

Kinder interessieren sich früh für Experimente

Naturwissenschaften rechtzeitig vermitteln

Bereits im Vorschulalter nehmen Kinder an den Dingen ihrer Umgebung Anteil und versuchen, die Zusammenhänge ihres Umfelds zu ergründen. Sie stellen Fragen wie: „Warum schwimmt Eis auf dem Wasser?“ oder „Was passiert mit dem Wachs, wenn die Kerze brennt?“ Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass sogar schon bei Drei- bis Fünfjährigen die entwicklungspsychologischen Voraussetzungen für einen Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen angelegt sind, was daher umso mehr im Grundschulalter vorausgesetzt werden kann. Dennoch zeige sich, beklagt die Bielefelder Professorin Dr. Gisela Lück, „dass im deutschen Bildungssystem bei der Heranführung an Themenfelder der unbelebten Natur ein deutliches Defizit zu verzeichnen ist“.

Obwohl Kinder bereits ein nachweisbares Interesse an naturwissenschaftlichen Themen zeigen, das vor allem durch die Vorliebe für Sachbücher, Kinderzeitschriften, Science Center und Fernsehsendungen zum Ausdruck kommt, steht dies im krassen Gegensatz zum bisherigen Bildungsangebot. Die Naturwissenschaftsvermittlung konzentriert sich in den ersten Schuljahren insbesondere auf Themenfelder der Biologie bzw. der Umwelt- und Gesundheitserziehung, während die „harten“ naturwissenschaftlichen Fächer – ganz anders als in den Medien – thematisch deutlich unterrepräsentiert sind. Es ist also notwendig, die Phänomene der unbelebten Natur in einfachen Experimenten und verständlichen Deutungen für den Vor- und Grundschulbereich aufzuarbeiten, um so Grundlagen für das Vermitteln physikalischer und chemischer Themen in diesen Altersstufen zu schaffen.

Experimente für Kinder

Neben den entwicklungspsychologischen Voraussetzungen und einer interessierten Grundhaltung auf Seiten der Kinder müssen auch seitens der naturwissenschaftlichen Experimente folgende Kriterien erfüllt sein:

- Der Umgang mit den erforderlichen Materialien muss völlig ungefährlich sein.
- Die Experimente sollten immer gelingen, um mit dem Phänomen vertraut zu machen.
- Sämtliche Versuche sollten einen Alltagsbezug zum Leben der Kinder haben.



Gisela Lück

Kinder sind neugierig, stellen Fragen und interessieren sich ganz besonders für ihre Umwelt. Deshalb sind einfache Experimente zu den Naturphänomenen

ein idealer Zeitvertreib. Teure Spezialausrüstungen werden dafür nicht benötigt. Die meisten Versuchsmaterialien finden sich in jedem Haushalt.



Gisela Lück

Warum schwimmt Eis auf dem Wasser? Dieses Experiment lässt sich im Winter in der Natur durchführen und im Sommer mit Hilfe einer Salatschüssel, in der

Eiswürfel schwimmen. Die Kinder erfahren im Verlauf des Experiments, dass verschiedene Materialien unterschiedliche Dichten haben.

- Die erforderlichen Materialien müssen preiswert zu erwerben oder sogar ohnehin in jeder Kindertagesstätte vorhanden sein, so z. B. Wasser, Salz, Zucker, Essig, Teelichter etc.
- Die naturwissenschaftlichen Hintergründe zu den Versuchen sollten für Kinder im Kindergarten- und Vorschulalter verständlich vermittelbar sein, um den Eindruck von „Zauberei“ zu vermeiden.
- Alle Versuche müssen auch von den Kindern selbst durchgeführt werden können.
- Die Experimente müssen aus Gründen der Konzentrationsfähigkeit innerhalb von ca. 20 bis 25 Minuten abgeschlossen sein.

Eine solche Kriterienliste grenzt die Auswahl der Experimente deutlich ein; dennoch konnten inzwischen rund 25 Versuche zusammengestellt werden, die diese Voraussetzungen erfüllen.

Was frühes Experimentieren bringt

Die Evaluation der frühen Heranführung an Naturphänomene erfolgte nach drei Gesichtspunkten:

- das Interesse der Kinder an den Experimenten
- die Fähigkeit der Kinder, sich an die Versuche und deren Deutung zu erinnern
- die Langzeitwirkung der frühen Heranführung bis zur Berufswahl.

