einen positiven Zugang zu Naturwissenschaften, Mathematik und Technik. Kinder verfügen i. d. R. von sich aus über eine durch Neugier geprägte und zunächst vorurteilsfreie Perspektive. Hieraus kann sich über ein Interesse an den Phänomenen ein Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher, mathematischer oder technischer Zusammenhänge entwickeln. Ergebnisse aus der Hirnforschung weisen zudem darauf hin, dass positive Gefühle konzentrationsfördernd sind.²¹ Begeisterung und Neugier unterstützen also das Lernen.

Forschendes Vorgehen üben und Problemlösekompetenzen ausbauen

Zum forschenden Vorgehen gehört beispielsweise die Fähigkeit, Phänomene bewusst zu erfahren und wahrzunehmen, sie zu beobachten, zu beschreiben und Erfahrungen zu vergleichen. Daraus können Kinder dann Erwartungen und Vermutungen ableiten, die sie durch Ausprobieren und Experimentieren überprüfen. Die eigenen Erfahrungen tragen zum Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher, mathematischer und technischer Zusammenhänge bei und regen weiterführende Überlegungen an (siehe hierzu Teil C „Gemeinsam forschen – der ‚Forschungskreis‘“). Durch das zyklische Vorgehen beim Forschen bauen Kinder ihre Methodenkompetenz und Problemlösefähigkeiten aus; sie lernen dabei, selbst Antworten auf ihre Fragen zu finden

Grundlegende naturwissenschaftliche, mathematische und technische Konzepte begreifen

Im Forschungsprozess machen Kinder grundlegende Erfahrungen mit Naturphänomenen. Sie entdecken nach und nach Zusammenhänge, erwerben individuelles Wissen über naturwissenschaftliche, mathematische und technische Phänomene und begreifen grundlegende Konzepte in diesen Themenbereichen. Sie erkennen z. B., dass flüssiges Wasser und Eis zwei Zustandsformen ein und desselben Stoffs sind. Wenn es unter 0°C kalt ist, gefriert Wasser zu festem Eis. In der Wärme dagegen schmilzt der Feststoff Eis und wird zu flüssigem Wasser.

HINWEIS

Beispiele für die Entwicklung mathematischer und technischer Kompetenzen finden sich in den Broschüren „Mathematik in Raum und Form entdecken“²² und „Technik – Kräfte nutzen und Wirkungen erzielen“²³.

²¹ Vgl. Kiefer, M., Schuch, S., Schenk, W., Fiedler, K. (2007)

²² Vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.) (2014)

²³ Vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.) (erscheint 2015)

Personale Kompetenz wie Selbstwirksamkeit²⁴ erfahren – Kinder erleben: „Ich kann das!“

Kinder erleben sich mit der Zeit als immer sicherer beim Erforschen, Kommunizieren und Beantworten eigener Fragen und beim Lösen von Problemen, die auf dem Weg auftreten können. Sie spüren in ihrer Auseinandersetzung mit Naturwissenschaften, Mathematik und Technik: „Ich kann das!“ Diese Stärkung des eigenen Kompetenzzempfindens und Selbstbewusstseins der Kinder ist ein zentrales Ziel der Initiative „Haus der kleinen Forscher“. Der Gewinn an Selbstbewusstsein und innerer Stärke ist von großer Bedeutung, wenn es darum geht, auf die Anforderungen wechselnder Situationen flexibel zu reagieren und schwierige oder veränderungsreiche Lebenslagen zu meistern, wie z. B. beim Übergang von der Kita zur Grundschule. Die aktuelle Forschung belegt, dass selbstbewusste und starke Kinder deutlich einfacher mit Veränderungen und Belastungen des täglichen Lebens zurechtkommen (= resilienter sind) als Mädchen und Jungen, denen dieses Vertrauen in die eigenen Kompetenzen fehlt.²⁵



Durch das Aufgreifen kindlicher Fragestellungen und das gemeinsame Suchen nach Antworten wird darüber hinaus eine Reihe allgemeiner Kompetenzen gestärkt, die Kinder für ihren Lebensweg benötigen:

Lernen und lernmethodische Kompetenz

Die Menge an verfügbaren Informationen und die Geschwindigkeit, mit der sich diese in der heutigen Gesellschaft ändern, machen es schier unmöglich, sich diese Informationen in ihrer Gesamtheit als „Wissenspool“ anzueignen. Lernen bedeutet also nicht nur einen Zuwachs an Wissen, sondern vor allem auch von Strategien, mit denen Kinder Probleme lösen und sich Wissen aneignen. Besondere Bedeutung kommt dabei den Reflexionsphasen beim Forschen zu, bei denen Fragen (z. B.: „Wie hast du das herausgefunden?“) das Nachdenken über den Lernprozess anregen (Metakognition).

Sozialkompetenz

Soziale Kompetenz wird benötigt, um mit anderen Menschen erfolgreich Beziehungen gestalten zu können und respektvoll miteinander umzugehen. Dies beinhaltet u. a., dass jeder Mensch Verantwortung für sich und sein Handeln übernehmen kann. Beim Entdecken und Forschen lassen sich soziale Kompetenzen stärken, wenn Kinder beispielsweise gemeinsame Vorgehensweisen aushandeln, Ideen austauschen oder zusammen Regeln aufstellen.

Sprachkompetenz

Sprache ist eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Bildungsbiografie und die Teilhabe an der Gesellschaft. Der sprachliche Dialog ist elementarer Bestandteil insbesondere der reflexiven Phasen naturwissenschaftlichen Forschens und Entdeckens. Sprachbildung beim Forschen kann vor allem dadurch geschehen, dass Kinder explizit dazu ermuntert werden, ihre Vermutungen zu äußern, Beobachtungen zu beschreiben, die verwendeten Materialien zu benennen und eigene Erklärungen zu formulieren.

HINWEIS

Die Broschüre „Sprudelgas und andere Stoffe“²⁶ thematisiert als Vertiefungsschwerpunkt die sprachliche Entwicklung und enthält Beispiele für die Einbettung sprachlicher Bildung in das naturwissenschaftliche Forschen.

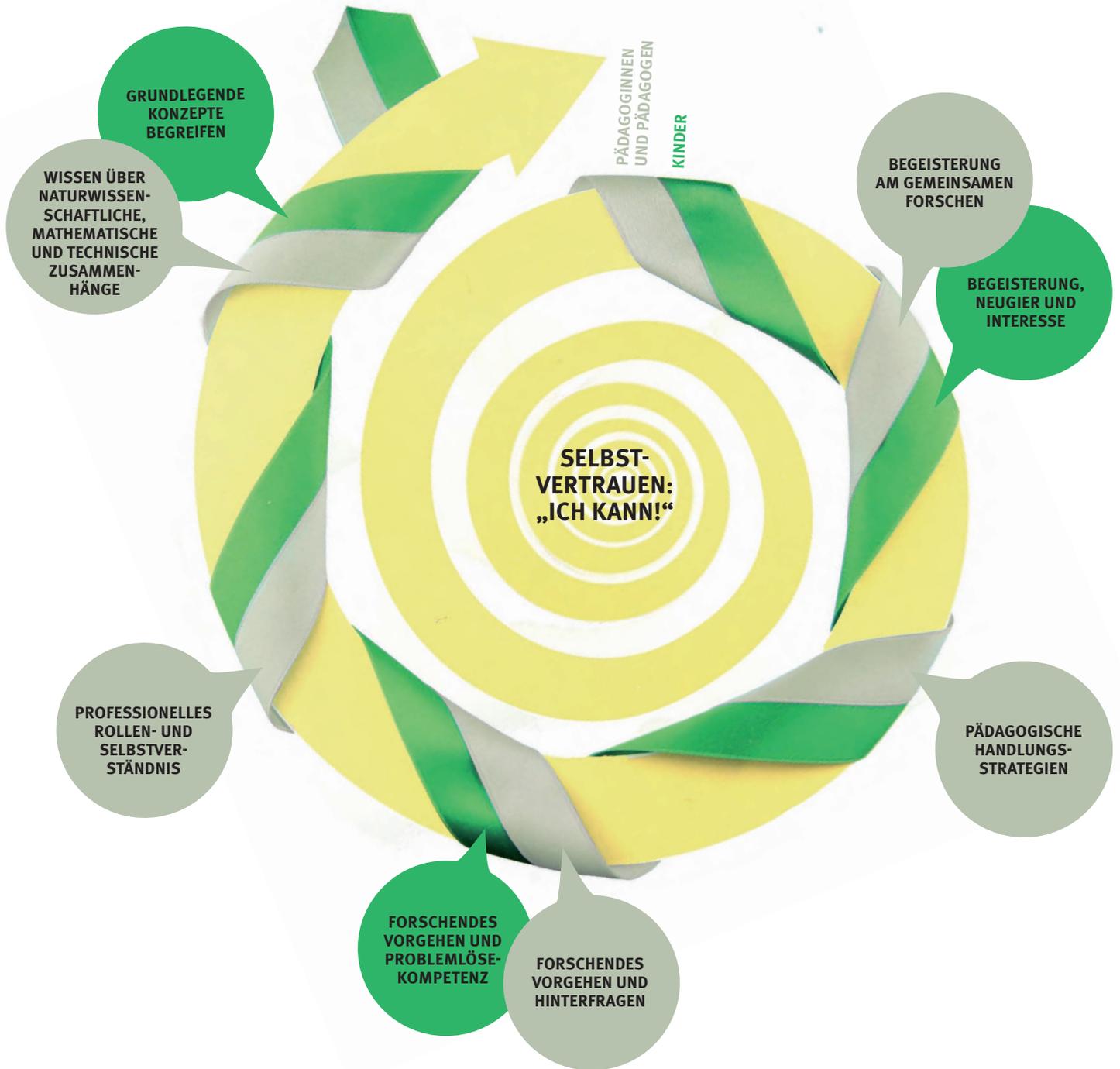
²⁴ Selbstwirksamkeitserwartungen beschreiben den Glauben einer Person in ihre eigene Fähigkeit, Anforderungen bewältigen zu können (vgl. Bandura, A., 1997).

²⁵ Vgl. Rutter, M. (2000); Werner, E. E. (2000)

²⁶ Vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.) (2013)

Abbildung 3

**Ziele der Stiftungsarbeit
auf der Ebene der Kinder
sowie der Pädagoginnen
und Pädagogen**



Beim gemeinsamen Forschen entwickeln Kinder und pädagogische Fach- und Lehrkräfte ihre Kompetenzen in verschiedenen Bereichen weiter.

