

Kinder als Forscher und Erfinder

Den Naturgesetzen frühzeitig auf der Spur

Dagmar Winterhalter-Salvatore



INHALT

- 2** Technik und Naturwissenschaft prägen unseren Alltag (Vorwort)
- 3** Kinder erforschen die Welt mit allen Sinnen
Versuchsreihen:
- 7** Wasser – ein fast unerschöpfliches Thema
- 13** Luft ist nicht nur zum Atmen da
- 17** Feuer brennt nicht nur
- 20** Kleine Chemie
- 23** Praxisprojekte mit Spaß und Lerneffekten
- 27** Vom Urknall bis Bethlehem – ein Jahresprojekt
- 30** Naturwissenschaften in der Kindertagesstätte – ein Konzeptentwurf
- 31** Literaturhinweise
- 32** Service

VORWORT

Technik und Naturgesetze prägen unseren Alltag

UNSERE AUTORIN

Dagmar

Winterhalter-Salvatore

arbeitet seit 1986 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Staatsinstitut für Frühpädagogik in München.

Arbeitsschwerpunkte:

Konzepte zur Integration von behinderten Kindern in den Regelbereichen, Konzeptionsentwicklung in Kindertagesstätten, Vernetzung mit psychosozialen Diensten und seit 1999 Konzepte zur Bildungsarbeit mit dem Schwerpunkt mathematisch-naturwissenschaftliche und technische Bildung in Kindertageseinrichtungen, Veröffentlichungen und Fortbildungstätigkeit für pädagogische Fachkräfte

Das **Staatsinstitut für Frühpädagogik** ist ein

Forschungsinstitut des Bayerischen

Staatsministeriums für Arbeit und Sozialordnung, Familien und Frauen. Es betreibt Grundlagenforschung und angewandte Forschung in den Bereichen Frühpädagogik, Entwicklungspsychologie, Kindheits- und Familienforschung.

KONTAKT

Staatsinstitut für Frühpädagogik München

Winzener Straße 9, 80797 München
Tel. (089) 998 25 19 37
D.Winterhalter@extern.lrz-muenchen.de

Schon seit langem befindet sich unsere Gesellschaft in einem unaufhaltsamen Prozess der Wandlung hin zu einer hoch technisierten Wissensgesellschaft. Die Bedeutung der Naturwissenschaften und Technologien wird auch weiterhin zunehmen und ein Großteil der zukünftigen Berufsfelder wird in diesen Bereichen liegen.

Diese Entwicklung schlägt sich natürlich auch in unserem Alltag nieder, wo der Einzug der Technik offensichtlich ist: Täglich benutzen wir die verschiedensten technischen Haushaltsgeräte wie beispielsweise Kaffee-, Wasch- und Spülmaschinen, deren Inbetriebnahme und Bedienung ein gewisses technisches Verständnis verlangen, ebenso wie die Bedienung von Video- und Fernsehgeräten oder des – allgegenwärtigen – Computers.

Wir staunen genauso über einen bunten Regenbogen wie über die Tatsache, dass das Flugzeug nicht vom Himmel fällt.

Kinder wachsen automatisch in diese Welt hinein und gehen daher meist ganz selbstverständlich mit Technik um. Obwohl der häusliche Bereich mit Geräten aller Art ausgestattet ist und viele Eltern auch in ihrem Berufsalltag mit Technik zu tun haben, leben Kinder oft nur als Zuschauer in dieser Umgebung. Schaut man sich einmal die häusliche Umgebung von Kindern genauer an, so findet man meist wenig Material, das Kinder anregt zu experimentieren, zu konstruieren, etwas zu erforschen.

Wo sind z.B. Lupen, Mikroskope, Batterien? Wo gibt es die Möglichkeit, einen Schaltkreis zu bauen, eine



Klingel anzuschließen? Wo sind defekte Wecker oder sonstige kleinere Geräte, mit denen Kinder herumbasteln oder die sie auseinander nehmen können?

Die Neugierde und Wissbegierde von Kindern im vorschulischen Alter ist fast grenzenlos. Sie wollen die Welt, die sie umgibt, begreifen und sich mit ihr und ihren vielfältigen Erscheinungen auseinandersetzen. Kinder fragen unentwegt, sie wollen alles wissen.

In vielen Kindertageseinrichtungen hat die Werkbank zum Hämmern und Sägen ihren festen Platz eingenommen, doch gibt es kaum angeleitete Angebote und Experimentierecken, um chemische, physikalische oder technische Experimente durchzuführen.

Frühe naturwissenschaftliche und mathematische Lernerfahrungen üben nicht nur einen nachhaltigen Einfluss auf die späteren Interessen aus, sondern legen einen grundsätz-

lichen Erfahrungsschatz für die weitere schulische Laufbahn. Was die Kinder im Kindergartenalter mit Freude und Spaß lernen, ist die Basis für den späteren Umgang mit den Naturwissenschaften, der Mathematik und der Technik.

Um Erfahrungen bei der Umsetzung dieser Bildungsinhalte in den Elementarbereichen zu erhalten, wurde ein dreijähriges Modellprojekt vom Staatsinstitut für Frühpädagogik in München in Zusammenarbeit mit fünfzehn Kindertageseinrichtungen in ganz Bayern durchgeführt. In enger fachlicher Kooperation mit den Erzieherinnen wurde unter dem Arbeitstitel „Mathematisch-naturwissenschaftliche und technische Bildung in Kindertageseinrichtungen“, mit der Erarbeitung praxisorientierter Konzepte und pädagogischer Vorgehensweisen begonnen.

Dieses Modell wirkte wie eine Initialzündung und hat bis heute an Intensität nicht verloren. Die Resonanz der Erzieherinnen, Eltern und vor allem der Kinder sind durchweg positiv. Wir freuen uns, dass wir jetzt im Jahr der Technik unsere Ergebnisse der Öffentlichkeit vorstellen können.

Aber ohne das Engagement der Fachkräfte in den Modellgruppen wäre der Erfolg nur halb so groß, darum möchte ich mich bei allen Einrichtungen herzlich bedanken, insbesondere bei den Erzieherinnen der Kindertagesstätten. Doch der größte Dank gebührt den Kindern, die uns allen mit ihrer Freude und Wissbegierde den Mut und die Erkenntnis, „auf dem richtigen Weg zu sein“, vermittelt haben.

In eigener Sache

In diesem Jahr haben wir unsere periodisch erscheinende Publikation KON TE XIS mit den KON TE XIS-Arbeitsheften ergänzt. Wir sind damit dem Wunsch vieler Leser und Leserinnen nach praxisnahen Anregungen, Vorschlägen für Experi-

mente und Bauanleitungen für die wissenschaftlich-technische Kinder- und Jugendarbeit nachgekommen. Bislang sind vier KON TE XIS-Arbeitshefte erschienen (siehe Seite 32). Mit unserer Publikationsreihe, den Methoden & Arbeitsheften wollen wir neben praktischen Experimenten

neue Konzepte und methodische Herangehensweisen einer breiten Öffentlichkeit zur Diskussion stellen. Unsere neuen Publikationen sind ein Beitrag des Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsvereins (tjfbv) e.V. zum „Jahr der Technik“.

Der Herausgeber

Kinder erforschen die Welt mit allen Sinnen

Wenn wir Kinder beobachten, ihnen zuhören und ihre Fragen wahrnehmen, können wir immer wieder feststellen:

- Kinder setzen sich permanent mit ihrer Umwelt und deren vielfältigen Erscheinungsformen auseinander.
- Kinder entdecken täglich Neues, das sie zum Ausprobieren und Erforschen anregt.
- Kinder sind fasziniert von Wetterphänomenen wie Donner und Blitz oder von einem Regenbogen.
- Kinder hören Geschichten und sehen Sendungen von Sternen und fernen Welten, die ihre Neugierde und Phantasie wecken.
- Kinder bauen, panschen und manschen, nehmen auseinander und setzen neu zusammen.
- Kinder stellen uns Fragen über Zusammenhänge, Erscheinungsformen, Wirkungen und Veränderungen in der sie umgebenden Welt.

Wie gehen Kinder mit naturwissenschaftlichen Themen um?

Kinder nehmen mit allen Sinnen wahr. Kinder sehen, hören, fühlen, ertasten. Dadurch erforschen sie ihre Umgebung. Dieser Prozess wird durch die Umwelt ausgelöst und in Gang gehalten.

Kinder bringen eigene Erfahrungen ein und verarbeiten so den Lerninhalt. Durch Fragen, Vergleichen und Assoziieren entwickeln sie ihre eigenen Ideen und Anschauungen, schmieden Pläne und stellen eigene Hypothesen auf. Dies ist die Grundform wissenschaftlicher Arbeit.

Kinder schaffen ihr eigenes Produkt und erleben sich als Schöpfer. Sie gestalten ihre Spiele nach eigenen Ideen und Erfahrungen, sie entwickeln ihre Ideen weiter, erfinden Neues und produzieren eigene Werke.

Kinder übertragen ihre so gewonnenen Erfahrungen auf neue Situationen und Materialien.

Kinder brauchen Begleitung und Unterstützung

Kinder brauchen Erwachsene – in der Kindertagesstätte und im Elternhaus –, die ihre Freude am Lernen und Experimentieren unterstützen. Mit ihrer Unterstützung können sie mehr Wissen über die materielle Welt gewinnen, Eigenschaften von Gegenständen und ihre Gesetzmäßigkeiten kennen lernen, hinter die Dinge blicken, sie untersuchen und verstehen.

Kinder brauchen Erwachsene, die sich in sie einfühlen, bei denen sie sich angenommen fühlen, die im ständigen Dialog mit ihnen gemeinsam die Welt erforschen und die dabei auch selbst einmal „Lernende“ sind.

Kinder brauchen Erwachsene, die „selbstverständliche“ Prozesse oder Erscheinungsformen in ihrer dinglichen Umwelt altersgemäß erklären, die ihren ganz natürlichen Forscherdrang pädagogisch anleiten, begleiten und sie auf diesem Wege immer wieder motivieren.