Da bislang nur wenige empirische Untersuchungen zum Interesse von Kindern im Vorschulalter vorliegen, stand das Bemühen im Vordergrund,

eine schlichte Untersuchungsmethode zu entwickeln, die zu einem ersten orientierenden Ergebnis führt. Es wurde die freiwillige Teilnahme der Kinder, also deren „Abstimmung mit den Füßen“, als Indiz für ein Interesse an der Versuchsreihe gewertet.

Das Ergebnis der freiwilligen Teilnahme der Kindergartenkinder an der Experimentierreihe war trotz attraktiver Alternativangebote überraschend gut. Mit einer durchschnittlichen Teilnahme von rund 70 Prozent war das Interesse sicherlich deutlich größer, als es im Einführungsunterricht in der 7. oder 9. Jahrgangsstufe zu erwarten wäre.

Kinder erinnern sich an die Experimente

Die Erinnerungsfähigkeit der Kinder wurde mittels teilstrukturierter Einzelinterviews erfasst, die eine Dauer von 20 bis 25 Minuten nicht überschritten. Sie wurden etwa sechs Monate nach dem ersten Experimentiertag der Versuchsreihe durchgeführt. Es zeigte sich, dass sich die Kinder – unabhängig vom sozialen Umfeld – an fast 50 Prozent der durchgeführten Experimente erinnern konnten. Solche Ergebnisse erzielt man in der Sekundarstufe I nicht mehr.

Die Tatsache, dass die Erinnerungsfähigkeit von Kindern aus unterschiedlichem sozialem Umfeld nahezu identische Interview-Ergebnisse zeigt, enthält durchaus auch eine bildungspolitische Brisanz. So besagt doch das Resultat, dass es offenbar bei Kindern ein Alter gibt, in dem unabhängig vom sozialen Umfeld oder der sprachlichen Förderung eine Heranführung an Themenfelder der unbelebten Natur gleich gut möglich ist. Weitere Untersuchungen ergaben außerdem, dass verhaltensauffällige und behinderte Kinder einen überraschend leichten Zugang zu den naturwissenschaftlichen Themenfeldern zeigen.

Naturwissenschaften beeindrucken tief

Langzeituntersuchungen zur Frage des Einflusses einer frühkindlichen Heranführung an naturwissenschaftliche Themenfelder liegen bislang leider nicht vor. Allenfalls über indirekte Methoden lässt sich eine Langzeitwirkung frühkindlicher Erfahrungen erschließen, nämlich durch die Interpretation biografischer Daten.

Durch die Auswertung der Daten von insgesamt 1345 Studienanfängern, die sich für einen Chemie-Diplomstudiengang entschieden haben, konnte festgestellt werden, dass mit 37 Prozent aller die Berufswahl prägenden Einflüsse die außerschulischen Erfahrungen den

zweitgrößten Anteil einnehmen. Darin dominieren Erfahrungen aus der Vorschule (22 Prozent).

Dies zeigt, dass grundsätzlich außerschulische Faktoren einen erheblichen Einfluss auf die spätere Studienwahl ausüben. Deutlich wird darüber hinaus auch, dass die frühkindliche Heranführung, wie sie in der Vorschule stattfindet, eine Langzeitwirkung ausübt, womit neben dem oben beschriebenen Interesse der Kinder und der hohen Erinnerungsfähigkeit ein weiteres Argument für einen frühzeitigen Beginn einer naturwissenschaftlichen Bildung aufgezeigt werden kann.

Kinder nicht mit Wiederholungen langweilen

Auch wenn seit Beginn der Forschungsarbeiten im Jahr 1995 schon viele Fortschritte bei der praktischen Umsetzung einer frühkindlichen Heranführung an die Naturwissenschaften erzielt wurden – in vielen Vorschuleinrichtungen wurde die Konzeption bereits aufgenommen, in Belgien wurde eine flächendeckende Fortbildungsmaßnahme für Erzieher umgesetzt, in Südtirol ist das Konzept vollständig übernommen worden –, so sind doch immer noch einige Fragestellungen offen:

Eines der zentralen und dringenden Probleme liegt in der Klärung der so genannten Anschlussfähigkeit des Wissens der Kinder. Sorgfältig muss in weiteren Forschungsprojekten evaluiert werden, durch welche Auswahl an Experimenten die in der Vorschule begonnene Heranführung an die Naturwissenschaften in späteren Jahrgängen fortgesetzt werden kann, ohne durch unnötige Wiederholungen oder zu große zeitliche Abstände bei der Fortsetzung naturwissenschaftlichen Lernens das einmal entstandene Interesse zu blockieren.