Ziele auf der Ebene der Pädagoginnen und Pädagogen

Auf der Ebene der pädagogischen Fach- und Lehrkräfte verfolgt die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ folgende Ziele:

Begeisterung am gemeinsamen Forschen entwickeln

Erwachsenen sind nicht selten in ihrer eigenen Bildungsbiografie die Begeisterung und Neugier hinsichtlich naturwissenschaftlicher Themenfelder teilweise oder sogar ganz verloren gegangen. Zusammen mit dem „Haus der kleinen Forscher“ begeben sich Pädagoginnen und Pädagogen auf den Weg, die Bereiche Naturwissenschaften, Mathematik und Technik in den Alltag ihrer Kita, ihres Hortes oder ihrer Grundschule zu integrieren. Wichtig ist hierbei eine aufgeschlossene Haltung. Zentrales Ziel der Fortbildungen der Stiftung ist es deshalb, den Teilnehmenden zuallererst (wieder) einen eigenen positiven Zugang zu ermöglichen.

Forschendes Vorgehen und Hinterfragen anwenden

Durch eigenes Handeln und Hinterfragen beim Untersuchen naturwissenschaftlicher, mathematischer und technischer Phänomene gehen die Pädagoginnen und Pädagogen forschend vor und wenden eine prozesshafte, zyklische Arbeitsweise an: Die Fach- und Lehrkräfte vergleichen und bewerten Erfahrungen, entwickeln Erwartungen und stellen Vermutungen an, probieren Ideen aus und reflektieren ihre Beobachtungen. Die Methode „Forschungskreis“ (Teil C) soll Kinder wie auch Erwachsene dazu anregen, sich durch eigene Aktivität und forschendes Vorgehen Zusammenhänge zu erschließen und ihr Wissenschaftsverständnis zu erweitern.

Wissen über naturwissenschaftliche, mathematische und technische Zusammenhänge vertiefen

Um die Kinder beim Verstehen naturwissenschaftlicher, mathematischer und technischer Zusammenhänge zu begleiten, hilft den Pädagoginnen und Pädagogen ein fachliches Basiswissen zu den beforschten Inhalten. Hierdurch fühlen sie sich sicherer im jeweiligen Thema und können den Mädchen und Jungen beim gemeinsamen Forschen und Entdecken Tipps und Hinweise geben. Die Angebote der Stiftung unterstützen die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte dabei, ihr Wissen über naturwissenschaftliche, mathematische und technische Zusammenhänge zu erweitern. So enthalten die Themenbroschüren der Stiftung immer auch ein Kapitel zu den jeweiligen fachwissenschaftlichen Hintergründen.

Pädagogische Handlungsstrategien erweitern

Pädagoginnen und Pädagogen nehmen bei der ko-konstruktiven Gestaltung von Bildungsprozessen eine aktive Rolle ein. In den Fortbildungen der Stiftung lernen die Fach- und Lehrkräfte konkrete pädagogische Handlungsansätze kennen, mit denen sie die Kinder in deren Lernprozessen unterstützen können. Dabei spielen typische Kindervorstellungen zu bestimmten Phänomenen ebenso eine Rolle wie die Gestaltung von geeigneten Lernumgebungen für die Mädchen und Jungen.

Selbstvertrauen als Lernbegleitung erfahren

Durch die Fortbildungen und das gemeinsame Forschen mit den Kindern erfahren die Pädagoginnen und Pädagogen Selbstvertrauen in Bezug auf die Begleitung naturwissenschaftlicher, mathematischer und technischer Lernprozesse bei den Mädchen und Jungen. Mit dem Zugewinn an Wissen zu grundlegenden inhaltlichen Zusammenhängen sowie wissenschaftlichem Vorgehen und der Erweiterung der pädagogischen Handlungsstrategien steigt die Selbstwirksamkeitserwartung hinsichtlich der Gestaltung naturwissenschaftlicher Lernprozesse. Die Fach- und Lehrkräfte erleben sich selbst als kompetent. Hierdurch kann auch das Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten allgemein gestärkt werden.

Professionelles Rollen- und Selbstverständnis weiterentwickeln

Um die gestiegenen Anforderungen an Pädagoginnen und Pädagogen im vorschulischen, schulischen und außerschulischen Bereich in ihrer großen Aufgabenvielfalt gut meistern zu können, ist es wichtig, dass Fach- und Lehrkräfte sich mit ihrer Rolle in Bildungsprozessen auseinandersetzen, den individuellen Lehr-Lern-Prozess, pädagogische Konzepte und das eigene pädagogische Handeln kritisch und konstruktiv bewerten. Daneben spielt auch die Einstellung zum Forschen mit Kindern sowie die Kooperation der Pädagoginnen und Pädagogen untereinander eine wichtige Rolle.

Die Entwicklung der eigenen Professionalität erfolgt ein Leben lang und ist abhängig von der Bereitschaft zur Weiterbildung und zur Aktualisierung des eigenen fachlichen Wissens und Könnens. Die kontinuierlich angelegten Fortbildungen der Initiative „Haus der kleinen Forscher“ unterstützen Fach- und Lehrkräfte auf diesem Weg.

WEITERLESEN

Wer sich vertiefend mit den pädagogischen Zielen der Stiftung befassen möchte, findet in Band 5 der Reihe „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung ‚Haus der kleinen Forscher‘“ zwei Kapitel der Expertinnen Yvonne Anders, Ilonca Hardy, Sabina Pauen, Beate Sodian und Mirjam Steffensky zu „Zieldimensionen früher naturwissenschaftlicher Bildung“ (2013; auch als PDF zum Download unter www.haus-der-kleinen-forscher.de).

Zusammenfassend lassen sich also folgende pädagogische Prinzipien zu naturwissenschaftlicher Bildung und Begleitung nennen, die sinngemäß auf der „Flensburger Erklärung zur Frühen Naturwissenschaftlichen Förderung“²⁷ fußen:

- Die Begegnung mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Fragestellungen fördert die Neugier und Begeisterung für diese Themenfelder.
- Kinder haben die Möglichkeit, sich selbstständig naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Themen zu widmen.
- Entdecken und Forschen verlangen sensible Begleitung und individuelle Unterstützung der Kinder.
- Kinder lernen miteinander und tauschen sich aus.
- Pädagogische Fach- bzw. Lehrkräfte und Kinder thematisieren nicht nur Inhalte und Aktivitäten, sondern auch den Lernprozess an sich.
- Die Bildungsbereiche Naturwissenschaften, Mathematik und Technik sind in der jeweiligen Einrichtung kein isoliertes Angebot, sondern werden in komplexe Zusammenhänge eingebettet und nach Möglichkeit mit anderen Aktivitäten verzahnt.
- Die Dokumentation und Reflexion der Aktivitäten unterstützt den Lernprozess der Kinder.
- Es findet ein regelmäßiger fachlicher Austausch mit pädagogischen Kolleginnen und Kollegen statt, der der eigenen Reflexion dient und zu neuen Ideen für die eigene Arbeit führt.

²⁷ Zum Abschluss der Fachtagung „Am Phänomen lernen. Naturwissenschaftliche Förderung im Elementarbereich“ an der Universität Flensburg entstand im März 2009 ein Positionspapier der anwesenden Forscher- und Projektgruppen. Die Erklärung will das Bewusstsein für die außerordentliche Bedeutung der frühen naturwissenschaftlichen Bildung schärfen und formuliert pädagogische Prinzipien und Forderungen dazu (vgl. Flensburger Erklärung, 2010).





TEIL C

Praktische Hinweise zur Umsetzung

Gemeinsam entdecken – gemeinsam forschen

Der Zugang zu naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Themen ist durch eigenes Handeln und Beobachten geprägt. Es beginnt bei fast beiläufigen Entdeckungen im Alltag, die sowohl Kinder als auch Erwachsene fesseln können. Der durch die Finger rieselnde Sand, Regentropfen, die mal am Fenster haften und mal in Schlangenlinien hinunterrinnen, oder Zucker, der sich im Tee löst und scheinbar verschwindet – Staunen und Begeisterung fördern den Drang, den eigenen Forschungen weiter nachzugehen.

Entdeckungen

Dem Forschen als Weg eines Erkenntnisprozesses geht eine Zeit des Sammels von Grunderfahrungen voraus, in der die Kinder viel ausprobieren und wiederholen. Diese Phase ist für die begleitenden Pädagoginnen und Pädagogen manchmal nicht leicht auszuhalten, vor allem, wenn die intendierte Lernerfahrung eine vertiefte und systematische Auseinandersetzung mit den angebotenen Phänomenen ist. Umfassende Grunderfahrungen mit Phänomenen und Materialien sind jedoch für die Kinder unerlässlich, bevor sie konkrete Fragen und Vermutungen entwickeln und planvoll eigene Schwerpunkte setzen können.

WEGWEISER

Forschungen

Das gezielte Forschen beginnt, wenn ein Kind auf eine Frage stößt, der es genauer nachgehen möchte. Lässt sich Wasser genauso schnell abkühlen, wie es erhitzt werden kann? Wie lässt sich Wasser transportieren? Solche Fragen regen dazu an, eigene Versuche zu ersinnen, durchzuführen, deren Ergebnisse auszuwerten und gemeinsam mit anderen Mädchen und Jungen oder auch Erwachsenen zu besprechen.

WEGWEISER

Lernbegleitung

Beim Entdecken und Forschen gestalten die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte den Lernprozess zusammen mit den Kindern. In einer ko-konstruktiven Lernsituation machen sie sich gemeinsam auf die Suche nach Antworten und sprechen miteinander über das eigene Verständnis. Die Pädagoginnen und Pädagogen regen die Mädchen und Jungen an, Informationen, Daten und Beschreibungen ihrer Beobachtungen zu sammeln, ihre Wahrnehmungen zu schildern, andere Kinder nach ihren Ideen zu befragen sowie das erarbeitete Wissen aufzunehmen und zu wiederholen. Lernanregungen knüpfen an den Vorstellungen und der Erfahrungswelt der Kinder an, so dass die Mädchen und Jungen selbst naturwissenschaftliches, mathematisches und technisches Wissen entwickeln und reflektieren können.