KONZEPT



Kindern brauchen Erwachsene, die ihnen ökologisches oder ökonomisches Verantwortungsbewusstsein ihrer **Umwelt** gegenüber vermitteln und nicht zuletzt

brauchen Kinder Erwachsene, die sie immer wieder ermuntern und loben.

Und Kinder brauchen

- Materialien, mit denen sie experimentieren können,
- eine Umgebung, die sie in Ruhe experimentieren lässt,
- Versuchsanordnungen, die ihre Neugierde wecken, sie inspirieren, sie in Erstaunen versetzen,
- Zeiträume, um Experimente zu wiederholen, zu verändern oder weiterzuentwickeln.

Kinder brauchen vor allem Unterstützung,

- um ihre Fragen zu artikulieren, Hypothesen zu erstellen, Wissensquellen zu eruieren, Probleme zu erkennen und gemeinsam nach Lösungen zu suchen,

- um ihre Beobachtungen über Fragen und Antworten zu bearbeiten,

- um Erfahrenes zu verstehen,

- damit ihre aktive Mitwirkung in Freude und Zuversicht münden,

- damit sie bei ihrer Arbeit Durchhaltevermögen und Konzentration entwickeln können,

- damit ihnen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten verständlich werden,

- damit sie ihre Erfahrungen auf andere Bereiche übertragen können.

Für viele Erzieherinnen in Kindertageseinrichtungen ist es Neuland, sich mit naturwissenschaftlichen Themen auseinander zu setzen. Meist sind die eigenen Erfahrungen in diesen Bereichen nicht besonders positiv und daher die Ressentiments relativ hoch. Würden aber einmal die Hürden überwunden, werden die Themen als interessant, spannend und mit viel Spaß erlebt.

Viele Erzieherinnen, die naturwissenschaftliche Experimente in der Kin-

dertageseinrichtung durchgeführt haben, erleben, mit wie viel Freude, Konzentration und Neugierde die Kinder bei der Sache sind.

Die Erfahrungen der Erzieherinnen, die an unserer Studie mitgearbeitet haben, zeigen, dass

■ Mädchen und Jungen

gleichermaßen großes Interesse an den Phänomenen der belebten- wie unbelebten Natur haben,

- Kinder in diesem Alter ein **natürliches Interesse** und Neugierde am Experimentieren und Beobachten haben,

- viele Kinder – unabhängig von ihrer sozialen Herkunft – sich nach längerer Zeit noch sehr gut an Experimente erinnern,

- auch Kinder mit **Konzentrations- und Aufmerksamkeitsproblemen** sich für Experimente begeistern und diese mit viel Ausdauer und Freude durchführen,

- der positive Bezug der Kinder zu ihrer Dingwelt gefestigt und gefördert wird und zu entsprechendem Expertenwissen und damit zur Entwicklung eines positiven Selbstkonzeptes führt,

- Kinder oft naturwissenschaftliche Versuche anderen attraktiven Angebote der Kindertageseinrichtung vorziehen.

Eine der wichtigsten Erfahrungen war es:

- Den Kindern Zeit zu lassen zum Probieren, auch Scheitern einzukalkulieren und sie nicht mit unserer Ungeduld an diesem wichtigen Lernschritt zu hindern.
- Kinder nicht in vorgefertigte Schemata zu pressen, sondern sie kreativ und exploratorisch mit der Materie umgehen zu lassen.
- Und sie als wirkliche Forscher und Erfinder zu respektieren, sie ehrlich zu loben, wenn ihre Arbeit gelungen ist, aber auch Misslungenes zusammen wahrzunehmen (durch zu häufiges Loben wird den Kindern keine Ehrlichkeit vermittelt).
- Auch Erwachsenen wissen nicht alles und Fragen bleiben offen.

Kinder entwickeln Basiskompetenz

Immer noch behaupten viele Erwachsene, dass die Zusammenhänge und logischen Aufbauten in den Naturwissenschaften viel zu kompliziert für Kinder im Kindergarten seien. Diese Sichtweise basiert auf der Entwicklungspsychologie von Jean Piaget und dessen Stadientheorie, die grob skizziert aussagt, dass Kinder im Vorschulalter sich in der vorlogischen Entwicklungsstufe befinden. Kausale Zusammenhänge, d.h. grundlegende Wenn-Dann-Beziehungen, die ja das Wesen von naturwissenschaftlichen Experimenten darstellen, können noch nicht intellektuell von den Kindern erfasst werden. Dass dem nicht so ist, zeigen uns die Kinder ganz genau und so schließen wir uns dem Entwicklungspsychologen Erik Erikson an, der im Vorschulalter die günstigste und wichtige Zeitspanne sieht, um das Kind in seiner Umgebung sich zurechtfinden zu lassen, Fragen zu formulieren und diese auch ernsthaft beantwortet zu bekommen. Die Wissbegier wird durch das „Löcher-in-den-Bauch-fragen“ den Erwachsenen sehr deutlich. Und wer den kleinen Forschern über die Schulter schaut und sieht, wie konzentriert und mit unendlicher Ausdauer sie ihre Experimente durchführen, nach Erklärungen suchen und ein Weltbild als aktive Mitgestalter aufbauen, der weiß, wie unendlich wichtig der Zugang zu unserer unbelebten Welt in diesem Al-

ter ist.

Bei der Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Themen und Experimenten erwerben Kinder wichtige Kompetenzen. Diese grundlegenden Fähigkeiten werden als Basiskompetenzen bezeichnet.

Personale Kompetenz

Indem die Kinder mit ihrer Dingwelt forschen und zu Lösungen kommen, werden ihr Selbstwertgefühl und auch ihre Autonomie gestärkt.

Motivationale Kompetenz

Die Neugierde ist der Motor zum Forschen und Erfinden. Die Kinder lernen, ihr Tun in Selbstregulation zu bestimmen und konzentriert bis zum Abschluss bei der Beschäftigung zu bleiben.

Soziale Kompetenz

Fragen zu den Experimenten und Lösungsvorschläge werden mit anderen besprochen und gemeinsam in Kooperation durchgeführt. Das Miteinander fördert gerade die Freude am aktiven Tun.

Kognitive Kompetenz

Gerade Kinder im Kindergartenalter wollen lernen, erfahren und wissen und löchern die Erwachsenen mit ihren tausend Fragen nach dem „Warum und Wieso“.

Über naturwissenschaftliche Lernprozesse, bei denen Kinder selbst experimentieren und entdecken, erweitern sie ihr Wissen. Bei diesen Experimenten geht es immer um klar

strukturierte Planungs- und Handlungsabfolgen: Mit der Erzieherin gemeinsam sichten und besprechen Kinder zunächst die Fachliteratur ebenso wie die Materialien, die bei dem Experiment zum Einsatz kommen. Dann wird eine Aufgabe gestellt und mögliche Hypothesen werden erörtert. Das Experiment wird mit klaren Anweisungen durchgeführt, dann wird das Ergebnis besprochen, Antworten auf Fragen werden gesucht und Lösungen reflektiert.

Dabei lernen Kinder, ihr Handeln in logischer Abfolge durchzuführen und auf Details zu achten. Sie erfahren „Wenn-Dann-Beziehungen“ und gewinnen dadurch ein komplexeres Bild der dinglichen Welt.

Kinder erhalten durch Anschauung und im Gespräch mit der Erzieherin Antworten auf ihre Fragen und lernen dabei, sich sprachlich konkret und exakt auszudrücken.

Kinder entwickeln beim Experimentieren Strategien, wie sie an Probleme herangehen, sich Hilfen holen und zu Lösungen kommen können. Kinder erleben sich auf diese Weise als „kompetente Wesen“, die sich kreativ mit „Forschungsfragen“ auseinandersetzen können.

Zur Vertiefung ihrer Erfahrungen und ihres Wissens sollten Kinder immer wieder die Möglichkeit haben, in selbst gesteuerten Lernprozessen Versuche zu wiederholen, zu verändern und weiterzuentwickeln.



KONZEPT

Die Eltern sind unsere Partner

Die Zusammenarbeit mit Eltern ist eine tragende Säule in der Elementarpädagogik. Viele Eltern können gerade bei der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen und Inhalten ihr Wissen in die Kindertagesstätte mit einbringen. Bei der Suche nach Antworten sind sie einer der wichtigsten Ressourcenträger für die Kinder und auch die Pädagogen.

Für Experimente werden viele Materialien benötigt, die sich in jedem Haushalt finden lassen.

Ein Brief an die Eltern, in dem Sie um Mithilfe beim Sammeln bitten, könnte folgendermaßen aussehen:



Liebe Eltern

Wir möchten mit den Kindern naturwissenschaftliche Experimente durchführen. Wir wollen Ihren Kindern als Forscher, Sammler und Erfinder in Lerneinheiten erste Grundsätze aus der Chemie, Physik etc. vermitteln und bitten Sie um Mithilfe beim Sammeln von Materialien.

SAMMELLISTE

Backpulver	Garn
Backschüsseln	Glasbehälter
Barometer	Hebel
Batterien	Holz
Draht	Kerzen
durchsichtige Behälter	Kleber
Eieruhr	Kompass
Eimer	leere Kisten/Kartons
Eisenspäne	Lupen
Essig	Magnete
Fernglas	Messbecher
Flaschen	Messgeräte(Meterstab...)
Filz	Methylalkohol
Nägel	Spülmittel
Natriumkarbonat	Stimmgabel
Plastikbecher	Thermometer
Salz	Trichter
Schalter	Uhren
Schrauben und Muttern	Waagen aller Art
Seife	Werkzeuge (Hammer, Schraubenzieher)

Hier noch eine kleine Auswahl an Labormaterialien, die das Budget für Forschung nicht extrem belastet.

