

Handbuch für Kindertageseinrichtungen in Schleswig-Holstein

„Versuch macht klug“



NORDMETALL
Stiftung



Schleswig-Holstein
Ministerium für Soziales,
Gesundheit, Jugend, Familie
und Senioren

Handbuch für Kindertageseinrichtungen in Schleswig-Holstein
„Versuch macht klug“

Dr. Fritz Schließmann
Simon Clausen
Dr. Nadine Öhding

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Soziales, Gesundheit,
Jugend, Familie und Senioren
des Landes Schleswig-Holstein

Adolf-Westphal-Str. 4
24143 Kiel

NORDMETALL-Stiftung
Haus der Wirtschaft
Kapstadtring 10
22297 Hamburg

unter Mitarbeit der:

Europa-Universität Flensburg

Autoren:

Dr. Fritz Schließmann
Simon Clausen
Dr. Nadine Öhding

Gestaltung:

schmidtundweber, Kiel

Bildnachweis:

Bild 1 und 2: Kita Hohnerredder (HH), 2004; Bild 3 und 4: Uni Flensburg, 2009; Abb.5: Schema Schließmann;
Bilder „Interaktive Experimentierstationen“: Öhding, 2008; Bilder „Handversuche“: Clausen, 2013, Seite 7:
altanaka - www.fotolia.com; alle weiteren Fotos: Dieter Ambronn, DRK Landesverband Schleswig-Holstein e.V.

Druck:

ndruck, Kiel

Auflage:

500 Exemplare

Kiel, Mai 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Das Projekt „Versuch macht klug“	7	5.2	Schall und Rauch	44
	Beschreibung des Projekts			Schallmuster	44
	„Versuch macht klug“	8		Teebeutelrakete	45
2	Bausteine des Projekts	9		Dosentelefon	46
2.1	Geeignete Experimente	10		Feuerfester Ballon	47
2.2	Begleitung des forschenden Experimentierens	11		Flammenstreicheln	48
2.3	Fortbildungsmaßnahmen für das pädagogische Fachpersonal	12		Schalenklang	49
2.3.1	Vorüberlegungen	12		Gabelspritze	50
2.3.2	Konzept der Kurse	13		Glockenklang	51
2.3.3	Fragen an die eigene Kompetenz:	14		Klangfiguren	52
2.4	Das System „Ko-Kita“	15		Gleichklang	53
				Orangenschalen-Feuerwerk	54
3	Tipps für die Praxis	17	5.3	Licht und Farbe	55
3.1	Auswahl der Experimente	18		Unendlichkeitsspiegel	55
3.2	Räumliche Gegebenheiten	20		Klappkaleidoskop	56
3.3	Einstellung und Verhalten des pädagogischen Fachpersonals	20		Farbkreisel	57
				Spiegelzeichner	58
4	Interaktive Experimentierstationen	23		Loch in der Hand	59
				Blinder Fleck	60
5	Handversuche zu drei Themengebieten	27		Nachbilder	61
5.1	Wasser und Luft	28		Tropfenlupe	62
	Große Tropfen	28		Das kleine Gelb und das kleine Blau	63
	Wassertal und Wasserberg	29		Farbige Schatten	64
	Die schwimmende Nadel	30	6	Anhang	65
	Pfefferinseln	31	6.1	Literaturverzeichnis	66
	Knet- und Aluboot	32	6.2	Adressverzeichnis KoKiTas	67
	Cartesianischer Taucher	33			
	Flutschtinte	34			
	Verlöschende Kerzenflamme	35			
	Bernoulli-Ball	36			
	Starke Luft	37			
	Verliebte Bälle	38			
	Kartenkleber	39			
	Farben-Trenner	40			
	Luftballonrakete	41			
	Papierkochtopf	42			
	Rosinenlift	43			



1 Das Projekt „Versuch macht klug“

Die frühe naturwissenschaftliche Bildung in der Kindertageseinrichtung ist Gegenstand aktueller didaktischer und gesellschaftspolitischer Diskussionen, da zunehmend anerkannt wird, dass Kinder bereits früh großes Interesse an Alltagsphänomenen der belebten und unbelebten Natur und an Technik zeigen. Sie sind begierig nachzuforschen und herauszufinden, warum Dinge so sind, wie sie sind, und wie diese funktionieren. Sie stellen viele Fragen und drücken so ihre Wissbegier und Motivation aus, für sie unerklärliche Dinge zu verstehen. Kindertagesstätten sind aufgerufen, den Forscherdrang und die Neugier der Kinder aufzugreifen und durch attraktive Lernangebote zu fördern.