WEGWEISER

Gemeinsam entdecken – das geht überall

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ erhält viele Erfahrungsberichte von pädagogischen Fach- und Lehrkräften, die mit den Kindern auf Entdeckungsreise gehen. Aus all diesen kann eines abgeleitet werden: Mit den Mädchen und Jungen die Welt zu erkunden bedeutet, die Kinder zu kennen, eine gute Beziehung zu ihnen zu haben, Vertrauen in die Mädchen und Jungen zu setzen und Feingefühl für die Situation, aber auch eine große Portion Gelassenheit zu besitzen. Im Folgenden sind verschiedene Erfahrungsberichte beispielhaft zusammengefasst. Die geschilderten Ereignisse könnten so oder ähnlich sowohl im Kita- als auch im Hort- bzw. Ganztagsbereich stattfinden und zeigen, wie Explorationen aus Alltagssituationen entstehen können und welche Anforderungen diese an die begleitende pädagogische Fach- bzw. Lehrkraft stellen.

Was tun, wenn es dampft?

„Ich sitze mit meiner Gruppe beim Frühstück. Es sind erst elf Kinder da, alle zwischen drei und sechs Jahren. Ein wenig müde scheinen sie noch zu sein, denn es ist ruhig, die meisten essen einfach so vor sich hin. Meine Kollegin aus der anderen Gruppe kommt herein und bringt die Teekanne.

„Aus der Teekanne dampft es“, ruft Erik und Lilly will wissen: „Können wir den schon trinken?“ Auch ich weiß nicht, ob der Tee schon kühl genug ist. Normalerweise wird er früh gekocht und ist dann so weit abgekühlt, dass er gut zu trinken ist. Heute scheint das anders zu sein, denn Erik hat es auf den Punkt gebracht: Aus der Kanne dampft es. Und mindestens Lilly scheint zu wissen, dass Tee, der dampft, zu heiß zum Trinken sein kann.

All das geht mir durch den Kopf, während sich am Tisch eine rege Aktion ausbreitet. Fritz und Ella halten ihre Hände an die Kanne, Freija schiebt Björns Hand zur Seite, weil sie auch mal „fühlen will, wie heiß der ist“. Odin hält sogar sein Gesicht darüber. Dilek will die Kanne wegnehmen. „Nein“, rufen die anderen, und bevor es zu einem Streit kommt und der heiße Tee auskippt, interveniere ich: „Dilek, was hast du vor?“ „Wir müssen den Tee kälter machen“, sagt sie. „Ahh! Ja, klar“, sage ich und Dilek stellt die Kanne auf das Fensterbrett. Björn geht hin und pustet. Das scheinen auch die Jüngeren in der Gruppe zu kennen, denn sie kommen dazu, drängen sich an den Rand der Kanne und pusten mit.

Mir wird ein wenig mulmig. Was, wenn der Tee umkippt? Oder sie so stark pusten, dass einem Kind heiße Tropfen ins Gesicht spritzen? Ich überlege. Machen lassen? Den Tee auf mehrere Gläser aufteilen? Dann muss ich auf viele Kinder aufpassen, die sich verbrühen könnten. Aber sie könnten in Ruhe ausprobieren. Wir könnten vorher ihre Ideen sammeln. Dann vergleichen, welche Abkühlmethode die beste ist. Aber jetzt alles unterbrechen? Da hört mir wahrscheinlich keiner zu. Ich lass es erst einmal, mal sehen, was noch passiert. Ich warte, schaue und passe einfach auf, dass sich niemand am heißen Tee verbrüht.

„Ey, du spuckst da ja rein!“, ekelt sich Fritz, weil Achmet nun doch zu doll gepustet hat. „Kann ich ein Glas haben? Ich will es in den Kühlschrank stellen.“ Ein Glas, alles klar, nun also doch – viele Gläser statt einer einzelnen Kanne. Dann muss ich mehr aufpassen. Aber im Kühlschrank steht das Glas sicher und beim Eingießen kann ich helfen.



„Ja, hol eins aus der Küche“, sage ich, während Freija und Björn ins Bad verschwinden. „Wir lassen Wasser ins Waschbecken, das kühlt auch.“ Ich schicke sie ein anderes Glas holen. Lilly hilft derweil Fritz beim Eingießen und Achmet und Skyla wollen „ihr Glas“ „raußen auf dis Fensta“ stellen. „Mit oder ohne Deckel?“, frage ich und Lilly meint: „Ohne wird der Tee dreckig.“ Nachdem alle ihre Gläser unter meiner Obhut eingegossen haben, hole ich einen Teller für die Gläser von Achmet und Skyla. Zusammen stellen wir sie auf das Fensterbrett. Draußen. Der Tee ist inzwischen fast alle und auch der Forscherdrang der Kinder lässt nach.

Meine Güte, irgendwie bin ich froh, dass alles so glimpflich abgelaufen ist. Aber ich freue mich über die Ideen der Kinder. Alle haben mitgemacht, alle hatten Ideen. Auch die Kleinsten. Mein Plan, alles in der Kanne zu lassen, ist natürlich nicht aufgegangen. Aber so hat es ja funktioniert. Jetzt können wir den Tisch abräumen, die Zähne putzen, und ich schreibe mal auf, was passiert ist. Die Eltern wollen ja schließlich auch wissen, was die Kinder den ganzen Tag so tun.

Wir sind gerade im Bad fertig, und ich habe mich zum Aufschreiben hingesezt, als es wieder losgeht, weil Freija und Björn „ihren Tee“ gleich aus dem Bad mitgebracht haben und auch die anderen jetzt „ihre Gläser“ holen dürfen. „Bei mir ist es kalt geworden.“ „Aber bei mir ging’s schneller!“ „Papa schüttet immer den Tee hin und her.“

Ich frage nach, ob die Kinder Lust haben, genau zu untersuchen, welche Methode zum Abkühlen am besten geeignet ist. „Jaaaa“, rufen die fünf Großen und laufen los, denn sie wollen gleich neuen Tee kochen. Die Kleinen gehen lieber in die Bauecke.

Was tun? Die Großen würden wieder das Gleiche tun wie eben. Irgendwie den Tee abkühlen lassen. Jede und jeder auf ihre oder seine Weise und unsystematisch. Ich fände das super. Ich weiß, dass sie Wiederholung brauchen. Aber jetzt noch mal von vorne? Und Vincent, Klara und Caroline wollen in ihrer Höhle ein Theaterstück vorführen. Das hatten wir vor dem Frühstück verabredet und sie drängeln schon. Der Tee-Abkühl-Versuch muss zumindest aus Sicherheitsgründen begleitet werden.

„Haaaaalt“, rufe ich sie zurück. „Jetzt passt es nicht. Ihr dürft mit dem kalten Tee in die Forscherecke gehen. Nur drei Kinder. Vielleicht kühlt er ja noch weiter ab. Oder vielleicht wird er wieder wärmer?“ „Wir stellen den Rest in den Kühlschrank. Und dann warten wir bis morgen. Dann ist er richtig kalt!“, freut sich Erik und Freija meint: „Dann ist er vielleicht sogar gefroren!“ Dilek erklärt: „Wir lassen im Sommer immer Tee im Kühlschrank stehen, da ist er nie gefroren. Aber jetzt ist ja Winter.“





Eieiei, so viele Konzepte. Und so viel Durcheinander. Ich habe nur zugehört. Muss ich eingreifen? Soll ich ihnen die Welt erklären? Nein, ich lass es sein. Ich warte ab. Sie sollen ihren Tee kühlen und morgen schauen, ob er gefroren ist. Wahrscheinlich haben sie morgen vergessen, dass sie das heute gedacht haben. Ich werde es mir merken, wenn ich es schaffe, es in ihren Entwicklungsbüchern notieren. Auf jeden Fall werde ich sie morgen erinnern. Und sehen, was ihnen noch so einfällt ...“