Einkaufsliste

Grundausrüstung für erste Experimente:

Glasschüsseln, Messbecher, Gießgefäße, Löffel, Flaschen aller Art, Salz, Zucker, Essig, Backpulver, Pfeffer, Geschirrspülmittel, Tinte, Lebensmittelfarbe, Speiseöl, verschiedenes Papier (Zeitungspapier, Servietten, Küchenrolle, Tempos, Schreibpapier, Buntpapier) Filterpapier, verschiedene Stifte, Tesafilm, Gummis, Klebeband, Nadeln, Schrauben, Korken, Steine, Murmeln, Scheren, Watte, Plastikfolien, Luftballons, Teelichter und andere Kerzen, Streichhölzer, Trinkhalme

Für fortgeschrittene Forscher:

Lupen, Pipetten, Waage, Messgeräte, kleine Aquarien, Magnete

Wasser, Luft, Feuer und verschiedene Substanzen

Unsere Versuchsreihen

Wenn wir mit den Kindern zusammen Experimente durchführen, so haben diese immer einen engen Bezug zum Lebensalltag der Kinder. Die Faszination der Naturgesetze steckt in den einfachen und alltäglichen Erscheinungen und Phänomenen wie z.B. der Luft, dem Wasser,

dem Feuer etc. Diese können wir immer wieder beobachten und zum Ausgangspunkt unserer Forschertätigkeit werden lassen.

Die Experimente bauen aufeinander auf und oft eröffnen durchgeführte Experimente neue Fragen und Forschungsfelder und ermuntern

und motivieren die Kinder, in neue „Welten“ vorzudringen.

Nun zu einigen Experimente, die den Kindern Spaß machen und bei denen man einiges über die unbelebte Natur lernen kann.

Wasser – ein fast unerschöpfliches Thema

Wasser begleitet uns tagtäglich. Schon morgens waschen wir uns den Schlaf mit Wasser aus den Augen, das Teewasser sprudelt und Dampf steigt auf und im Winter können wir über das Eis schlittern. Das Wasser begegnet uns in unterschiedlichen Zuständen – Aggregatzustand: im gasförmigen Zustand bei Zufuhr von Wärme als Dampf; im festen Zustand als Schnee und Eis und natürlich im flüssigen Zustand als Wasser. Es gibt aber noch viel mehr beim Erforschen des Wassers zu entdecken.

Experiment: Wasser trägt

Wir brauchen:

Glasschüssel (oder Aquarium), Korken, Steine, Nussschalen, Holzstücke, Eiswürfel, Zuckerwürfel – einfach alles, mit dem wir experimentieren möchten.

Der Versuch:

Wir füllen unser durchsichtiges Glasgefäß mit Wasser und probieren aus, was alles auf dem Wasser schwimmt, was ganz schnell untergeht und was langsam zu Boden sinkt. Vielleicht raten die Kinder vorab, wie sich die unterschiedlichen Dinge bezüglich ihrer Schwimmqualität verhalten. Ganz spannend wird es bei gefrorenem Wasser – Eis –, denn das schwimmt auf dem flüssigen Wasser, wir kennen dies von einem zugefrorenen See im Winter. Und dann gibt es noch Stoffe, die sich in Wasser lösen, z.B. Zuckerwürfel.

Warum es so ist?

Gegenstände haben eine unterschiedliche Dichte. Stoffe mit geringerer Dichte als Wasser sind leichter und schwimmen daher auf dem Wasser. Wir können dies ja mal in unserer Forschergruppe ausprobieren. Alle Kinder stellen sich nun ganz eng zusammen auf aller kleinstem Raum, unser Gesamtgewicht liegt nun auf einer ziemlich kleinen Fläche, wenn wir uns nun im Raum verteilen, z.B. nur an den Händen haltend, ist unser Gesamtgewicht als Gruppe immer noch gleich, nur auf eine wesentlich größere Fläche verteilt, also an jedem einzelnen Punkt leichter. Wenn wir „toten Mann“ auf dem Wasser spielen, gehen wir auch nicht unter. Bei vielen Spielen mit Wasser, Bootsbau und beim Schwimmenlernen können diese Erfahrungen nachgeprüft werden.



VERSUCHSREIHE 1

Experiment: Eine Lupe aus Wasser

Wir brauchen:

Pappe, Klarsichtfolie, Tesaband, Gummiband, Plastikbecher- oder schüssel, Schere, verschiedene Gegenstände



Der Versuch:

Wir schneiden aus Pappe eine Lupe aus (Schneidvorlage für die Kinder). Dort, wo sich normalerweise das Lupenglas befindet, kleben wir eine Klarsichtfolie. Vorsichtig geben wir einen Tropfen Wasser auf die Folie. Wenn wir nun hindurchschauen, sehen wir die Gegenstände größer. Wir können aber auch eine Riesenlupe bauen, indem wir in einen Plastikbecher seitlich ein rundes Guckloch schneiden. Über den Becher spannen wir eine Folie, die wir mit Gummiband befestigen, geben wieder etwas Wasser auf die Folie, so dass eine kleine Wölbung entsteht, und können dann ganz verschiedene Dinge, die wir durch unser Loch in den Becher legen, betrachten.

Warum es so ist?

Wasser hat eine Art Haut, die Oberflächenspannung, die sich wölbt. Wir können dies überprüfen, wenn wir einen Tropfen auf ein Geldstück geben. Diese Wölbung funktioniert wie eine Lupe.

Wasser verzerrt die Wahrnehmung, die Gegenstände erscheinen größer, fast wie im Spiegelkabinett. Der Wasserläufer macht sich die Oberflächenspannung des Wassers zu Nutze.



VERSUCHSREIHE 1

**Experiment: Runde Gläser
stellen alles auf den Kopf****Wir brauchen:**

Glatte, runde Gläser, Kleinspielzeug,
Strohhalme, Löffel

Der Versuch:

Jedes Kind stellt ein rundes Glas vor sich hin und lässt hinter dem Glas verschiedene kleine Autos oder Spielzeugtiere vorbeiwandern. Oder wir stellen einen Löffel oder Strohhalm in das Glas und beschreiben unsere Beobachtungen. Nun füllen wir die Gläser mit Wasser und wiederholen die Vorgänge. Was sich da alles verändert hat, unser Auto fährt in gegensätzlicher Richtung, wie wir es hinter dem Glas bewegen, und unser Löffel hat plötzlich einen Knick.

**Warum es so ist?**

Obwohl das Glas und das Wasser durchsichtig sind, verändern sie die Dinge und wirken wie Brillen oder Lupen, uns wird im wahrsten Sinne ein „Spiegelbild“ gezeigt. Die Dinge sind umgekehrt und vergrößert.

Wenn wir im Wasser sind, erscheinen unsere Gliedmaßen viel größer, als sie wirklich sind.

VERSUCHSREIHE 1

Experiment: Sprudelwasser

Wir brauchen:

Mittelgroße Glasschüsseln (ca. 20 cm Durchmesser), Wasser, Nudeln (keine Spaghetti) oder Kirschen etc.

Der Versuch:

Wir füllen eine Glasschüssel mit kaltem, frischem Wasser und lassen z.B. die Nudeln hineingleiten. Zuerst sinkt die Nudel auf den Boden, wenn wir genau hinschauen, können wir ganz kleine Luftbläschen auf der Nudel entdecken. Voll beladen mit vielen Bläschen, steigt die Nudel auf, liefert die Bläschen ab und sinkt wieder zum Boden des Gefäßes. Dieses Schauspiel können wir mehrmals beobachten.



Warum es so ist?

Das Wasser ist mit Sauerstoff (Bläschen) angereichert, diese setzen sich an der Nudel ab und da Sauerstoff leichter ist als Wasser, steigen die Bläschen nach oben.

Die Wasserspinne macht sich dieses Phänomen zu Eigen, indem sie sich

unter Wasser ein Luftbläschen schnappt und dadurch zum Atmen nicht gleich wieder auftauchen muss. Wenn wir z.B. den Arm ins Wasser legen, können wir ebenfalls die Bläschen beobachten, die sich an unseren feinen Härchen am Arm bilden.



Experiment: Der Haut des Wassers zu Leibe gerückt

Wir brauchen:

Glasgläser oder Glasschüsseln,
Wasser, eventl. Pipette,
Pfeffer,
Geschirrspülmittel

Der Versuch:

Wir füllen einen Glasbehälter bis zum Rand mit Wasser, bei den letzten Tropfen müssen wir ganz vorsichtig sein, denn es soll sich sogar eine kleine Erhebung aus Wasser (Wasserberg) über dem Rand unseres Gefäßes erheben. Nun streuen wir den Pfeffer auf den Wasserberg. Wir erkennen ganz deutlich, dass Wasser eine Art Haut besitzt, die sich sogar leicht wölbt. Wenn wir nun in die Mitte unseres Pfefferberges einen winzig kleinen Tropfen Spülmittel geben, platzt die Haut und der Pfeffer wird wie beim Kettenkarussell nach außen geschleudert.

Dass Wasser eine Haut besitzt, können wir auch noch anders beweisen. Wenn wir einen Wurfing auf den Boden legen und versuchen, mit z.B. Münzen in diesen zu treffen, klappt dies meist. Versuchen wir es doch einmal mit dem Ring in einer großen Wasserschüssel. Unsere Trefferquote wird miserabel. Die Oberfläche des Wassers bringt die Münzen aus ihrer Bahn und lässt sie einen anderen Weg einschlagen.



Warum es so ist?

Das Wasser hat tatsächlich eine Art Haut, man nennt dies auch *Oberflächenspannung*. Im ersten Versuch wird diese Haut durch einen anderen Stoff – hier das Spülmittel – zerstört, das Häutchen platzt regelrecht und befördert so den Pfeffer nach außen. Im zweiten Versuch wird bewiesen, dass die Oberflächenspannung des Wassers so stark ist, dass sogar Münzen durch den Widerstand in eine andere Richtung gelenkt werden.

Der Wasserläufer hat dies schon längst entdeckt, er spaziert sogar auf der Wasseroberfläche.