Wie kann es gelingen, die Begeisterung der Kinder für Naturphänomene zu nutzen, um erste wichtige experimentelle Erfahrungen und Erkenntnisprozesse der Kinder zu ermöglichen?

Diese Herausforderung aufgreifend wurde vom Institut für Physik und Chemie und ihre Didaktik der Universität Flensburg das in Hamburg entwickelte Konzept für das Projekt „Versuch macht klug“ zur frühen naturwissenschaftlichen Förderung in Kitas adaptiert und weiterentwickelt. Finanziert und begleitet wurde das Projekt vom Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie und Gleichstellung (S-H) und der NORDMETALL-Stiftung.

Die NORDMETALL-Stiftung fördert in den Bereichen Bildung, Wissenschaft, Forschung, Kultur und Soziales Projekte, die langfristig wirken und dauerhaft die norddeutsche Region stärken. Ihr Engagement für die Bildung beginnt bei den Jüngsten. Mit dem Projekt „Geschichten-Sucher“ stärkt sie z.B. die Leseförderung im Kindergartenalter, mit „Versuch macht klug“ und MINIPHÄNOMENTA setzt sie sich für die Verbesserung der naturwissenschaftlichen Früh- und Grundbildung ein.

Beschreibung des Projekts „Versuch macht klug“

Als Vorgänger von „Versuch macht klug“ kann das Grundschulprojekt „Miniphänomenta“ gelten, das als eine Erweiterung der Konzepte der Phänomenta Flensburg am Institut für Physik und Chemie und ihre Didaktik der Universität Flensburg unter Leitung von Prof. Lutz Fiesser entwickelt wurde. Jahrelange Erfahrungen und Ergebnisse verschiedener Studien im Bereich projektgebundener naturwissenschaftlich-technischer Grundbildung standen als breite Basis zur Verfügung und flossen in die Projektgestaltung ein.

„Versuch macht klug“ wurde in einem Projekt der NORDMETALL-Stiftung von einer Arbeitsgruppe der Vereinigung Hamburger Kindertagesstätten (jetzt „elbkinder“) entwickelt. Es entstanden zwanzig interaktive Experimentierstationen, die an zehn Hamburger Kindertagesstätten erprobt und evaluiert wurden.

Im Zusammenhang mit der Übertragung des Projekts nach Schleswig-Holstein und seiner wissenschaftlichen Begleitung und Evaluation entstanden am Institut für Physik und Chemie und ihre Didaktik zwei Dissertationen: Kirsten Richter (2012) beschäftigte sich mit der Kompetenzentwicklung der Erzieherinnen bei den Fortbildungen, Nadine Öhding (2009) untersuchte das Lernverhalten der Kinder an den interaktiven Experimentierstationen.

Im Umfeld des Projekts veranstaltet die Universität Flensburg in Kooperation mit dem Ministerium für Bildung und Wissenschaft sowie der NORDMETALL-Stiftung jährlich die Fachtagung Am Phänomen lernen, die sich als Forum für frühe naturwissenschaftliche Bildung deutschlandweit etabliert hat.



2 Bausteine des Projekts

2.1 Geeignete Experimente

Die Arbeit an interaktiven Experimentierstationen, die sich in Science Centern – wie bspw. der Phänomenta in Flensburg – als methodisches Prinzip zum interessengeleiteten Lernen bewährt hat (vgl. Schließmann, 2006), ist eine Möglichkeit, Kindern eine altersgemäß angemessene unmittelbare Begegnung mit Phänomenen der Umwelt zu ermöglichen. An diesen Experimentierstationen können Kinder weitgehend eigenständig und selbstbestimmt Experimente durchführen. Der Handlungsdrang der Kinder wird spielerisch angesprochen und ermöglicht ein Heranführen an naturwissenschaftliche Fragestellungen. Dabei bietet die unmittelbare Wahrnehmung eines finalen Zusammenhangs einen entscheidenden Lerngewinn. Das Lernen an diesen Stationen stellt eine offene Lehr-Lern-Form dar, die das konstruktive Lernen der Kinder im Sinne der „Selbstbildung“ (Schäfer, 2003) unterstützt und die Aktivität zur selbstständigen Aneignung von Inhalten durch Handlungsorientierung fördert.