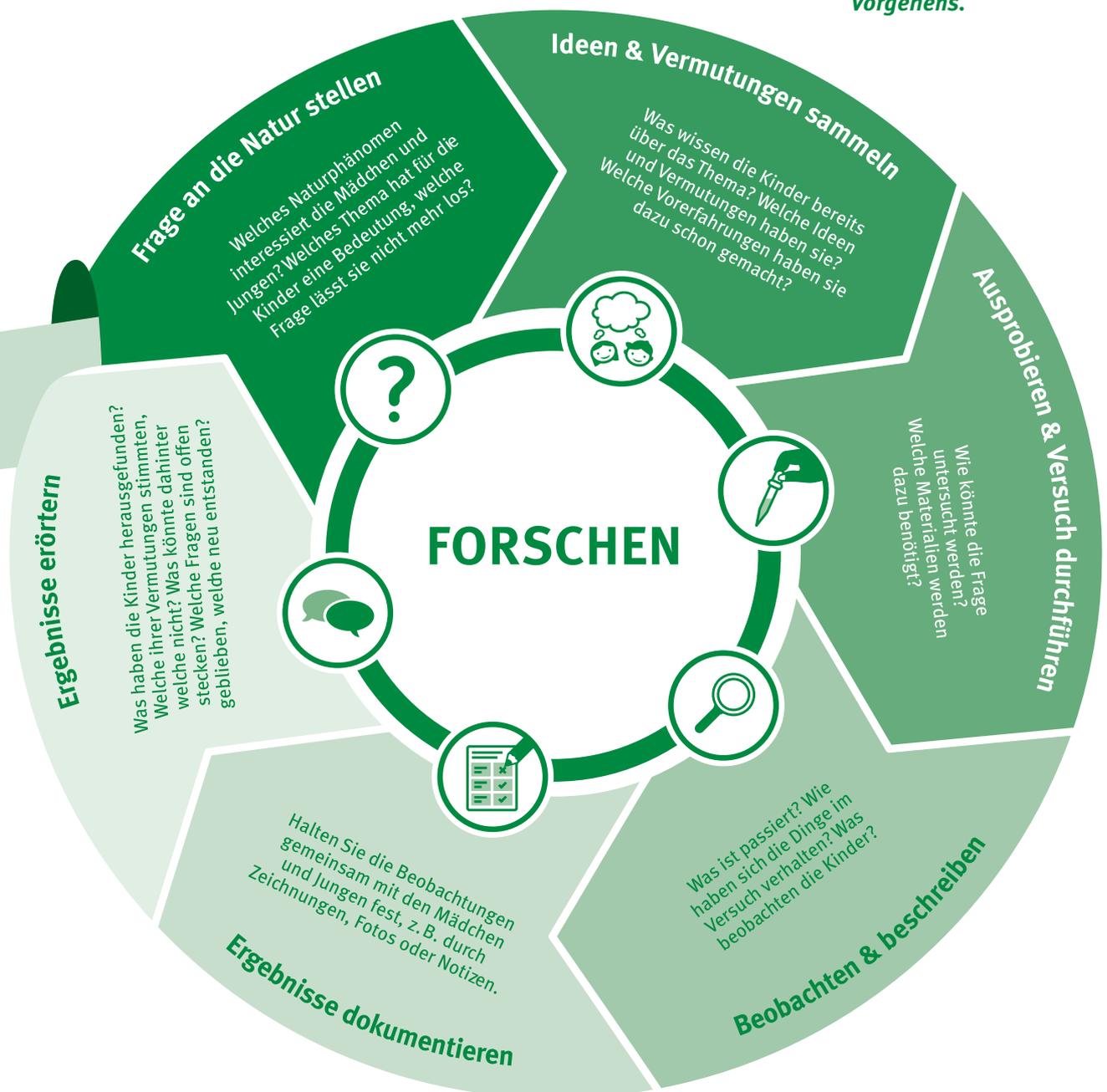
Im Idealfall lässt die pädagogische Fach- bzw. Lehrkraft die Kinder weiter entdecken, was es zu entdecken gibt. Der Tee ist nicht gefroren und am nächsten Morgen könnte gefragt werden, ob er noch einmal warm werden kann. Das kann die Mädchen und Jungen erst Tage später wieder interessieren. Sie haben oft noch andere Pläne. Vielleicht wollen sie den Tee in ein anderes Gefäß pipettieren, weil das möglicherweise anders ist als bei Wasser, oder sie wollen probieren, warum der Tee so unterschiedliche Farben haben kann (mal ist er hell, mal tiefrot, mal braun). Und wenn eine pädagogische Fach- bzw. Lehrkraft noch einmal ganz warmen Tee bringt, kühlen die Kinder ihn wieder ab. Diese Phase kann Wochen oder länger dauern. Die Mädchen und Jungen machen viele Entdeckungen, formulieren Erkenntnisse, die aus Erwachsenensicht manchmal haarsträubend sind. Aber sie überprüfen auch viele ihrer Konzepte durch Ausprobieren. Irgendwann ergibt sich vielleicht die Gelegenheit, bei der eine pädagogische Fach- bzw. Lehrkraft mit ihren Kindern genauer nachforschen kann. Sie greift aus den vielen Themen, die die Kinder inzwischen beim Entdecken angeschnitten hatten, z. B. das heraus, mit dem alles begonnen hat, und stellt den Mädchen und Jungen die Frage: „Mit welcher Methode lässt sich Tee eigentlich am besten abkühlen?“

Gemeinsam forschen – der „Forschungskreis“

Der Prozess des Forschens gliedert sich in verschiedene Phasen des Denkens und Handelns, die typischerweise in einem wiederkehrenden Zyklus auftreten. Dieser Prozess der Erkenntnisgewinnung lässt sich als Forschungskreis zusammenfassen. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen dieser Methode detailliert vorgestellt und durch ein konkretes Beispiel aus dem Themenbereich „Wasser“ veranschaulicht.

Abbildung 4

Der Forschungskreis beschreibt eine Methode naturwissenschaftlichen Vorgehens.



Der Forschungskreis ist als ein Modell oder Werkzeug zu verstehen, das Ihnen aufzeigt, wie Sie gemeinsam mit den Mädchen und Jungen experimentieren und in einen Dialog über naturwissenschaftliche Phänomene treten können. Er bietet Orientierung für das ausgangsoffene Forschen mit Kindern, muss im pädagogischen Alltag aber nicht immer akribisch eingehalten werden. Abkürzungen oder Rückschritte sind erlaubt und auch großen Forscherinnen und Forschern durchaus bekannt!



Eine Frage an die Natur stellen

Naturphänomene sind Teil der Erfahrungswelt von Kindern. Kinder haben eine starke Motivation, ihre Welt zu verstehen, sie im doppelten Wortsinn „be-greifen“ zu wollen und dabei mehr über Phänomene und Zusammenhänge in der Natur zu erfahren. Im Alltag der Mädchen und Jungen finden sich viele entsprechende Anlässe, die für die pädagogische Arbeit genutzt werden können. Die eigenen Fragen der Kinder sollten beim Forschen und Entdecken stets eine zentrale Rolle spielen.

Das können Sie tun: Finden Sie einen Einstieg in den Forschungsprozess, indem Sie entweder eine Frage der Mädchen und Jungen aufgreifen, der nachgegangen werden soll, oder indem Sie selbst ein Phänomen bzw. eine Frage aufwerfen – idealerweise aus der Beobachtung der Kinder heraus. Erinnern Sie die Mädchen und Jungen, wo sie ein bestimmtes Phänomen schon einmal selbst entdecken konnten. Stellen Sie in jedem Fall einen Bezug zur Lebenswelt der Kinder her.

Der frisch aufgebrühte Tee, der noch zu heiß zum Trinken ist, bietet einen guten Einstieg in einen Forschungsprozess. Fast jedes Kind hat das schon einmal erlebt und stellt sich die Frage: „Wie kann ich den Tee abkühlen, damit ich ihn schneller trinken kann?“ Brühen Sie sich selbst einen Tee auf und beschreiben Sie den Mädchen und Jungen Ihr Dilemma – frischer Tee, aber viel zu heiß zum Trinken. Stellen Sie Ihren Tee in die Mitte des Tisches und lassen Sie die Kinder zunächst beobachten. Sie sehen den aufsteigenden Dampf, der nach einiger Zeit nachlässt. Halten Sie das Teeglas fest, und geben Sie den Mädchen und Jungen die Möglichkeit, das Glas vorsichtig zu berühren. Die Finger zucken schnell zurück. Was könnte man nun tun, damit der Tee abkühlt?





Ideen und Vermutungen sammeln

Manchmal bringen die Kinder bereits zahlreiche Vermutungen und Annahmen mit und haben auch häufig schon bestimmte Vorstellungen davon, was genau sie herausfinden wollen. Sprechen Sie mit den Mädchen und Jungen Vorstellungen darüber. Es gibt Kinder, die ihre Ideen nicht genau formulieren können oder wollen. Ihre Vermutungen lassen sich oftmals anhand ihrer Handlungen erkennen. Als Lernbegleitung können Sie die Mädchen und Jungen dann direkt auf ihre Tätigkeiten ansprechen.

Das können Sie tun: Ermöglichen Sie den Kindern, ihr Vorwissen zu aktivieren: Kennen sie das Phänomen? Woher? Haben sie etwas Ähnliches erlebt? Was haben sie damals gemacht? Im Anschluss sammeln Sie die Vorschläge und Vermutungen: „Was wollen wir wissen?“ „Wie könnten wir das herausfinden?“ „Welches Material kommt dafür in Betracht?“ Nehmen Sie die Annahmen und Versuchsideen der Mädchen und Jungen wahr, und zeigen Sie den Kindern, dass Sie diese Gedanken ernsthaft schätzen.



Überlegen Sie gemeinsam mit den Mädchen und Jungen, wie diese typischerweise mit heißen Getränken umgehen. Was tun sie normalerweise, um die Temperatur zu senken? Was passiert, wenn man nichts macht?

Nach dieser kurzen Aktivierung des Vorwissens überlegen Sie zusammen, was Sie ausprobieren wollen, um den Tee abzukühlen. Sammeln Sie alle Ideen der Kinder (z. B. den Tee umrühren oder zwischen zwei Gläsern hin- und herschütten, das Glas in ein kaltes Wasserbad oder in den Kühlschrank stellen etc.). Bitten Sie erfahrenere Mädchen und Jungen, ihre Ideen zu begründen. Warum glauben sie, dass ihre jeweilige Methode funktioniert? Und welche der vorgestellten Methoden ist wohl die effektivste? Je mehr Vorerfahrungen die Kinder haben, desto spezifischer können Ihre Nachfragen sein: Diskutieren Sie z. B. mit einer Gruppe, wie viele Eiswürfel wohl nötig sind oder ob das Material des Löffels beim Umrühren eine Rolle spielt. Wie kann man feststellen, wie heiß der Tee ist? Einige Mädchen und Jungen kennen möglicherweise bereits Thermometer und haben diese sogar schon selbst benutzt. Betrachten Sie gemeinsam mit den Kindern verschiedene Thermometer und probieren Sie diese aus.

Damit keine Idee vergessen wird, notieren Sie die Vorschläge der Mädchen und Jungen, oder ermuntern Sie die Kinder, die eigenen Vermutungen aufzumalen bzw. aufzuschreiben. Die Sammlung aller Ideen zeigt die vielfältigen Methoden, die nun auch ausprobiert werden können.





Ausprobieren und Versuch durchführen



Der nächste Schritt besteht darin, die zuvor gesammelten Ideen und Vermutungen zu untersuchen. Diese Phase nimmt i. d. R. sehr viel Zeit in Anspruch, und häufig tritt bei den Kindern das Bedürfnis auf, bestimmte Versuche mehrfach zu wiederholen.

Das können Sie tun: Wenn Sie die Versuchsplanung mit den Mädchen und Jungen gemeinsam erarbeitet haben, können Sie sich in dieser Phase eher zurückhalten. Geben Sie den Kindern Zeit und Ruhe, ihre Versuche durchzuführen und ihre eigenen Erfahrungen zu sammeln. Beobachten Sie die Mädchen und Jungen und unterstützen Sie sie bei der Materialsuche. Haben einige Kinder das Bedürfnis, sich mit Ihnen auszutauschen? Wenn die Mädchen und Jungen bereits viel ausprobiert haben, kann es hilfreich sein, die Thematik zu erweitern. Dies geschieht vor allem dadurch, dass Sie sich ins Geschehen einbringen und mitmachen oder die Kinder nach deren Beobachtungen fragen, wenn Sie bislang noch keinen Eindruck von dieser Gruppe bekommen haben. Die Phasen „ausprobieren und Versuch durchführen“ sowie „beobachten und beschreiben“ können sich also auch vermischen, statt nacheinander abzulaufen.