VERSUCHSREIHE 1

Experiment: Alles Wetter

Was hat denn Wasser mit Wetter zu tun? Ein Sauwetter ist es, wenn es draußen kühl ist und regnet. Ein tolles Schlittenwetter, wenn genügend Schnee liegt, und ein Rutschwetter, wenn der Regen zu Eis gefriert. Ein ganz typisches Herbstwetter ist mit viel Nebel und wenig Sonne, heiße Hundstage bedeuten viel Hitze und wenig Regen.



Euch fallen bestimmt noch viel mehr Beziehungen ein.

Also Wasser ist nicht gleich Wasser, es hat ganz unterschiedliche Erscheinungsformen, die Fachleute sagen dazu Aggregatzustände. Und die wollen wir nun erforschen.

Wir brauchen:

Am besten eignet sich die Küche als Labor, denn dort haben wir einen Wasseranschluss, einen Herd mit Kochplatten, einen Eisschrank, meist auch einen Wasserkocher, Plastikschälchen zum Würfeleismachen.

Die Versuche:

Zuerst machen wir Eis. Wir füllen die Eisschälchen mit Wasser und stellen sie über Nacht in das Eisfach des Kühlschranks. Damit etwas Farbe in das Experiment kommt, können wir aus mit Lebensmittelfarbe gefärbtem Wasser bunte Eiswürfel herstellen. Die Eiswürfel sind ganz schön kalt, wenn wir durch einen Strohhalm unseren warmen Atem auf das Eis blasen, entsteht ein Loch, da das Eis schmilzt. Wenn man Eiswürfel mit Salz bestreut, kleben sie zusammen, denn dort, wo das Salz

hinkommt, schmilzt das Eis. So ist das auch beim Salzstreuen im Winter. Wenn man die Eiswürfel länger stehen lässt oder sie sogar erwärmt werden sie wieder zu Wasser.

Wir können aber auch das Wasser erhitzen. Ein Topf – mit Wasser gefüllt – wird zur Regenstation umgewandelt. Wir stellen den Topf auf die Herdplatte und bringen das Wasser zum Kochen. **Vorsicht, heißes Wasser kann zu Verbrennungen führen!!** Wir beobachten, wie nun das Wasser zu Wasserdampf wird und nach oben steigt. Wenn wir z.B. einen Glas- oder Keramikteller über den Wasserdampf halten, setzen sich kleine Wassertropfen ab, die dann wieder wie der Regen nach unten fallen. Genauso funktioniert es auch in der Natur. Über den Meeren wird ganz viel Wasser verdampft, der Wasserdampf steigt nach oben, sammelt sich zu Wolken, und wenn die Wolke zu dick und schwer wird, fällt Regen auf die Erde. Ähnlich verhält es sich im Winter, nur dann ist es sehr kalt und der Wasserdampf wird zu vielen kleinen Eiskristallen, die dann als Schnee auf die Erde fallen.



Luft ist nicht nur zum Atmen da

So, wie wir das Wasser zum Leben brauchen, benötigen wir auch die Luft. Wir atmen sie ein, spüren den Wind und dennoch können wir sie nicht sehen, obwohl sie uns ständig umgibt. Die Luft nimmt nämlich den Raum ein, bietet Widerstand, hat sogar ein Gewicht und kann bewegt werden. Einige Versuche machen uns Luft begreifbar.

Experiment: Luft ist nicht nichts

Wir brauchen:

Einige Gläser,
eine größere Glasschüssel,
verschiedene Füllmaterialien
(Sand, Murmeln, Steine,
Papierschnitzel,
Wasser ...)



Der Versuch:

Die Gläser werden mit jeweils einem anderen Material gefüllt, nur ein Glas bleibt leer. Es ist also mit Luft gefüllt. Wir betrachten, riechen, fühlen die einzelnen Materialien. Nur bei der Luft tun wir uns etwas schwer, denn wir können sie nicht sehen, nicht riechen, nicht fühlen und nicht schmecken. Ist sie überhaupt da und wie können wir dies beweisen? Die Glasschüssel wird mit Wasser gefüllt und nun stülpen wir vorsichtig das mit Luft gefüllte Glas mit der Öffnung nach unten in das Wasser. Kippen wir das Glas, blubbert die Luft in Blasen nach oben. Beim Wiederholen mit einem trockenen Glas nehmen wir das Glas vorsichtig wieder aus dem Wasser. Die Innenseite ist ganz trocken geblieben, also war doch Luft in dem Glas und nicht nichts.

Warum es so ist?

Luft ist ein Gas und verdrängt auch z.B. Wasser. Das ist ein ganz wichtiger Satz für alle Forscher: „Wo ein Stoff ist, kann kein anderer sein“, und dies haben wir damit bewiesen.

VERSUCHSREIHE 2

Experiment: Von leichter und schwerer Luft

Wir brauchen:

Glasflasche,
glatte Münze,
Wasserbehälter,
Streichhölzer,
Kerze

Der Versuch:

Am besten, wir gehen wieder in unser bewährtes Labor die Küche, um dort zu experimentieren. Nun beweisen wir, dass es leichte und schwere Luft gibt. Wir wissen natürlich schon längst, dass leichtes Gas nach oben steigt, denn wir kennen dies vom Luftballon, der mit einem Leichtgas mit dem Namen Helium gefüllt ist. Aber wie verhält sich dies mit unserer Luft? Wir nehmen eine Flasche mit Luft gefüllt (gelingt besser, wenn die Flasche kalt ist), legen ganz vorsichtig eine glatte Münze darauf, d.h. wir verschließen die Flasche und stellen sie nun in ein Wasserbad mit heißem Wasser. Die Luft in der Flasche wird erwärmt, dehnt sich aus und hebt sogar unsere Münze hoch.

Wir können aber auch eine Kerze anzünden, die Flamme steht ganz senkrecht, d.h. „kerzengerade“. Nun öffnen wir die Kühlschranktür, die Flamme wird von der schweren, kalten Luft nach unten gedrückt.

Wenn das wirklich so ist, müsste ja die warme Luft im Zimmer oben an der Decke sein und die kühlere Luft unten am Boden! Das kann jedes Kind nachprüfen.



Warum es so ist?

Luft ist ein Gas, das sich beim Erwärmen ausdehnt und nach oben steigt, beim Erkalten dann wieder zu Boden sinkt.

Experiment: Luft als Feuerlöscher

Wir brauchen:

Trinkglas,
Teelichter,
Streichhölzer,
Glasschale

Die Versuche:

Als erstes zünden wir unsere Teelichter an. Sie stehen am besten und sichersten auf einem großen, flachen Teller. Auf welche Art und Weise können wir denn die Flamme löschen? Genau: Wir pusten sie aus oder schütten Wasser darüber und ganz Mutige drücken sie zwischen zwei Fingern aus. Feuer braucht Luft zum Brennen und dies wollen wir jetzt testen. Wir stülpen wieder unser mit Luft gefülltes Glas über die brennende Kerze und siehe da, ganz langsam erlischt die Flamme. Halten wir jetzt ganz schnell ein brennendes Streichholz in das Glas, geht auch dies sofort aus. Anscheinend hat die Flamme die Luft aufgebraucht. Noch viel erstaunlicher ist der nächste Versuch:

In eine mit ca. 1 bis 2 cm mit Wasser gefüllte Glasschale stellen wir unser brennendes Teelicht. Wieder stülpen wir ein Trinkglas darüber und wir sehen, dass das Teelicht durch die Luft zu Boden gedrückt wird und wir beobachten:

In dem Moment, wo die Flamme erlischt, wird Wasser in das Glas gesogen und das Teelicht steigt auf. Wenn wir das Wasser färben, können wir den Vorgang noch deutlicher sehen.

Warum es so ist?

Feuer verbrennt den Sauerstoff in der Luft und der Stickstoff löscht die Flamme. Daher steigt auch das Teelicht um den Anteil an verbranntem Sauerstoff im Glas.



VERSUCHSREIHE 2

Experimente: Die widerspenstige Luft

Was wir brauchen:

Eine Flasche mit weitem Hals, einen Korken, der leicht durch den Flaschenhals rutschen kann

Der Versuch:

Wir halten die Flasche mit der Öffnung in Richtung unseres Gesichtes waagrecht und legen den Korken in den Flaschenhals. Was passiert wohl, wenn wir gleichmäßig in die Flasche blasen? Nein, erstaunlicherweise springt der Korken uns ins Gesicht und lässt sich nicht in die Flasche blasen.

Ähnlich Erstaunliches passiert bei den zwei folgenden Experimenten.

Wir brauchen:

Einen Trichter und eine Kerze, zwei Postkarten oder gleich großes Papier und zwei Stricknadeln

Der Versuch:

Wir zünden die Kerze an, stellen sie vor uns auf den Tisch und blasen mit der schmalen Öffnung (die Trichteröffnung ist auf die Kerze gerichtet) die Kerze an. Auch hier verhält sich die Flamme unerwartet, denn sie neigt sich in Richtung Trichteröffnung. Probieren kann man es auch, wenn man eine Postkarte vor die Trichteröffnung hält und wieder durch das dünne Röhrchen bläst.

Nun kommt der endgültige Beweis. Wir rollen die zwei Postkarten über die Stricknadeln, lassen sie los, sie sind nun etwas gekrümmt. Durch Einknicken des oberen Randes hängen wir die Postkarten über die Stricknadeln mit den gekrümmten Seiten zueinander gewandt.

Von oben blasen wir in den Spalt zwischen den Blättern und auch hier werden die beiden Karten nicht auseinander geblasen, sondern zusammengedrückt.

Warum es so ist?

Solange man in die Flasche bläst, entsteht in ihr ein Überdruck, dieser drückt gegen die geblasene Luft von außen und verhindert, dass der Kork in die Flasche gleiten kann. Hört man nun mit dem Blasen auf, macht sich der Überdruck Platz und schleudert den Korken heraus.

Beim letzten Versuch strömt die geblasene Luft im Spalt zwischen den beiden Postkarten hindurch. Wie bei einem Fluss, der an einer Stelle enger wird und das Wasser dort schneller fließt, geschieht das Gleiche mit unserer Luft. Die Luft innen strömt schnell und wird außen „abgebremst“. Diese Geschwindigkeitsveränderung bewirkt unterschiedlichen Druck auf das Papier. Im engen Spalt herrscht Innendruck und die Luft von außen mit ihrem Außendruck drückt die zwei Postkarten aneinander. Das gleiche Prinzip von Luftströmung und Innen- und Außenluftdruck erklärt die Phänomene der anderen Versuche.