Für Vorschulkinder (5–6 Jahre) besonders geeignet erwiesen sich Experimentierstationen¹, die

- Möglichkeiten zum Variieren der Versuchsbedingungen und zum „Forschen“ bieten,
- in der Dimensionierung und Belastbarkeit eine Erfahrung der Körperkräfte der Kinder zulassen (im Gegensatz zu den Stationen der Phänomenta sind diese größer, werden auf dem Fußboden aufgebaut und ermöglichen stärkere mechanische Belastung),
- als Phänomen ein überraschendes „Aha-Erlebnis“ bieten,
- nach gelungenem Experimentieren zu Erklärungsversuchen herausfordern und zur Formulierung von Hypothesen führen, die im Idealfall sofort experimentell überprüft werden,

- am besten gemeinschaftlich in der Gruppe bewältigt werden, so dass die Kinder die Erfahrung machen, im Team erfolgreich zusammenzuarbeiten

Eine eigene Untersuchung beschäftigte sich damit, wie die Kinder in den Kindertagesstätten mit diesen Stationen umgingen (Schließmann, 2006). Dabei wurde exemplarisch die Erstbegegnung von 6-jährigen Kindern mit der Station „Begehbare Brücke“ (vgl. Abb. 2) mit Blick auf die Lernwirksamkeit untersucht. In der Dissertation von Nadine Öhding (2009) werden diese Betrachtungen vertieft und auf mehrere Experimentierstationen erweitert. Die Langzeituntersuchungen zeigen ein zum Teil tiefes Verständnis des bearbeiteten Phänomens.

Dies soll am Beispiel von Lukas (6 Jahre) veranschaulicht werden, der sieben Monate nach der Erstbegegnung mit der Station „Brücke“ sein Erlebnis zeichnerisch festhielt (vgl. Abb. 3) und mit folgenden Worten kommentierte:

„Die [Klötze] können ja auch da so halten, weil die sich aneinander quetschen und da [deutet auf die an der Grundplatte befestigten Klötze] ist es auch fest, da kann das nicht weg. Das ist wie beim Mauern ohne Lehm und ohne Zement, da quetscht man das auch nur so aneinander“.

Das Kind kannte offensichtlich die Technik des Mauerns ohne Zement. Die Herstellung des Bezugs zur Stabilität des Brückenbogens stellt eine bemerkenswerte Transferleistung dar.

¹ Kapitel 4 bietet einen Überblick der interaktiven Experimentierstationen.

2.2 Begleitung des forschenden Experimentierens



Abb. 1: Experimentierstation „Längste Kugelbahn“



Abb.2: Experimentierstation „Begehbare Brücke“.



Abb. 3: Skizze Station „Brücke“, gezeichnet aus dem Gedächtnis sieben Monate nach der Erstbegegnung

Eine nachhaltige Verankerung der frühen naturwissenschaftlichen Bildung im Kita-Alltag kann nur dann gelingen, wenn das pädagogische Fachpersonal für diesen Bereich begeistert werden kann. Für viele Erzieherinnen gilt: In der Ausbildung an den Fachschulen waren die Naturwissenschaften meist nicht hinreichend vertreten, in der Schule erlebten sie meist theorielastigen Frontalunterricht und Experimente durften nur selten selbst durchgeführt werden. Durch ihren Bildungsauftrag stehen die pädagogischen Fachkräfte nun vor der Aufgabe, das Experimentieren mit den Kindern angemessen zu begleiten. Viele sind unsicher, ob sie diese Aufgabe bewältigen können: „Reicht mein Fachwissen aus, um auch auf Fragen der Kinder einerseits kindgemäß, andererseits aber auch wissenschaftlich korrekt zu antworten?“

„Nicht das Wissen steckt an, sondern das Suchen“ (Wagenschein, 1971, S. 159): Dieses Erkenntnis soll der Arbeit des pädagogischen Fachpersonals beim Experimentieren mit den Kindern zugrunde liegen. Das bedeutet nicht, die Kinder beim „Forschen“ sich selbst zu überlassen, vielmehr ist eine sensible Wahrnehmung gefordert, die es erlaubt zu erkennen, ob in der Situation ein Impuls oder eine Frage den Erkenntnisgang weiterführt.