FORSCHEN MIT WASSER

Jedes Kind kann nun entscheiden, welche Ideen es ausprobieren möchte: Tee stehen lassen, pusten, umrühren, in ein kaltes Wasserbad stellen, Eiswürfel hinzugeben etc. Ermöglichen Sie es den Mädchen und Jungen, alle Versuche durchzuführen, die sie interessieren, um die gewünschten Erfahrungen zu sammeln.

Sind viele Ideen getestet, können Sie gemeinsam mit den Kindern überlegen: „Wie können wir vergleichen, welche Variante den Tee am schnellsten abkühlen lässt?“ Die Mädchen und Jungen können z. B. die Temperatur des Tees in bestimmten Zeitabständen (nach einer Minute, nach zwei Minuten etc.) notieren.

Damit die Kinder auch selbst tätig werden können, nutzen Sie bitte nur Temperaturen, bei denen sich die Mädchen und Jungen nicht verbrühen können (maximal 40 °C). Beginnen Sie den Versuch, indem der heiße Tee in Gläser gegossen wird, und starten Sie die Zeitmessung. Die Uhr sollte für alle sichtbar sein. Hier kann ein Kind verantwortlich sein, darauf zu achten, dass zu den vereinbarten Messzeitpunkten bei allen die Temperatur im Tee gemessen wird.

HINWEIS

Beim Forschen lassen sich Dreck, Schmutz und Matsch oftmals nicht vermeiden. Es wird hin und wieder etwas umkippen. Das gehört zum Forschungsprozess dazu und so ein „Unfall“ kann auch als Zeugnis besonderen Engagements des Kinds gewertet werden. Oder Sie betrachten das kleine Malheur sogar als Anlass für weitere Entdeckungen. Mit welcher Art Waschlappen oder Papier wird der Tee am besten aufgesaugt? Natürlich können nicht alle Zwischenfälle als Forschungsanlässe aufgegriffen werden, aber ein entspannter Umgang mit entstehender Unsauberkeit ermutigt die Mädchen und Jungen, das freie Forschen auszuleben.



Beobachten und beschreiben

Die Kinder werden i. d. R. zahlreiche Beobachtungen machen und diese untereinander sowie mit den begleitenden Erwachsenen besprechen. Dies kann während des Forschens passieren, wenn man sich mit einer Kindergruppe intensiver beschäftigt oder nur wenige Mädchen und Jungen in der Gruppe hat. Für unterrichtliche Situationen oder bei großen Gruppen kann das aber auch nach dem Forschen geschehen. Wichtig ist, dass die Kinder die Möglichkeit haben, sich die gemachten Erfahrungen aktiv ins Bewusstsein zu rücken.

Das können Sie tun: Fordern Sie die Mädchen und Jungen zu ganz genauem Beobachten und sorgfältigem Beschreiben der Vorgänge auf: Was genau ist passiert? Was haben die Kinder gesehen? Wie haben sich die Dinge verhalten? Ermuntern Sie die Mädchen und Jungen nicht nur zur visuellen Wahrnehmung einer Veränderung, sondern machen Sie sie darauf aufmerksam, dass sie während des Versuchs ebenso auf Gerüche, Geräusche und vor allem ihren Tastsinn achten können. Durch gezielte Nachfragen und Hinweise können Sie die Kinder auch auf weitere Besonderheiten aufmerksam machen.



HINWEIS

Einige Pädagoginnen und Pädagogen nutzen Puppen für ihre pädagogische Arbeit. Die Puppe führt die Forschungsfrage ein. Während die Kinder ihre Ideen ausprobieren, hat sie die Angewohnheit einzuschlafen. Sobald die Mädchen und Jungen fertig sind, erwacht sie aus ihrem Nickerchen und fragt die Kinder, was denn eigentlich passiert sei und was sie beobachtet haben. Die Erfahrung zeigt, dass gerade jüngere Mädchen und Jungen viel lieber mit der Puppe sprechen und dieser ihre Eindrücke berichten als der pädagogischen Fachkraft. Letztere war ja schließlich auch die ganze Zeit über wach und müsste den Verlauf selbst kennen. Weil die Puppe manchmal etwas begriffsstutzig ist, müssen die Kinder ganz genau erklären und beschreiben, was ihnen wiederum hilft, ihr Handeln und Denken möglichst differenziert zu verbalisieren.

FORSCHEN MIT WASSER

Die Kinder können die Temperaturänderung zunächst mit ihren Händen, dann mit der Wange am Glas fühlen. Merken sie einen Unterschied? Was beobachten die Mädchen und Jungen beim Einsatz des Thermometers? Sehen die Kinder, ob sich etwas im oder am kalten Wasserbad verändert, in dem das heiße Glas steht? Haben alle Mädchen und Jungen dasselbe Empfinden? Was passiert mit den Eiswürfeln in dem heißen Tee?

Je erfahrener und interessierter die Kinder sind, desto spezifischer können Sie nachfragen; z. B. : Beginnt das Schmelzen der Eiswürfel sofort oder ab wann sind erste Veränderungen zu sehen?





Ergebnisse dokumentieren

Dokumentationen sind nicht nur wichtig, um die vielfältigen Aktivitäten der jeweiligen Einrichtung nach außen sichtbar zu machen (beispielsweise für die Eltern), sondern helfen vor allem den Kindern, sich an bestimmte Erlebnisse zu erinnern und ihren eigenen Lernprozess zu reflektieren.

Das können Sie tun: Bitten Sie die Mädchen und Jungen, ihre Ergebnisse aufzumalen oder aufzuschreiben, Fotos zu machen oder Messungen einzutragen. Sie sehen so, welche Aspekte, Dinge oder Erfahrungen den Kindern besonders wichtig waren. Damit andere an den Erkenntnissen teilhaben können, erstellen Sie gemeinsam mit den Mädchen und Jungen Wandzeitungen oder Portfolios. Sie können den Versuchsablauf auch fotografieren und die Kinder die gedruckten Fotos anschließend in die richtige Reihenfolge bringen lassen. So können mit den Mädchen und Jungen durchgeführte Versuche im Gespräch reflektiert, Herangehensweisen und Lösungswege nachvollzogen und Hinweise auf Schlüsselsituationen erneut gegeben werden. Notieren Sie dabei die Aussagen der Kinder. Mädchen und Jungen im Grundschulalter können ihre Ergebnisse selbst aufschreiben. Weitere Dokumentationsmöglichkeiten für Grundschul Kinder bieten individuelle Forscher-tagebücher sowie selbst gemachte Lern- und Fotocollagen.

Nach einer Minute, nach zwei Minuten etc. werden bei jeder Kühlmethode die Temperaturen des Tees gemessen und erfüllt. Ältere Mädchen und Jungen können die Temperatur in eine Tabelle oder in den Diagrammgenerator auf www.meineforscherwelt.de eintragen. Kinder, die noch nicht lesen oder schreiben können, zeichnen in ein aufgemaltes Thermometer verschiedenfarbige Striche (z. B. Blau für kalt, Orange für lauwarm, Rot für heiß). Am Ende des Versuchs zeigt das Plakat-thermometer viele Striche, die eine Tendenz von heiß zu kalt abbilden. Sie können auch ein großes gemeinsames Plakat anfertigen, auf dem alle Versuchsdurchführungen und deren jeweilige Temperaturen zu einem bestimmten Messzeitpunkt (z. B. nach drei Minuten) zu sehen sind. Bilder oder Fotos der „eigenen“ Teegläser helfen den Mädchen und Jungen, sich an den Versuch zu erinnern und darüber zu reflektieren. Um die verschiedenen Kühlmethoden zu vergleichen, sortieren die Kinder die Fotos nach den im Teeglas erreichten Temperaturen.





Ergebnisse erörtern

Beim Erörtern der Versuchsergebnisse geht es darum, zu besprechen, ob die eigentliche Ausgangsfrage geklärt wurde, welche ursprünglichen Vermutungen stimmten und welche nicht, welche Fragen offen geblieben und welche neuen entstanden sind. Dabei ist es wichtig, nicht nur zu besprechen, was herausgefunden wurde, sondern auch zu überlegen, wie dieses Ergebnis erreicht wurde.

Das können Sie tun: Besprechen Sie die Ergebnisse gemeinsam mit den Kindern. Was wurde beobachtet? Was haben die anderen Mädchen und Jungen herausgefunden? Was hat gut funktioniert? Was nicht? Wie sind die Kinder vorgegangen? Wie haben sie auftretende Hürden bewältigt? Hatten sie von Anfang an das vor, was sie letztendlich gemacht haben, oder hat sich die Fragestellung während des Forschens geändert? Und wenn ja, wie kam es dazu? Haben sich möglicherweise vertiefende oder neue Fragen ergeben? Wenn die Frage nicht beantwortet wurde, könnten Sie gemeinsam mit den Kindern neue Ideen und Vermutungen sammeln, wie sie wohl doch noch zu beantworten wäre. Erfahrungsgemäß haben die Mädchen und Jungen neue Ideen, weil ihr Erfahrungshorizont durch die Forschung erweitert wurde. So lässt sich der Forschungskreis wieder und wieder durchlaufen, bis die Kinder für sich selbst befriedigende Antworten auf ihre Fragen gefunden haben.



Betrachten Sie mit den Kindern gemeinsam die Bildreihenfolge auf dem Plakat. Vergleichen Sie die verschiedenen Kühlmethoden, und überlegen Sie miteinander, wie es zu dieser Reihenfolge gekommen ist. Gab es eine Methode, die anderen gegenüber eindeutig überlegen war? Wie erklären sich die Kinder, dass der heiße Tee mit der einen Vorgehensweise schneller abkühlt als mit der anderen? Überlegen Sie mit den Mädchen und Jungen, ob ihre Ausgangsfrage – „Was kann man tun, um den frisch gebrühten Tee schneller abzukühlen?“ – nun geklärt ist. Mit erfahrenen Kindern können Sie besprechen, ob man auch zwei Abkühlmethoden kombinieren könnte. Würde dieses Vorgehen schneller für Abkühlung sorgen?

Womöglich tauchen neue Fragen auf: Was ist, wenn man z. B. ein ganz anderes Behältnis für den Tee nimmt? Kühlt er in einer Keramiktasse schneller ab als im Glas? Und was ist mit Porzellan? Braucht die doppelte Menge an heißem Tee auch doppelt so lange, um abzukühlen?