Feuer brennt nicht nur

Feuer begegnet uns fast so häufig wie die anderen Elemente. Wir verbinden das Wort Feuer gleich mit Wärme, gleich, ob es uns kalt ist und wir uns ein wärmendes Feuer wünschen oder aber die Gefahr des Feuers vor Augen haben, die mit Hitze zerstören kann. Früher war für die Menschen das Feuer viel lebensnotwendiger, vielleicht können wir uns darüber unterhalten, denn man brauchte z.B. Feuer zum Kochen oder als Lichtquelle. Durch Versuche können wir lernen, dass Feuer Luft braucht, nicht alle Stoffe gleich gut brennen, wir können Feuer ohne Streichhölzer entfachen und viele andere Experimente durchführen.

Experiment: Feuer wärmend und zerstörend

Wir brauchen:

Streichhölzer,
Holzstückchen,
Feuerzeug, „Feuersteine“,
Kerzen und andere Materialien,
Herdplatte

Der Versuch:

Feuer kann auf ganz verschiedene Weise entstehen. Am schnellsten und einfachsten geht es mit Zündhölzern und Feuerzeug. Wenn wir vorsichtig sind, können wir es einmal probieren. Die Flamme entzündet sich sofort. Was passiert aber, wenn

wir andere Gegenstände an der Streichholzsachtel reiben? Wir probieren nun alle möglichen Varianten, was alles brennt oder nicht. Legen wir Holz, Münzen etc. auf eine heiße Herdplatte, so werden diese Gegenstände heiß oder sie beginnen zu glimmen. Wenn aber der Schwefel zerbröselt auf die Herdplatte kommt, entzündet er sich schnell. Das ist ein Thema, das wir ausführlich bereden sollten. In der Zwischenzeit sind wir als Forscher schon so wissend, dass wir eine Kerze auch durch Überstülpen eines Glases löschen können oder aber einfach mit Wasser.



Warum es so ist?

Gerade die Spiele mit Feuer haben für Kinder einen ganz besonderen Reiz, sind aber nicht immer ungefährlich. Darum ist es einfach wichtig, die Entstehung und die Bekämpfung des Feuers mit den Kindern durch zu sprechen. Es ist wichtig zu wissen, welche Stoffe leicht entflammbar sind und dass es einige Dinge gibt, die sich stark aufheizen und damit gefährlich werden können.



VERSUCHSREIHE 3

Experiment: „Brennende Kerze“ unter Wasser

Wir brauchen:

Zwei gleich große
Weihnachtsbaumkerzen,
ein Glas,
eine Glasplatte,
einen dunklen Karton,
Unterleghölzchen

Der Versuch:

Eine Kerze wird angezündet und kurz darauf wieder gelöscht, der Docht ist schwarz und das Wachs etwas geschmolzen. Diese Kerze befestigen wir mit etwas Wachs auf dem Boden eines Glases und füllen es mit Wasser. Die zweite Kerze wird nun in ca. 20 cm Entfernung aufgestellt, angezündet und eine Glasplatte wird zwischen die beiden Kerzen geschoben. Die brennende Kerze soll nun mit ihrem Spiegelbild deckungsgleich mit der Kerze im Glas sein. Schirmen wir die brennende Kerze mit einem dunklen Blatt Papier ab, so sehen wir eine brennende Kerze im Wasserglas.



Warum es so ist?

Dieser Versuch hat aber nichts mit Feuer und Wasser zu tun, sondern kommt einfach durch die optische Täuschung zustande.



VERSUCHSREIHE 3

**Experiment: Kerzen als
Zeitmessgeräte****Wir brauchen:**

Einen Plastikdeckel,
zwei dünne Holzstäbchen,
zwei Kerzen,
dünnes Gummiband,
Karton und Stift

Der Versuch:

Zuerst brauchen wir Zeit, um unsere Kerzenuhr zu bauen. Wir bohren ein Loch in die Mitte des Plastikdeckels, der ca. 10 cm im Durchmesser ist. Wir stecken ein Holzstäbchen hinein, befestigen das zweite unter dem Deckel (es soll später als Zeiger dienen) im 90-Grad-Winkel. Wir kleben dann im Gleichgewicht die zwei Kerzen auf den Deckel. Die ganze Kerzenhalterkonstruktion wird an einem Gummiband befestigt, das z.B. am Türrah-



men hängt. Der waagrechte Zeiger ist nun auf der Höhe des untersten Striches unserer Zeitskala, die wir auf den Karton zeichnen. Und nun kann es losgehen. Wir zünden die beiden Kerzen an und beobachten genau, was passiert.

Warum es so ist?

Je weiter die Kerzen herunterbrennen, desto leichter werden sie. Das Gummiband ist nicht mehr so gespannt und zieht sich langsam zusammen. Die Kerzen steigen nach oben. Wer die Uhr schon kennt, kann genaue Zeiteinheiten auf der Skala eintragen.



VERSUCHSREIHE 4

Kleine Chemie

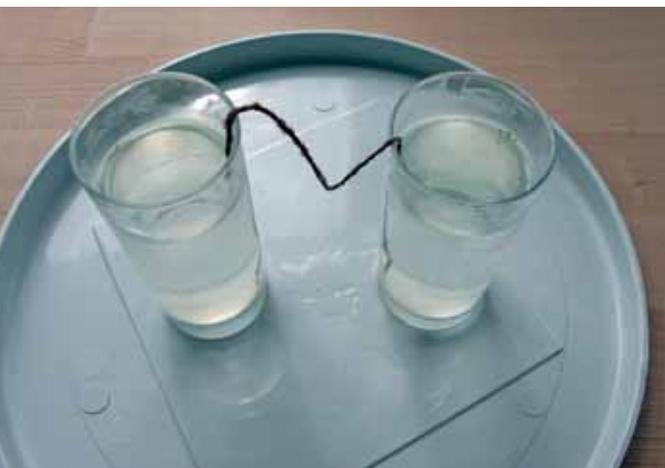
Experiment: Wir lösen verschiedene Stoffe

Wir brauchen:

Salz, Zucker, Mehl, Sand, Erde u.ä.
Ei, Herdplatte,
verschiedene Glasgefäße
(kaltes und warmes Wasser)

Die Versuche:

Zuerst probieren wir einmal aus, was passiert, wenn wir die verschiedenen Stoffe in das Wasser tun. Interessant dabei ist auch, wenn wir eine Schüssel mit warmem und eine mit kaltem



Wasser benutzen. Salz und Zucker lösen sich auf (im warmen Wasser schneller). Sind die beiden somit verschwunden? Nein, wenn wir das Wasser erhitzen und beim Siedepunkt verdampfen lassen, gewinnen wir das Salz und den Zucker wieder. Ein anderer Versuch dauert länger, ist aber faszinierend. Wir hängen einen Wollfaden in das Salzwasser und stellen es an einen warmen Ort. Es dauert schon einige Zeit, bis das Wasser verdunstet ist, aber an dem Wollfaden haben sich Salzkristalle abgesetzt.

Salzwasser hat aber auch noch andere Fähigkeiten. Wir kennen dies vielleicht vom Urlaub am Meer. Im salzigen Meerwasser schwimmt man viel leichter und „als toter Mann“ kann man Stunden im Wasser liegen. Nun stellen wir eine gesättigte Salzlösung her, indem wir viel Salz in ein Wasserglas füllen. Legen wir ein Ei in die Lösung so schwimmt es obenauf.

Warum es so ist?

Salz und Zucker verschwinden nicht, sie lösen sich nur und können durch Verdunstung des Wassers wieder gewonnen werden. Eine Salzlösung hat auftriebende Wirkung und hält daher den Gegenstand an der Wasseroberfläche.



VERSUCHSREIHE 4

**Experiment:
Zauber mit Essig****Wir brauchen:**

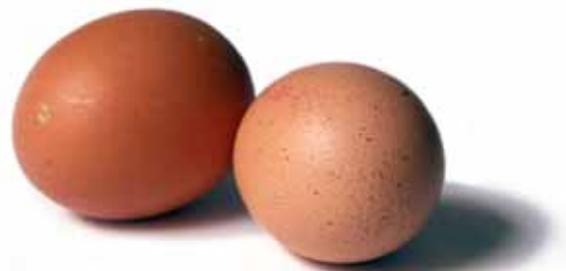
Essig (Essigessenz),
Schüssel mit Wasser,
Flasche, Ei

Die Versuche:

Wir nehmen ein Ei in die Hand und nun versuchen wir, es in eine Flasche zu drücken, ohne es zu zerbrechen. Geht nicht? Geht sehr wohl. Es dauert allerdings mindestens einen Tag. Wir legen das Ei in Essigwasser und lassen es stehen. Am nächsten Tag sehen wir, dass sich die Schale des Eies aufgelöst hat. Nun können wir ganz vorsichtig probieren, ob es sich um ein Gummie handelt, das in die Flasche gedrückt werden kann. Wenn wir den Flaschenhals etwas mit Öl einreiben, rutscht es besser.

**Warum es so ist?**

Will man eine Kaffeemaschine oder einen Wassertopf entkalken, hilft Essig. Stinkt ein wenig, aber reinigt gut. Essig wirkt wie eine Säure und löst den Kalk.



VERSUCHSREIHE 4

Experimente: Essig und Backpulver vollbringen Wunder!