Chemie fasziniert Verhaltensauffällige

Doch auch im Vorschulbereich gehen die Untersuchungen weiter. Derzeitige Forschungsvorhaben sind im Folgenden zusammengestellt:

- Es gilt zum einen, herauszufinden, warum verhaltensauffällige und behinderte Kinder einen so mühelosen Zugang gerade zu den Naturwissenschaften finden und den Umgang mit chemischen Experimenten nahezu zelebrieren.
- Zum anderen sind Untersuchungen über (früh-)kindliche Theorien zur unbelebten Natur bisher auf die Physik beschränkt gewesen. Interessant ist, ob Kinder auch im Alter von drei oder vier Jahren schon an chemischen Themen interessiert sind und ob in dieser Altersstufe spezifisches chemisches Wissen, etwa in Form einer intuitiven Theorie, vorliegt.

Warum schwimmt Eis auf dem Wasser?



In ihrem Buch „Leichte Experimente für Eltern und Kinder“ hat Prof. Dr. Gisela Lück 25 Experimente zusammengestellt, die sich für Kinder eignen. Dazu zählt auch das folgende Beispiel:

Fast in jedem Winter lässt sich beobachten, dass der Feststoff Eis auf dem Wasser eines Sees schwimmt. Weshalb kann Eis im Wasser nicht untergehen, wo doch viele andere Feststoffe sinken? Dieser Frage können Kinder im folgenden Experiment nachgehen.

Benötigte Materialien:

Eine große Salatschüssel, zur Hälfte mit Wasser gefüllt; Eis (gefrorenes Wasser); ein Stück Holz; ein kleiner Stein; ein Metallstück (z. B. eine Münze).

Die Kinder sollen zunächst Prognosen darüber abgeben, welche Materialien im Wasser sinken werden und welche nicht. Zu beobachten ist, dass die Münze und der Stein sinken, Eis und Holz jedoch auf der Oberfläche des Wassers bleiben.

Erklärung:

Die entscheidende Größe, die über das Sinken oder Nicht-Sinken bestimmt, ist die Dichte. Darunter versteht man die Masse vergleichbarer Volumina der Stoffe. Die Münze kann im Vergleich zum Eiswürfel noch so klein sein, ihre Dichte entscheidet darüber, dass sie in Wasser untergeht. Metall und Stein haben eine größere Dichte als Wasser; Eis und Holz hingegen eine geringere.

Warum aber hat der Feststoff Eis eine geringere Dichte als die Flüssigkeit Wasser?

Ursache ist die Kristallstruktur des Eises, die voluminöser ist als die des Wassers. Unter einer Riesenlupe könnte man erkennen, dass die Wasserbausteine ganz dicht nebeneinander liegen, während sich im Eiskristall Lücken befinden.

Aus: Gisela Lück: „Leichte Experimente für Eltern und Kinder“, Herder Verlag, 160 Seiten, ISBN 3-451-04811-6, 8,90 Euro

■ Auch die Möglichkeiten der außerschulischen Bildung rücken angesichts der in diesem Punkt noch unbefriedigenden Situation des Bildungssystems in den Vordergrund. Dazu wird zurzeit eine Experimentierreihe für Science Center entwickelt, die im Sinne des *Public Understanding of Science* Kinder und ihre Eltern an die Naturwissenschaften heranführen soll.

Eine ausgewogene, den entwicklungs- und kognitionspsychologischen Voraussetzungen der

Lernenden entsprechende Auswahl an naturwissenschaftlichen Experimenten ebnet vielleicht den Weg zu mehr Naturwissenschafts- und Technikakzeptanz. Sicherlich bietet es eine Möglichkeit, in den zur Verfügung stehenden Jahren der vorschulischen und schulischen Bildung nachfolgende Generationen mit einem größeren Spektrum naturwissenschaftlicher Inhalte vertraut zu machen.

Gisela Lück

Ansprechpartnerin:

**Hannelore
Ohle-Nieschmidt**
 Ernst Klett Verlag
 Leitung Presse- und
 Öffentlichkeitsarbeit
 Rotebühlstraße 77
 70178 Stuttgart

Telefon:
07 11-66 72-16 73
 Fax:
07 11-66 72-20 10
 Mail:
h.ohle-nieschmidt@
klett-mail.de
 Internet:
www.klett-verlag.de

Autorin:

Prof. Dr. Gisela Lück
 lehrt nach Stationen an
 den Universitäten
 Essen und Kiel seit
 2002 an der Universität
 Bielefeld Chemiedidak-
 tik. Im Herder Verlag
 erschien ihr Buch
 „Leichte Experimente
 für Eltern und Kinder“.



Universität Bielefeld