Die einzelnen Phasen des dargestellten Forschungskreises sind zeitlich keinesfalls festgelegt. Sie können jeweils Minuten, Stunden, Tage, Wochen oder sogar Monate in Anspruch nehmen. Und selbstverständlich sind Forschen und Entdecken stets ganz individuelle Prozesse. Die Aufgabe der Lernbegleiterinnen und Lernbegleiter besteht also nicht nur darin, die forschende Kindergruppe in diesen allgemein identifizierbaren Phasen zu unterstützen, sondern auch darin, die individuelle Ausprägung der einzelnen Mädchen und Jungen wahrzunehmen und zu berücksichtigen.

Umgang mit Fragen und Erklärungen



Wenn Kinder fragen...

Für die gezielte Unterstützung der Kinder durch die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte kann es hilfreich sein, vor dem Forschen eine oder mehrere mögliche Lernerfahrungen zu überlegen, die die Mädchen und Jungen zum jeweiligen Thema machen können. Was könnte beobachtet, welche grundlegenden Zusammenhänge könnten erkannt werden? Mit diesem Ziel im Hinterkopf können Pädagoginnen und Pädagogen bei Bedarf den Forschungsprozess durch geeignete Fragen und Hinweise moderieren und so den Kindern helfen, ihre Fragen selbst zu beantworten.

Dabei provoziert die Formulierung der Fragen bestimmte Arten von Antworten. Fragen sollten so gestellt werden, dass sie von den Mädchen und Jungen auch beantwortet werden können. Sinnvoll sind Wie-Fragen als Forscherfragen (z.B.: „Wie verhält sich Schnee im Zimmer?“). Handlungsorientierte Fragen („Was passiert, wenn ...?“) regen die Kinder dazu an, die Antwort durch eigenes Tun, etwa in einem Versuch, zu finden. Fragen, die zum Beobachten und Beschreiben auffordern („Was siehst du? Was passiert?“), wirken allgemein sprachfördernd. Nach dem Versuch stellt die Lernbegleitung Fragen, die den Lernprozess reflektieren und damit metakognitive Kompetenzen unterstützen („Was denkst du jetzt darüber, was hast du vorher gedacht? Wie hast du das herausgefunden?“).

Nicht immer verbirgt sich hinter der Warum-Frage eines Kinds tatsächlich der Wunsch nach der Erklärung eines naturwissenschaftlichen Hintergrunds. Was die Mädchen und Jungen mit einer Frage meinen und was Erwachsene darunter verstehen, muss nicht zwangsläufig übereinstimmen. Es ist deshalb von Bedeutung, zunächst herauszufinden, was genau das Kind wissen will.

Ein Kind fragt im Entdeckungs- oder Forschungsprozess, warum der Tee eigentlich kalt wird. Um herauszufinden, was genau dabei für das Kind interessant ist, reagieren Sie, z. B. mit einer Gegenfrage: „Was glaubst du, warum der Tee kalt wird?“ Erfahrungsgemäß gibt es unterschiedliche Ebenen von Antworten.

Ebene 1: „Ich weiß es nicht, sag du es mir.“ (Das Kind kann beispielsweise antworten: „Vielleicht ist es so, weil ... aber ich bin nicht sicher und deshalb frag ich dich.“) Diese Mädchen und Jungen interessieren sich wahrscheinlich für die naturwissenschaftliche Erklärung.

Mit diesen Kindern sollten Sie über Ihr Wissen sprechen. Antworten Sie so, dass sie merken, dass auch Sie nicht allwissend sind und es durchaus lohnt, seine eigenen Ideen und Interpretationen mit einzubringen; z. B.: „Ich habe gelernt, dass ...“ „Ich glaube, dass ...“ „Kannst du dir das auch vorstellen?“ „Was meinst du?“

Falls Sie es nicht wissen, sagen Sie das, und ergänzen Sie, welche Antwort Sie für möglich halten. Eine Formulierung wie: „Ich weiß es nicht, aber vielleicht könnte es ... sein“, zeigt den Mädchen und Jungen, dass Sie sich Gedanken machen, und lädt dazu ein, die eigene Vorstellung ebenso zu äußern.

Nach dem Austausch Ihrer jeweiligen Vorschläge können Sie gemeinsam überlegen, ob eine bestimmte Idee durch einen Versuch belegt werden könnte.

Sind Sie im Gespräch z. B. übereinstimmend zu dem Ergebnis gekommen, dass der Tee kalt wird, weil die Eiswürfel ihn kühlen, diskutieren Sie nun miteinander, wie das bewiesen werden könnte. Formulieren Sie Ihre Vorstellungen: „Wenn die Eiswürfel das Wasser kühlen, müsste es dort, wo die Eiswürfel schwimmen, nicht kälter sein als weiter unten in der Tasse?“ Was glauben die Kinder, wie man das zeigen könnte? Könnte man beispielsweise die Teetemperatur in der Nähe der Eiswürfel messen? Wie könnte man das am besten machen? Hier kann bereits der nächste Forschungskreis beginnen. Selbst wenn keine Zeit für eine neue Forschungsfrage vorhanden ist, ist es gut, über einen möglichen weiteren Versuch nachzudenken. Ob die Erklärung, die die Mädchen und Jungen mit Ihnen gefunden haben, der in den Naturwissenschaften derzeit gültigen entspricht, wissen Sie vielleicht nicht. Doch das ist auch nicht wichtig. Denn Sie können nicht zu jeder Frage die naturwissenschaftlich exakten Definitionen parat haben. Aber Sie können sich Gedanken machen und mit den Kindern gemeinsam Ihre Konzepte erweitern bzw. verändern. Wurmt es Sie, dass Sie nicht weiterkommen, dürfen und sollen Sie sich auch in Büchern, Zeitschriften oder mit Expertinnen und Experten weiterbilden. Hinterfragen Sie aber immer, ob das Kind mit seinem Interesse noch bei Ihnen ist oder ob Sie sich gegebenenfalls allein auf die Suche nach noch besseren Lösungen machen müssen.



Ebene 2: „Der Tee muss ja kalt werden. Sonst könnte ich ihn ja nicht trinken.“
Kinder, die auf Ihre Gegenfrage so oder ähnlich antworten, erwarten oft keine naturwissenschaftliche Erklärung dafür, warum der Tee eigentlich kalt wird, und sind häufig nicht an weiteren Versuchen interessiert.

Sie machen sich Gedanken um die Wirkung auf sich selbst. Antworten dieser Art kommen bei den Mädchen und Jungen in naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Zusammenhängen häufig vor. So antworteten beispielsweise bei einer Befragung von Kindern und Erwachsenen, wie der Zapfhahn einer Tankstelle funktioniert, alle Mädchen und Jungen, dass man ihn in das Auto stecken und draufdrücken muss. Die Erwachsenen hingegen legten uns ihre Vorstellungen von der Funktionsweise des Ventilmechanismus dar. Dieses Ergebnis kann als Indiz dafür gewertet werden, dass Sie immer genau herausfinden sollten, welche Intention das fragende Kind hat, und dass Fragen, die Sie stellen, von den Mädchen und Jungen ganz anders verstanden werden können, als Sie sie meinen.

Hintergrundwissen für interessierte Erwachsene

zum vorangegangenen Forschungsbeispiel:

Treffen zwei Stoffe mit unterschiedlicher Temperatur aufeinander, so gleichen sich die Temperaturen einander an, bis sie sich nicht mehr voneinander unterscheiden. Dabei gibt der wärmere Stoff Energie ab und wird kälter, der andere Stoff nimmt sie auf und wird dadurch wärmer. Der heiße Tee gibt seine Wärme an die unmittelbare Umgebung ab, also an die Tasse und an die Luft. Befindet sich die Tasse in einem kalten Wasserbad, so wird die Wärme auch an das umgebende Wasser abgegeben, das sich dabei erwärmt.

Handhabung der pädagogischen Materialien der Stiftung

Die pädagogischen Materialien der Stiftung wie Themenbroschüren, die Karten-Sets für pädagogische Fach- und Lehrkräfte bestehend aus Entdeckungs- und Forschungskarten, die Karten-Sets für Kinder mit der begleitenden pädagogischen Handreichung sowie die Website für Grundschul Kinder bilden einen Fundus an Ideen, Impulsen und Tipps, wie naturwissenschaftliche, mathematische und technische Themen gemeinsam mit den Mädchen und Jungen im Alltag erforscht werden können.



Entdeckungskarten

Die **Entdeckungskarten** zeigen mögliche Ideen, mit denen die Kinder im Alltag Erfahrungen zu einem naturwissenschaftlichen Phänomen machen können. Vielfach wiederholt, abgewandelt und durch eigene Vorschläge ergänzt, sind die Entdeckungen unabdingbare Voraussetzung für die Mädchen und Jungen, weitergehende Fragen zu stellen.



Forschungskarten

Die **Forschungskarten** stellen exemplarisch dar, wie einer Frage mit Hilfe der Methode „Forschungskreis“ nachgegangen werden kann. Sie zeigen, wie sich die pädagogischen Fach- und Lehrkräfte gemeinsam mit den Kindern in den Prozess des Forschens begeben und wie sie sich dabei von den Vorstellungen, Vermutungen und Versuchsideen der Mädchen und Jungen leiten lassen können.



Themenbroschüren

Die **Themenbroschüren** der Stiftung bieten Umsetzungsideen zum Entdecken und Forschen mit den Kindern in verschiedenen Bereichen. Neben vielen praktischen Anregungen, z. B. für die Projektarbeit, beleuchten die Broschüren die Verankerung eines Themas in den Bildungs- und Lehrplänen und enthalten entwicklungspsychologische Voraussetzungen sowie fachwissenschaftliche Hintergründe zum jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkt.

HINWEIS

Mit zunehmender Erfahrung werden die Materialien vermutlich immer seltener benötigt, weil grundlegende Kenntnisse und Ideen, aber auch das Selbstvertrauen, diesen eigenständig nachzugehen, vorhanden sind. Das ist ähnlich wie beim Kochen. Bei den ersten Kochversuchen werden sich viele lieber an ein möglichst exaktes Rezept halten, um sicherzugehen, dass das Gericht auch gelingt. Je häufiger jemand aber erfolgreich gekocht und Erfahrungen gesammelt hat, desto sicherer wird sich diese Person in der Küche fühlen. Rezepte werden abgewandelt, das Kochbuch kann im Regal stehen bleiben.