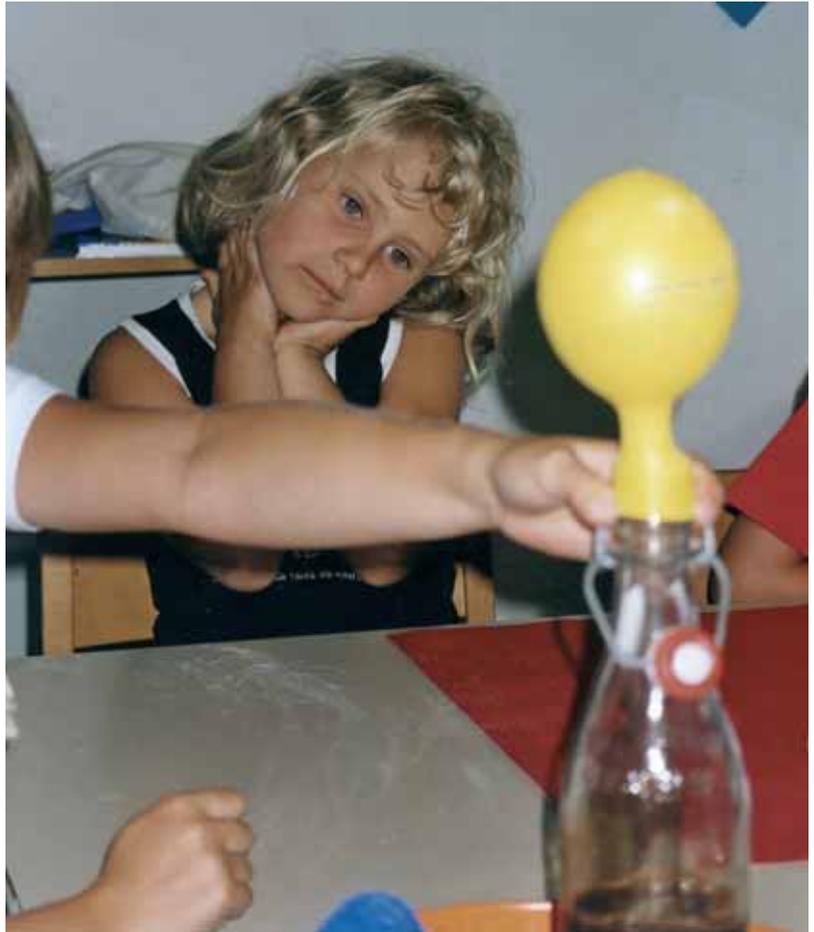
Wir brauchen:

Essig (Essigessenz),
Flasche, Trichter,
Luftballon, Backpulver

Der Versuch:

Wir geben Backpulver in einen Luftballon (gelingt besser, wenn der Ballon schon einmal aufgeblasen wurde), füllen eine kleine Flasche mit Essig, stülpen den Luftballon über den Flaschenhals, damit das Backpulver in die Flasche rieseln kann. Das Gemisch aus Essig und Backpulver beginnt zu schäumen und Gase steigen nach oben, die den Luftballon aufblasen.

Verschließt man den mit Treibgas gefüllten Luftballon und bläst einen zweiten nur mit Luft auf, kann man feststellen, dass der erste viel schwerer ist. Man beobachtet dies, wenn man beide Luftballons gleichzeitig zu Boden fallen lässt.



Warum es so ist?

Backpulver ist ein Treibmittel, es lässt ja beim Backen unseren Kuchen auch luftig und locker werden. Das wäre doch auch eine tolle Idee, einen Kuchen mit und ohne Backpulver zu backen! Außerdem ist das durch die chemische Reaktion von Backpulver und Essig entstandene Gas schwerer als Luft.



Praxisprojekte in Kindertagesstätten mit Spaß und Lerneffekten

Wir möchten an dieser Stelle einige Praxisprojekte vorstellen, die naturwissenschaftliche Zusammenhänge auf eine komplexere Weise verdeutlichen. Verbunden sind die Experimente mit ganz besonderen AHA-Effekten bei den Kindern.

Franz in der Unterwasserwelt – eine Abenteuergeschichte

Wir brauchen:

Mehrere Gläser, Wasser, Murmeln, Sand Gummibärchen, Nussschale, Watte

Der Versuch:

Der größte Wunsch von Gummibärchen Franz ist, einmal unter Wasser zu tauchen und die Welt aus dieser Perspektive zu sehen. Alle Ideen der Kinder, dass Franz einen Taucheranzug tragen soll, ein U-Boot besteigen soll, ließen sich nicht verwirklichen. Freunde von Franz haben schon schlechte Erfahrungen gemacht: Nachdem sie tagelang im Wasser lagen, waren sie aufgequollen, mit Wasser voll gesogen und drohten auseinander zu fallen. Da scheint eine Lösung in Sicht: Eines Tages wird Franz ganz vorsichtig in eine Art Nussschalenboot gelegt, das mit Watte gepolstert ist. Ein Glas wird darüber gestülpt und ehe er sich versieht, sinkt er zum Grunde eines großen „Sees“. Um ihn herum ist nichts als Wasser, er aber ist trocken, kein Wasserspritzer berührt ihn. Vollkommen glücklich und zufrieden taucht er wieder auf, er ist überzeugt, dieser Ausflug unter Wasser war nicht der letzte.

Das **Ziel** war klar definiert: Franz darf nicht nass werden und er braucht Luft zum Atmen.

Mehrere Gläser wurden mit unterschiedlichen Stoffen (Wasser, Sand, Murmeln, Nichts *Luft) gefüllt. Ist in dem leeren Glas wirklich nichts, wir fühlen, riechen, tasten nichts. Ein Versuch gibt Aufschluss. Wir stülpen das Glas um und senken es gerade in ein Wasserbecken. Wir spüren ganz deutlich den Luftwiderstand,

wenn wir das Glas wieder herausnehmen, ist es auf der Innenseite ganz trocken. Also ist die Luft so stark, dass sie das Wasser wegdrücken kann. Kippen wir das Glas unter Wasser, entweicht die Luft seh- und hörbar mit Geblubber aus dem Glas und steigt in Blasen nach oben.

Wenn das Glas innen trocken bleibt, dann hat Franz eventuell eine Chance, trocken unter Wasser zu bleiben. Er wird in ein Boot, das auf dem Wasser schwimmt, bequem auf Watte gebettet und mit Hilfe des Glases unter Wasser versenkt. Und siehe da, Franz kommt unbeschadet von seinem Unterwasserabenteuer zurück.



Der Wunsch von Franz wurde gemeinsam diskutiert und es wurde nach verschiedenen Lösungen gesucht und diese ausprobiert. Gummibärchen (Begriff: Gelatine) wurden verschieden lange in Wasser gelegt (Zeitmessung) und das Aufquellen wurde beobachtet. Zur Kontrolle wurden auch andere Stoffe (Stein, Holz, Watte etc.) gewässert. Es gab also Stoffe, die Wasser aufsaugen, und welche, die in Form und Konsistenz gleich bleiben. Die Veränderungen wurden exakt gemessen und in Relation zu der Zeit gesetzt.

Die Kinder konnten durch Messen und Vergleichen numerische Kompetenzen erlangen. Sie lernten die aufeinander aufgebaute Versuchsfolge kennen und konnten so ihr Wissen erweitern. Sie konnten mit allen Sinnen wahrnehmen, ihre Fragen und Antworten ableiten und eigene Hypothesen erstellen, ihre Ziele in Kooperation und Kommunikation mit anderen verfolgen und damit ihre Neugierde und Experimentierfreude weiterentwickeln.

PRAXISPROJEKTE

Der Vulkan bricht aus!

Wir brauchen:

Natron oder ein anderes Treibmittel, Haushaltssessig, Lebensmittelfarbe, Trichter, Messbecher, Kochlöffel, Teelöffel, Trinkglas und Sand

Der Versuch:

Zur Durchführung wählten wir einen kleinen Bereich unseres Sandkastens aus.

Zuerst betrachten und besprechen wir gemeinsam die einzelnen Gegenstände. Die Konsistenz des Natrons kann gefühlt werden, das Pulver zwischen dem Daumen und Zeigefinger gerieben.

An der Essigflasche riechen wir, was ein heftiges Jucken in der Nase verursachen kann. Die Lebensmittelfarbe wird probiert, um deren Geschmack zu definieren.

Nun wird ein Loch gegraben und das Trinkglas vorsichtig in der Mitte des Loches postiert. Danach füllen wir das Loch wieder vorsichtig mit Sand auf.

Um das Trinkglas herum wird nun der Sand kegelförmig aufgeschüttet.

Dabei achten wir darauf, dass die Öffnung des Gefäßes frei bleibt.

Dann nehmen wir die Essigflasche und geben ungefähr ein Drittel der scharf riechenden Flüssigkeit in einen Messbecher und einige Spritzer Lebensmittelfarbe hinzu.

Mit einem Kochlöffel rühren wir so lange, bis sich die Lebensmittelfarbe vollständig aufgelöst hat und der Essig gefärbt ist.

Ein Kind wird ermutigt, das Glas wieder herauszuholen.

Nachdem dies geschehen ist, gibt ein anderes Kind mit dem Teelöffel das Natron in das Glas. Behutsam wird dieser Vorgang wiederholt, bis das Glas ca. zur Hälfte mit dem weißen Puder gefüllt ist.

Das Glas kommt in den „Krater“. Und der Vulkan bricht aus!



Warum ist das so?

Die Kinder erfahren, dass, wenn Essig und Natron aufeinander treffen, ein bestimmtes Gas entsteht. Dieses Gas heißt Kohlendioxid. Dieses Experiment löst bei Kindern eine große Verwunderung aus und sollte mehrfach wiederholt werden, so dass jedes Kind das Geschehen nachvollziehen kann.

PRAXISPROJEKTE

Ein Tornado im Wasserglas**Wir brauchen:**

Ein großes Trinkglas, Löffel, farbige Tinte oder Speisefarbe, Tischdecke, Spüllappen und einen Tropfenzähler

Der Versuch:

Tornados kennen wir nur aus dem Fernsehen, bei uns in Deutschland kommt ein Tornado nur sehr selten vor. „Tornado“ kommt aus dem Spanischen und bedeutet in etwa Gewitter.

Zunächst wird der Arbeitsplatz mit einer Plastiktischdecke ausgelegt.