Karten-Set für Grundschul Kinder

Die Karten-Sets für Grundschul Kinder wenden sich direkt an die Mädchen und Jungen. Sie geben Impulse, sich mit einer Idee oder Frage praktisch auseinanderzusetzen. Die Kinder können diese Anregungen so aufgreifen, sie aber auch abwandeln und eigene Versuche oder Vorhaben entwickeln.

Die pädagogische Handreichung zu diesen Karten wendet sich an die Lernbegleitung. Sie zeigt, durch welche Impulse die Mädchen und Jungen unterstützt werden können und welche weiterführenden Vorschläge es zu diesem Erfahrungsfeld gibt.



Website für Grundschul Kinder

Die Website für Grundschul Kinder ist Spielwiese, Ideenschmiede und Austauschforum für Fragen und Vorstellungen aller Kinder im Alter von sechs bis zehn Jahren. Die Mädchen und Jungen können anhand von Lernspielen ihre eigenen Lösungsstrategien ausprobieren. In der „Werkstatt“ finden sie Tipps, was und wie sie abseits des Computers weiterforschen können. Und im „Treffpunkt“ können sie eigene Fragen stellen und die von anderen Kindern beantworten.

www.meine-forscherwelt.de



In fünf Schritten zum Zertifikat „Haus der kleinen Forscher“

Voraussetzungen

ES WERDEN JÄHRLICH ZWEI FORTBILDUNGEN AUS DEM BEREICH NATURWISSENSCHAFTEN, MATHEMATIK UND TECHNIK BESUCHT.

FORSCHEN IM ALLTAG IST FESTER BESTANDTEIL IN IHRER EINRICHTUNG.

BILDUNGSAKTIVITÄTEN, WIE Z. B. PROJEKTE, VERSUCHE ODER BEOBACHTUNGEN, WERDEN DOKUMENTIERT.

DIE STIFTUNG SICHTET DIE BEWERBUNG ANHAND FESTGELEGTER QUALITÄTSKRITERIEN.

1

2

3

DIE BEWERBUNG ERFOLGT ONLINE ÜBER DIE WEBSITE WWW.HAUS-DER-KLEINEN-FORSCHER.DE.



HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH
– IHRE EINRICHTUNG IST
ZERTIFIZIERT.

SIE ERHALTEN EINE
RÜCKMELDUNG ZU IHRER
BEWERBUNG.



Machen Sie Ihr Engagement für die naturwissenschaftliche, mathematische und technische Bildung der Kinder sichtbar und lassen Sie Ihre Kita, Ihren Hort oder Ihre Grundschule als „Haus der kleinen Forscher“ zertifizieren. Über einen Online-Fragebogen können Sie sich einfach bewerben. Zeigen Sie allen mit der Plakette: **Wir sind ganz offiziell ein „Haus der kleinen Forscher“!**

Literatur

- Ahnert, L.:** *Bindungsbeziehungen außerhalb der Familie: Tagesbetreuung und Erzieherinnen-Kind-Bindung.* In: Ahnert, L. (Hrsg.): *Frühe Bindung. Entstehung und Entwicklung.* Reinhardt-Verlag, München 2004, S. 256–277.
- Ahnert, L.:** *Von der Mutter-Kind-Bindung zur Erzieherin-Kind-Bindung?* In: Becker-Stoll, F., Becker-Gebhard, B., Textor, M. R. (Hrsg.): *Die Erzieherin-Kind-Beziehung – Zentrum von Bildung und Erziehung.* PVU Verlag, Weinheim 2007, S. 31–41.
- Ahnert, L.:** *Wie viel Mutter braucht ein Kind? Bindung – Bildung – Betreuung: öffentlich und privat.* Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010.
- Anders, Y., Hardy, I., Pauen, S., Steffensky, M.:** *Zieldimensionen früher naturwissenschaftlicher Bildung im Kita-Alter und ihre Messung.* In: Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.): *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“*, Band 5. Schubi Lernmedien AG, Schaffhausen 2013, S. 19–81; als PDF erhältlich unter www.haus-der-kleinen-forscher.de [Zugriff: Februar 2015].
- Ansari, S.:** *Schule des Staunens. Lernen und Forschen mit Kindern.* Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009.
- Ansari, S.:** *Rettet die Neugier! Gegen die Akademisierung der Kindheit.* S. Fischer Verlag, Frankfurt am Main 2013.
- Bandura, A.:** *Self-efficacy – The exercise of control.* Freeman, New York 1997.
- Bowlby, J.:** *Attachment and Loss: Vol. 1. Attachment.* Basic Books, New York 1969.
- Charpak, G.:** *Wissenschaft zum Anfassen – Naturwissenschaften in Kindergarten und Grundschule: La main à la pâte.* Cornelsen Scriptor, Berlin, Düsseldorf, Mannheim 2007.
- Dietrich, A.:** *Macht doch irgendwas mit Mint! In den naturwissenschaftlichen Fächern fehlen Lehrer. Wie lässt sich Nachwuchs heranziehen? Helfen Lernspiele für die Kleinsten?* Zeit Online: www.zeit.de/2015/05/fruehfoerderung-mint-faecher?commentstart=25#comments [Zugriff: Februar 2015].
- Elstgeest, J.:** *Die richtige Frage zur richtigen Zeit.* In: Dokumentation der 8. bundesweiten Fachtagung der Lernwerkstätten in Ludwigsfelde, Struveshof, 25.09.–29.09.1995, Wolfsburg 1996, S. 151–158.
- Enderlein, O.:** *Große Kinder. Die aufregenden Jahre zwischen 7 und 13.* DTV Verlag, München 2001.
- Fiesser, L., Kiupel, M.:** *Funny Science? Erklärungen in Sachbüchern für Kinder und Jugendliche.* In: Josting, P. et al. (Hrsg.): *Beiträge Jugendliteratur und Medien. „Wieso, weshalb, warum ...“.* Sachliteratur für Kinder und Jugendliche. Beiheft 15, Jg. 56, Juventa, Weinheim 2004, S. 82–93.
- Fischer, H.-J.:** *Sinn und Unsinn der Naturbildung im frühen Kindesalter.* In: Rautenberg, M., Schumann, S. (Hrsg.): *Umgangsweisen mit Natur(en) in der frühen Bildung.* www.widerstreit-sachunterricht.de, Beiheft 9, 2013 [Zugriff: Februar 2015].
- Flensburger Erklärung (2010):** www.uni-flensburg.de/aktuelles/notizen-aus-der-universitaet/am-phaenomen-lernen-naturwissenschaftliche-foerderung-im-elementarbereich/flensburger-erklaerung/ [Zugriff: Februar 2015].
- Fthenakis, W. E., Eitel, A., Winterhalter-Salvatore, D., Daut, M., Schmitt, A., Wendell, A.** (Hrsg.): *Natur-Wissen schaffen. Band 1: Dokumentation des Forschkönige-Wettbewerbs.* Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2008.
- Fthenakis, W. E., Schmitt, A., Daut, M., Eitel, A., Wendell, A.** (Hrsg.): *Natur-Wissen schaffen. Band 2: Frühe mathematische Bildung.* Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2008.

- Fthenakis, W. E., Wendell, A., Eitel, A., Daut, M., Schmitt, A.** (Hrsg.): *Natur-Wissen schaffen. Band 3: Frühe naturwissenschaftliche Bildung*. Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2009.
- Fthenakis, W. E., Wendell, A., Daut, M., Eitel, A., Schmitt, A.** (Hrsg.): *Natur-Wissen schaffen. Band 4: Frühe technische Bildung*. Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2009.
- Fthenakis, W. E., Schmitt, A., Eitel, A., Gerlach, F., Wendell, A., Daut, M.** (Hrsg.): *Natur-Wissen schaffen. Band 5: Frühe Medienbildung*. Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2009.
- Fthenakis, W. E., Daut, M., Eitel, A., Schmitt, A., Wendell, A.** (Hrsg.): *Natur-Wissen schaffen. Band 6: Portfolios im Elementarbereich*. Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2009.
- Gebhard, U.:** *Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychologische Entwicklung*. Springer Fachmedien, Wiesbaden 2013, 4. Auflage.
- Hiller, S.:** *Best Practice in der frühkindlichen Förderung von Technik und Naturwissenschaften – Ergebnisse aus der Evaluationsstudie*. In: Pfennig, U., Renn, O. (Hrsg.): *Wissenschafts- und Technikbildung auf dem Prüfstand*. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2012, S. 157 ff.
- Hüther, G., Renz-Polster, H.:** *Wie Kinder heute wachsen. Natur als Entwicklungsraum. Ein neuer Blick auf das kindliche Lernen, Fühlen und Denken*. Beltz, Weinheim 2013.
- Kiefer, M., Schuch, S., Schenck, W., Fiedler, K.:** *Emotional mood states modulate brain activity during episodic memory encoding*. In: *Cerebral Cortex*, 17, 2007, S. 1516–1530.
- Kortland, J.:** *Context-based science curricula: Exploring the didactical friction between context and science content*. Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht University, the Netherlands, 2007.
- Kramer, F., Rabe-Kleberg, U.:** *Experimentieren in Kindertagesstätten. Eine exemplarische Studie zu Ko-Konstruktionsprozessen von Erzieherinnen und Kindern*. In: *Stiftung Haus der kleinen Forscher* (Hrsg.): *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“*, Band 2. Bildungsverlag EINS, Berlin 2011, S. 11–127; als PDF erhältlich unter www.haus-der-kleinen-forscher.de [Zugriff: Februar 2015].
- Largo, R. H.:** *Lernen geht anders. Bildung und Erziehung vom Kind her denken*. Edition Körber-Stiftung, Hamburg 2010.
- Lionni, L.:** *Fisch ist Fisch*. Beltz & Gelberg, Weinheim 2005.
- Louv, R.:** *Das letzte Kind im Wald? Geben wir unseren Kindern die Natur zurück!* Beltz, Weinheim 2011.
- Mietzel, G.:** *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. Hochgreffe-Verlag, Göttingen 2001.
- Möller, K., Steffensky, M.:** *Naturwissenschaftliches Lernen im Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern. Kompetenzbereiche frühen naturwissenschaftlichen Lernens*. In: Leuchter, M. (Hrsg.): *Didaktik für die ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern*. Friedrich Verlag, Seelze 2010, S. 163–178.
- National Scientific Council on the Developing Child** (2007): *The Science of Early Childhood Development. Closing the Gap Between What We Know and What We Do*. www.developingchild.net [Zugriff: Februar 2015].
- Nentwig, P., Waddington, D.:** *Making it relevant. Context based learning of science*. Waxmann, Muenster, New York 2005.
- Nölke, C.:** *Erfassung und Entwicklung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern*. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität, Kiel 2013.
- OECD:** *Starting Strong III: A Quality Toolbox for Early Childhood Education and Care*. Paris 2012; als PDF erhältlich unter http://www.fruehe-chancen.de/fileadmin/PDF/starting_strong.pdf [Zugriff: Februar 2015].