Darauf kommen ein großes Trinkglas und daneben ein Tintenglas oder die Tube mit der Speisefarbe und der Tropfenzähler. Am besten ist es, wenn zuerst ein Kind und eine Erzieherin das Vorgehen demonstrieren. Beide sollten sich dabei gegenüber sitzen.

Als erstes füllt das Kind Wasser in das Glas. Das Glas sollte ungefähr zu 2/3 gefüllt sein.

Der Löffel wird in das Wasserglas eingetaucht.

Währenddessen öffnet der andere Partner das Glas und zieht etwas Flüssigkeit mit Hilfe des Tropfenzählers auf. Die Tube Speisefarbe wird aufgeschraubt.

Ist dies geschehen, beginnt derjenige, der den Löffel in der Hand hält, kräftig zu rühren. Dabei wird das Glas mit der anderen Hand festgehalten. Wichtig dabei ist auch, dass nur in eine Richtung und gleichmäßig gerührt wird. Schon sehr bald könnten wir beobachten, wie ein kleiner Wasserstrudel im Glas sichtbar wird. Jetzt kommen einige Tropfen Tinte oder Speisefarbe in das Glas mit dem Strudel. Der Mini-Tornado verfärbt sich und wird für kurze Zeit sehr deutlich sichtbar.

Danach ist die gesamte Wassermenge verfärbt.

Warumes ist das so?

Durch das Rühren mit dem Löffel im Wasserglas entsteht Bewegung. Dasselbe geschieht mit der Luft. Die Spitze des Tornados, im Glas ganz oben zu sehen, wird auch „Rüssel“ genannt. Dieser zieht sich in Spiralen, das heißt in kleinen, engen und sich ständig drehenden Kreisen nach unten. Solch ein Tornado ist sehr gefährlich und richtet schlimme Verwüstungen an.



PRAXISPROJEKTE



Wie eine Wolke entsteht?

Wir brauchen:

Eiswürfelbehälter, Topf, Untersetzer, Wasser, Handspiegel, Plastikschüssel

Der Versuch:

Vorsicht, bei diesem Experiment besteht Verbrennungsgefahr!

Als erstes wird Wasser in die kleinen Kammern des Eiswürfelbehälters gefüllt. Dieser kommt in das Gefrierfach.

Sind die Eiswürfel gefroren, wird ein Topf mit Wasser gefüllt und erwärmt. Auf den Tisch kommen ein Untersetzer und die Plastikschüssel. Die Eiswürfel werden neben die Schüssel gestellt. Nach wenigen Augenblicken knackt es, da die Eiswürfel der warmen Luft des jeweiligen Raumes ausgesetzt werden. Die Erzieherin gießt das kochende Wasser in die Plastikschüssel. Der Eiswürfelbehälter wird über den aufsteigenden Wasserdampf gehalten.

Nach nur kurzer Zeit steigt weißer Dampf auf. Die einstmals gefrorenen Eiswürfel knacken noch viel mehr und werden immer flüssiger.



Wird dann der Handspiegel über Wasserdampf gehalten, bilden sich sogleich winzig kleine Wassertropfen auf der Spiegelfläche.

Das Besondere an diesem Experiment ist, dass es sehr lange durchführbar ist. Obwohl schon einige Minuten vergangen sind, steigt immer noch Rauch bzw. Wasserdampf auf. Das Experiment endet, wenn sich das Wasser abkühlt. Das, was in diesem Experiment dargestellt wurde, spielt sich fast tagtäglich in der Natur ab. Es steigen winzigste Wassertropfen vom warmen Boden auf.

Diese Tröpfchen sind so winzig, dass man ein sehr starkes Vergrößerungsglas benötigt, um diese zu sehen.

Je höher diese Wassertropfen nun steigen, desto kälter wird die Luft und die Tröpfchen kühlen sich ab. Unzählige viele solcher Tröpfchen hängen sich aneinander und bilden somit eine Wolke. Wenn die Wolke zu viele Wassertropfen umfasst, wird diese zu schwer. Dann fallen die Wassertropfen in Form von Regen wieder auf die Erde. Und alles beginnt erneut von vorn.

Vom Urknall bis Bethlehem

Ein Jahresprojekt

Einige Kindertageseinrichtungen haben Inhalte der Naturwissenschaften zum Ausgangspunkt ihrer Jahresplanung genommen. Eingebettet in einen thematischen Rahmenplan wurden im Laufe des Kindergartenjahres verschiedene Bereiche, meist orientiert am Jahreskreislauf und im Einklang mit der Natur, erarbeitet. Im Sinne einer ganzheitlichen Förderung der Kinder verbanden sich naturwissenschaftliche Experimente mit Kreativität, Spracherziehung, Bewegungserziehung, ethischer Bildung, Umwelterziehung und musikalischer Erziehung. Das Projekt „Vom Urknall bis Bethlehem“ wurde in der Kindertagesstätte „Bienenkorb“ in Unterhaching bei München durchgeführt. Unter der Leitung der Frühpädagogin Vera Desun arbeiteten drei Kindergarten-Gruppen mit.



Wie kam das Thema zustande?

Bei der Jahresplanung des gesamten Teams des Kindergartens wurde das Thema „Die Entstehung der Erde und der Welt“ festgelegt. Jeder Gruppe war es freigestellt, diesen Themenkreis eigenständig zu bearbeiten. Unsere Gruppe entschied sich für die naturwissenschaftliche Variante, weil es uns als Erwachsene auch interessierte und wir uns der Herausforderung stellen wollten, uns gemeinsam mit den Kindern auf den Weg zu begeben, um Antworten auf unsere Fragen zu erhalten.

Was waren die Ziele?

Es waren die Fragen der Kinder, die auch unsere waren, denen wir nicht mehr ausweichen wollten. Wir wollten ausprobieren, wie es war, sich auf den Weg des Lernens und Wissen Wollens zu begeben in einem für uns Erzieherinnen ganz fachfremden Gebiet.

Wir spürten die große Neugierde und die Faszination der Kinder beim Thema Sonne, ferne Welten, unsere Erde etc.



JAHRESPROJEKT



Unsere Partner

Wir konnten ein großes Interesse bei den Vätern unserer Kinder feststellen. Ein Vater, der als Physiker am Max-Planck-Institut arbeitet, unterstützte uns und wir planten einen „Tag der offenen Tür“, an dem die Kinder gemeinsam mit erwachsenen Forschern ihre Fragen stellen und Einblicke in die Arbeitswelt erhalten können.



Wandbildgestaltung

Wir entwickelten Farbschleudern und kreierten bunte Bilder. Mit dieser Technik wurde unser Wandbild durch Sterne ergänzt. Ein ganz besonderer erkaltender Brocken wurde zur Erde. In Büchern studierten wir, wie das Innere der Erde aussieht, nun wurde auch den Kindern das Prinzip der Vulkane klar. Im Erdinneren brodelt es immer noch. Mit Kleisterpapier formten wir eine große Kugel, unsere Erde, im Inneren mit rotem Krepppapier das heiße Magma.

Tanz/Ausdruckstanz

Zu der Musik „Die Schöpfung“ von Haydn suchten sich die Kinder verschiedenfarbige „Kett-Tücher“. Die weiß bedeckten Kinder platzierten sich in der Mitte als Erdkern, die anderen bunt betuchten Kinder drehten sich nach außen und wurden zu Sternen.

Gespräche

Im Verlauf der Wochen und Monate vervollständigte sich die Erde zu der uns vertrauten Welt, mit Wasser, Pflanzen, Tieren und zuletzt uns Menschen. In Gruppen und Zweiergesprächen erörterten wir die kommenden Vorhaben.

Durch die Beschäftigung, begonnen beim Urknall, drangen wir in immer neue Wissensgebiete ein. Wir hatten einen kleinen Teil unserer Welt- und Menschheitsgeschichte mit den Kindern gemeinsam erarbeitet.

Was haben die Kinder gelernt?

- Sie haben sich einen Teil der Weltgeschichte begreifbar gemacht,
- haben Gesetzmäßigkeiten z.B. der Physik, wie Fliehkraft kennen gelernt,
- haben ihren Wortschatz mit Fachbegriffen differenziert,
- haben durch ihr erworbenes Wissen Staunen und Anerkennung erfahren,
- haben mit Konzentration und Ausdauer Wissensquellen wie Bücher, Artikel etc. durchforstet,
- haben Mut und Zuversicht gefasst, neue Wissensgebiete zu erforschen.



KONZEPT

Naturwissenschaft in der Kindertagesstätte

Ein Konzeptentwurf

Im Kindergarten Großkarolinenfeld waren nicht nur die Kinder von den spannenden Experimenten begeistert. Frau Eder, die Leiterin, und ihr Team räumten der Beschäftigung mit Naturwissenschaften einen festen Rahmen im Alltag des Kindergartens ein. Neben Bau-, Puppen- und Malecken wurde ein „wissenschaftliches Labor“ eingerichtet, in dem die Kinder selbstständig forschen und experimentieren konnten. Die gleiche Begeisterung zeigten auch die Eltern, an erster Stelle die Väter, am Elternabend, an dem sie wie die Kinder erste Experimente durchführten.



Das Kind „Naturwissenschaft“ lernt laufen

Nach einem Jahr Erprobung verschiedener Experimente beschlossen wir, einen ständigen Spielbereich zu schaffen, in dem die Kinder einfache Experimente selbstständig durchführen können. Der Intensivraum wurde zum Labor umfunktioniert, der Teppich entfernt, Tische und Regale sowie ein Waschbecken bilden das Mobiliar und es ist für gute Beleuchtung gesorgt.

Die Experimente werden vom Team so ausgewählt, dass sie für die Kinder nachvollziehbar sind, aufeinander aufbauen und die Materialien in jedem Haushalt zu finden sind. Einige Zutaten besorgen wir aus der Apotheke. Die Grundausstattung besteht aus verschiedenen Glasbehältern, Lupen, Messbechern, Waagen, Thermometern, Maßstäben, Magneten, Kerzen, etc. Sie wurde vom Elternbeirat finanziert.