- Oerter, R., Montada, L.** (Hrsg.): *Entwicklungspsychologie*. Beltz, Weinheim 2008.
- Ostermayer, E.:** *Bildung durch Beziehung. Wie Erzieherinnen den Entwicklungs- und Lernprozess von Kindern fördern*. Verlag Herder, Freiburg 2006.
- Pahnke, J., Pauen, S.:** *Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen in der frühen Kindheit*. In: Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.): *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“*, Band 4. Schubi Lernmedien AG, Schaffhausen 2012: als PDF erhältlich unter www.haus-der-kleinen-forscher.de [Zugriff: Februar 2015].
- Pahnke, J., Rösner, P.:** *Frühe MINT-Bildung für alle Kinder – die Initiative „Haus der kleinen Forscher“* In: Pfennig, U., Renn, O. (Hrsg.): *Wissenschafts- und Technikbildung auf dem Prüfstand*. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2012, S. 233.
- Pauen, S.:** *Was Babys denken. Eine Geschichte des ersten Lebensjahres*. C. H. Beck, München 2006.
- Pauen, S., Pahnke, J.:** *Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens*. In: Pauen, S., Herber, V. (Hrsg.): *Offensive Bildung – Vom Kleinsein zum Einstein*. Cornelsen Scriptor, Berlin 2009, S. 98–122. (Dank der freundlichen Genehmigung des Cornelsen Scriptor Verlags ist das Kapitel „Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens“ als Leseprobe freigegeben und als PDF erhältlich unter <http://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisideen/paedagogik/paedagogischer-ansatz/> [Zugriff: April 2015].
- Pianta, R.:** *Enhancing relationships between children and teachers*. American Psychological Association, Washington, D. C. 1999.
- Plappert, D.:** *Naturkundliche und naturwissenschaftliche Bildung von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter als Ganzes betrachten*. In: Rautenberg, M., Schumann, S. (Hrsg.): *Umgangsweisen mit Natur(en) in der frühen Bildung*. www.widerstreit-sachunterricht.de, Beiheft 9, 2013 [Zugriff: Februar 2015].
- Ramseger, J.:** *Was heißt naturwissenschaftliche Bildung im Kindesalter? – Eine kritisch-konstruktive Sichtung von Naturwissenschaftsangeboten für den Elementar- und Primarbereich*. Vortrag auf der gemeinsamen MINT-Fachtagung von KMK und JFMK, Rostock 2010: als PDF erhältlich unter www.kmk.org [Zugriff: Februar 2015].
- Renz-Polster, H.:** *Frühe Bildung: Wer macht die Ansagen? Ein kritischer Blick*. In: Klein und Groß, 01/2015, S. 14–17: als PDF erhältlich unter http://kinder-verstehen.de/images/Artikel_Bildung_Fruehe_Bildung_Langfassung_311114.pdf [Zugriff: Februar 2014].
- Rogoff, B.:** *Apprenticeship in thinking*. Oxford University Press, New York 1990.
- Rutter, M.:** *Resilience reconsidered: Conceptual considerations, empirical findings, and policy implications*. In: Shonkoff, J. P., Meisels, S. J. (Hrsg.): *Handbook of early childhood intervention*. Cambridge University Press, Cambridge 2000, S. 651–682.
- Schäfer, G. E.:** *Prozesse frühkindlicher Bildung*. 2001: als PDF erhältlich unter http://www.uni-koeln.de/ew-fak/Allg_paeda/fkf/texte/ [Zugriff: Februar 2015].
- Schäfer, G. E.:** *Bildungsprozesse im Kindesalter. Selbstbildung, Erfahrung und Lernen in der frühen Kindheit*. Juventa, Weinheim 2011.
- Schäfer, G. E.:** *Was ist frühkindliche Bildung? Kindlicher Anfängergeist in einer Kultur des Lernens*. Juventa, Weinheim 2014, 2. Auflage.
- Scholz, G.:** *Anmerkungen zu begrifflichen Problemen des Sachlernens in der frühkindlichen Bildung*. In: Rautenberg, M., Schumann, S. (Hrsg.): *Umgangsweisen mit Natur(en) in der frühen Bildung*. www.widerstreit-sachunterricht.de, Beiheft 9, 2013 [Zugriff: Februar 2015].
- Shonkoff, J. P.:** *Science, Policy, and the Young Developing Child. Closing the Gap Between What We Know and What We Do*. Heller School for Social Policy and Management, Brandeis University 2004.

- Sander, E.:** *Entwicklungspsychologie des Schulkindalters*. Universität Koblenz: als PDF erhältlich unter www.uni-koblenz.de/~psy/sander/stuff/schulkindalter.pdf [Zugriff: Februar 2015].
- Siegler, R., DeLoache, J., Eisenberg, N.:** *Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008.
- Sodian, B.:** *Entwicklung des Denkens*. In: Oerter, R., Montada, L. (Hrsg.): *Entwicklungspsychologie*. Beltz, Weinheim 2008, S. 436–478.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher:** *Die Mission der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“*. Berlin 2011: als PDF erhältlich unter www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/4_Ueber_Uns/Stiftung/Stiftungsmission_2011.pdf [Zugriff: Februar 2015].
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.):** *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Band 4*. Schubi Lernmedien AG, Schaffhausen 2012a: als PDF erhältlich unter www.haus-der-kleinen-forscher.de [Zugriff: Februar 2015].
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.):** *Sprudelgas und andere Stoffe. Mit Kita- und Grundschulkindern Chemie entdecken und dabei die sprachliche Entwicklung unterstützen*. Berlin 2013: als PDF erhältlich unter <http://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisideen/experimente-versuche/sprudelgas/> [Zugriff: April 2015].
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.):** *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Band 6*. Schubi Lernmedien AG, Schaffhausen 2014: als PDF erhältlich unter www.haus-der-kleinen-forscher.de [Zugriff: Februar 2015].
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.):** *Mathematik in Raum und Form entdecken. Mathematik entdecken. Praxisideen und Hintergründe zur frühen mathematischen Bildung*. Berlin 2014: als PDF erhältlich unter http://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Themen-Broschueren/Broschuere-Mathe_2014.pdf [Zugriff: April 2015].
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.):** *Technik – Kräfte nutzen und Wirkungen erzielen*. Berlin erscheint 2015.
- Wagenschein, M.:** *Kinder auf dem Weg zur Physik*. Beltz, Weinheim 2003.
- Weber, A.:** *Mehr Matsch. Kinder brauchen Matsch*. Ullstein Buchverlage, Berlin 2011.
- Werner, A.:** *Naturwissenschaftliche Grunderfahrungen*. In: *Die individuellen und sozialen Bildungsprozesse*. Bildungsverlag EINS, Köln 2014, S. 192.
- Werner, E. E.:** *Protective factors and individual resilience*. In: Shonkoff, J. P., Meisels, S. J. (Hrsg.): *Handbook of early childhood intervention*. Cambridge University Press, Cambridge 2000, S. 115–132.
- Wygotski, L. S.:** *Denken und Sprechen*. Akademie-Verlag, Berlin 1964.
- Wygotski, L. S.:** *Ausgewählte Schriften. Band 2: Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit*. Pahl-Rugenstein Verlag, Köln 1987.
- Ziefle, M., Jakobs, E.-M.:** *Wege zur Technikfaszination. Sozialisationsabläufe und Interventionszeitpunkte*. Springer, Heidelberg 2009.
- Zimmer, R.:** *Bildung durch Bewegung. Motorische Entwicklungsförderung*. In: Stamm, M., Edelmann, D. (Hrsg.): *Handbuch frühkindliche Bildungsforschung*. Springer Fachmedien, Wiesbaden 2013, S. 587–601.

Impressum

© 2015 Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin

5. Auflage

Herausgeber: Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin

Projektleitung: Dr. Maria Ploog

Konzeption und Redaktion: Meike Rathgeber, Ariane Ahlgrimm

Redaktionelle Mitarbeit: Henrike Barthel, Dr. Karen Bartling,
Dr. Elena Harwardt-Heinecke, Dagmar Winterhalter-Salvatore

Produktionsleitung: Sabine Pauli

Bilder:

Titelfoto: Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin

Fotos Inhalt:

S. 5: KOPF & KRAGEN Fotografie

S. 6, 8, 18, 19, 30, 31, 34, 39 Mitte rechts, 41: Christoph Wehrer, Berlin

S. 10–11: Lloret, bmcchristy, shironosov (iStockphoto); Ross Anania (gettyimages)

S. 13: tomazl (iStockphoto)

S. 15, 16, 37 oben rechts, 40: Frank Bentert (lichtbildundso.de), Berlin

S. 23, 27, 35: Thomas Ernst, Berlin

S. 28: Ralph Ebert, Dresden

S. 36, 37 unten rechts, 38, 39 oben rechts: Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin

Illustration:

S. 12: Nicolai Heymann, Lime Flavour, Berlin

Layout: JUTOJO

Druck: Format Druck und Medienservice GmbH

*Beim gemeinsamen Forschen
und Entdecken wünscht die Stiftung
„Haus der kleinen Forscher“
viel Spaß und Erfolg!*

Stiftung Haus der kleinen Forscher

Rungestraße 18
10179 Berlin

Tel 030 27 59 59 -0

Fax 030 27 59 59 -209

info@haus-der-kleinen-forscher.de

www.haus-der-kleinen-forscher.de



Dieses Druckerzeugnis
wurde mit dem Blauen Engel
gekennzeichnet.