1. Schritt:

Jedes neue Experiment wird in der Kinderkonferenz besprochen und eingeführt. Ein Tisch wird in der Mitte aufgestellt, auf ihm befindet sich ein Tischset, die Materialien werden auf dieser Unterlage überschaubar aufgebaut.

Alle für das Experiment benötigten Materialien sind in einer Kiste bereitgestellt, die im Kreis der Kinder heringereicht wird. Wir benennen die Materialien, stellen sie auf das Set und sprechen über deren Verwendungszweck.

Bei der Durchführung des Experimentes wird jeder Schritt genau beschrieben und von einzelnen Kindern durchgeführt.

Wir lassen die Kinder Erklärungsversuche finden und beschreiben zuletzt die Erklärung der Versuchsreihe.

2. Schritt

Im Anschluss kommen alle Materialien zurück in die Kiste. Eine Anleitung zur Durchführung des Experimentes in bildlicher Form wird auf den Boden der Kiste geklebt, diese kommt nun in das Labor.

Das Labor ist an vier Tagen der Woche während der Freispielzeit geöffnet. Der Spielbereich wird abwechselnd von einer Erzieherin betreut. Es können gleichzeitig sechs Kinder, zwei aus jeder Gruppe, arbeiten.

Selbstständig wählen die Kinder eine „Experimentierkiste“ aus und können nun mit dem Forschen und Experimentieren beginnen.

Am Ende wird alles wieder gereinigt in die Kiste zurückgestellt.

3. Schritt

Wir wollen mit unserem Projekt auch die Öffentlichkeit erreichen. Im monatlich erscheinenden Elternbrief informieren wir die Eltern, über Pfarrbrief und Infoblatt die interessierte Öffentlichkeit. Während der Hospitationszeiten kommen viele Eltern in das Labor und lassen sich die Versuche zeigen oder beginnen selbst zu experimentieren. Unsere Experimentierkisten fanden auch bei der Schulanmeldung einen großen Interessentenkreis.

Unsere Beobachtungen

Wir stellen fest, dass Mädchen und Jungen gleichermaßen an den naturwissenschaftlichen Experimenten interessiert sind. Interessant war, dass gerade Kinder, die in der Gruppe sich noch nicht so wohl fühlen oder einfach in Ruhe sich beschäftigen möchten, das Labor aufsuchen.

Die Experimente wurden mit großer Konzentration durchgeführt, in Gesprächen mit anderen „Forschern“ wurden Erfahrungen ausgetauscht und Erklärungen unter Verwendung von Fachbegriffen gegeben.

Durch die positiven Erfahrungen im Labor sind die Naturwissenschaften zu einem festen Bestandteil unserer Kindergartenarbeit geworden.

L I T E R A T U R H I N W E I S E

Bücher

Erikson, Erik: Identität und Lebenszyklus. Frankfurt, 1995, Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft

Müller, Patricia: Theorien der Entwicklungspsychologie. Heidelberg, 1993

Vester, Frederic: Denken, Lernen, Vergessen. Dtv München, 2002

Reidelhuber, Almut/Staatsinstitut für Frühpädagogik (Hrsg.): **Umweltbildung.** Lambertus, Freiburg im Breisgau, 2000

Elschenbroich, Donata: Weltwissen für Erzieher/innen. Kindheit und Pädagogik der frühen Kindheit in anderen Ländern. Skizzen aus England und den USA.

Tietze, W., Viernickel, S.: Pädagogische Qualität für Kinder in Tageseinrichtungen. Weinheim 2002

Lück, Gisela; Demski, Christian (Illustration): **Warum schwimmt Eis auf dem Wasser?** Mit Kindern der (unbelebten) Natur auf der Spur. Bergmoser + Höller Verlag, Aachen (Sonderheft)

Krekeler, Hermann & Rieper-Bastian, Marlies: Spannende Experimente. Naturwissenschaft spielerisch erleben. Ravensburger 2003

Bezdek, Ursula + Monika + Petra: Kinder in ihrem Element. Don Bosco 2000//Frühling/Sommer/Herbst/Winter. (vier Bände) Don Bosco Verlag 2001

Sherwood, Elisabeth, William, Robert & Rockwell, Robert: Vom Sandkasten zum Experiment. Kinder be-greifen die Natur. AOL, Lichtenau 2002

Themenbox „Natur und Umwelt“. Bergmoser & Höller Verlag

Laux, Birgit & Kalff, Michael: Sonne, Mond und Sternenkinder. Ökoptia Verlag, Münster 2001

Irmgard M. Burtscher: Natur und Himmelforscher. Don Bosco Verlag, München 2003

Wittmann, Josef: Trickkiste 1 – Experimente, wie sie nicht im Physikbuch stehen. Bayerischer Schulbuchverlag München, 2003

Wittmann, Josef: Trickkiste 2 – Verblüffende Experimente zum Selbermachen. Bayerischer Schulbuchverlag München, 2003

Reihen

Wir erforschen die Natur – entdecken – verstehen – experimentieren.

Laut & leise

Was ist was. Licht und Farben. Band 17. Neuer Tessloff Verlag

Entdeckungskiste. Entdecker & Erfinder. März/April '99

Bausteine Kindergarten Sonderheft

Lück, Gisela & Menzel, Peter:
Wenn aus Rotkohl Blaukraut wird.
Mit Kindern der (unbelebten) Natur auf der Spur
und
Warum schwimmt Eis auf dem Wasser?
Mit Kindern der (unbelebten) Natur auf der Spur.

Internet-Adressen

www.kindergartenpaedagogik.de

www.ifp-bayern.de

www.familienhandbuch.de

www.kontexis.de

www.deutsches-museum.de

www.blinde-kuh.de

www.wdrmaus.de

www.cipsi-ag.de

www.uni-oldenburg.de

www.kaf.de (Kinder-Akademie Fulda)

Kleine Auswahl an CD-ROM's

Kosmos Kids experimentieren mit Licht, Erde und Schwerkraft. CD-ROM, 2001

CD-ROM Löwenzahn 2 (Erde – Wasser – Luft). Kinder- und Lernsoftware: terzio. Übungen mit Wasser, Luft und Materie. KosmosKids No.2.

Pyjama Pit: Donner und Blitz macht mir nix. GT Interactivte

Löwenzahn 1. ab 6 J., Terzio Verlag, ISBN, Windows 3.1 oder Mac 7.5

Es war einmal ... das Leben. Mattel Interactive, ISBN 3-8287-7868-2

Die Spürnase. bhv Verlags-GmbH, ISBN 3-8287-7868-2

Zeitschriften

W wie Wasser. In: Flohkiste.

Domino Verlag. Verlag, Redaktion und Vertrieb: G. Brinek GmbH, Menzinger Str. 13, 80638 München

Tu Was! Beispiel:

Versuch „Hol den Zucker aus der Rübe“. Monats-Umweltzeitschrift für Kinder der 1.-3. Klassenstufe. Verlag: Domino Verlag, Günther Brinek GmbH, Menzinger Str. 13, 80638 München

Geolino. GEO-Verlag, nur wer fragt, wird klug. Die kleinsten Maschinen der Welt.

u.v.a.m.



DANKE

Die Autorin, Dagmar Winterhalter-Salvatore, bedankt sich für die Unterstützung der Forschungsarbeit bei:

Kindergarten Bienenkorb in Unterhaching bei München, Frau Sperger und Frau Desu; Städtische Kindertagesstätte Großhadern, München, Frau Lachmann-von Bally;

Kindergarten Loder-Hof, Sulzbach-Rosenberg, Frau Perras;

Kindergarten Arche Noah, Rosenheim, Frau Babel;

Pfarrkindergarten Großkarolinenfeld, Frau Eder;

Der Dank gilt auch den Berliner Kindern vom Kindergarten Reinickendorferstraße in Mitte, die mit Freude die Experimente ausprobierten und für die Illustrationen in der Broschüre sorgten.

SERVICE

KON TE XIS-Arbeitshefte für Multiplikatoren, Kinder und Jugendliche

INFO & KONTAKT

Sieghard Scheffczyk
JugendTechnikSchule des
tjfbv e.V.

An der Wuhlheide 197
12459 Berlin
Tel. (030) 53 07 13 45
Fax (030) 535 34 58
s.scheffczyk@tjfbv.de

Die Arbeitshefte und
das vorliegende
Methoden & Arbeitsheft
sind gegen Einsendung eines
mit 1,44 € frankierten
und adressierten
C4-Umschlages bei der
JugendTechnikSchule
erhältlich.

Arbeitsheft 1: Die Reißzwecken-Technologie. Einfache elektronische Schaltungen realisiert. Includes images of electronic components and a rocket launch.

Arbeitsheft 2: Technische Spiele selbst gebaut. Wissen, handwerkliches Können, Geduld und Geschick sind gefragt. Includes images of various technical games and projects.

Arbeitsheft 3: Sonne, Wind und Wasser - die Kräfte der Natur. Einfache Modelle zur alternativen Energiegewinnung und zu alternativen Antrieben. Includes images of wind turbines and water-powered devices.

Arbeitsheft 4: Das Müllproblem und die Kreativität. 123 Kinder experimentieren mit Wagnervorlesungen. Includes images of children's projects related to waste and creativity.

Impressum

Herausgeber: Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V.,
Geschäftsstelle: Grundschule am Brandenburger Tor, Wilhelmstraße 52, 10117 Berlin
Tel. (030) 9 79 91 30, Fax (030) 97 99 13 22, kontakt@kontexis.de
Redaktion: Thomas Hänsgen (V.i.S.d.P.), Sieghard Scheffczyk, Dr. Carmen Kunstmann | Fotos: D. Müller, G. Latte, J. Godetz, D. Winterhalter-Salvatore
Layout: Journalisten&Grafikbüro am Comeniusplatz, Gabriele Latte, Tel. (030) 2 79 37 68 | Druck: Druckerei THIEME, Meißen
KON TE XIS wird gefördert vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend und dem Europäischen Sozialfonds (ESF).