Daraus ergeben sich zwei wesentliche Bereiche der Fortbildungsmaßnahmen: Die fachliche Unterstützung beim Erkennen und Deuten der naturwissenschaftlichen Phänomene und die didaktische Anleitung im Umgang mit den Kindern beim Experimentieren.

2.3 Fortbildungsmaßnahmen für das pädagogische Fachpersonal

Im Rahmen des oben genannten Projekts wurden Fortbildungsveranstaltungen für Erzieherinnen in Schleswig-Holstein angeboten, die bisher von über 2.000 Teilnehmenden genutzt wurden. Diese Fortbildungsveranstaltungen sind in Grund- und Aufbaukursen untergliedert und sollen den Teilnehmenden Kompetenzen im Bereich Naturwissenschaften vermitteln und Berührungspunkte mit diesem Feld abbauen.

Im Zentrum der Fortbildungen steht dabei die Frage, wie Vorschulkinder beim forschenden Experimentieren angemessen betreut und gefördert werden können. Im Sinne des selbstgesteuerten Lernens (vgl. Mandl, 2006, S. 390 ff) sollen die Kinder alleine oder mit Hilfe der sozialpädagogischen Fachkräfte eigenständige, subjektiv tragfähige Erklärungsmuster für die beobachteten Phänomene entwickeln.

2.3.1 Vorüberlegungen

Das Untersuchen von Phänomenen definiert Wagenschein (1992, S. 162) als „echtes, ursprüngliches und vor allem als selbst vollzogenes Verstehen“. Das naturwissenschaftliche Arbeiten, das selbstkonzipierte Experimentieren rückt in den Mittelpunkt und damit die Entfaltung der Kompetenz selbst und nicht mehr das faktische Lernergebnis. Der Gegenstand des Kompetenzmodells ändert sich vom Faktischen zum Prozessualen.

Im genetisch-sokratisch-exemplarischen Gespräch wird individuelles Verstehen gefördert, das Kind selbst ist es, das dies schafft. Wagenschein (1992) formuliert es so: „In diesem Prozess werden Fähigkeiten virulent, [...] die das Subjekt in die Lage versetzt, seine eigenen mentalen Konstruktionen/Erfindungen phänomengebunden zu entwickeln“. Diesen Erkenntnisprozess sollen die Erzieherinnen in unseren Fortbildungsveranstaltungen im Rahmen des genetisch-sokratisch-exemplarischen Gesprächs nachvollziehen. Auf der Basis der Beobachtungen an einem Experiment wird mit Hilfe des

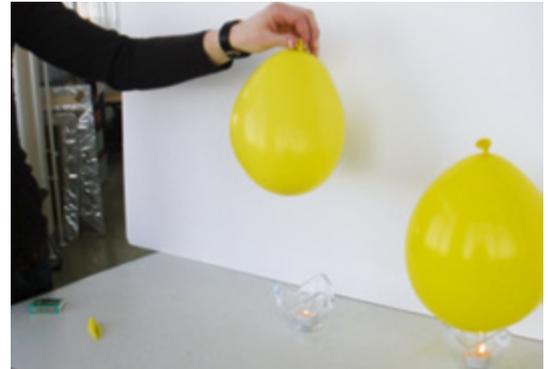


Abb. 3: Feuerfester Luftballon (rechter Ballon mit Wasser platzt nicht)

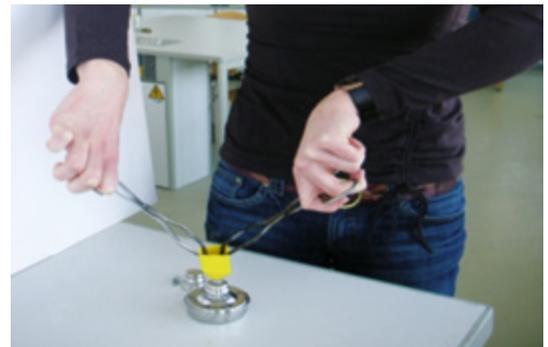


Abb. 4: In einem aufgeschnittenen Ballon wird Wasser zum Sieden gebracht

Moderators/der Moderatorin gemeinsam eine Erklärung erarbeitet, indem die Teilnehmer Lösungsvorschläge machen, die sie dann wiederum möglichst experimentell überprüfen und diskutieren.

Nach unseren Erfahrungen ist diese Vorgehensweise für die Erzieherinnen und Erzieher sehr gewöhnungsbedürftig. Die Erwartungshaltung geht zunächst dahin, fertige Lösungen geliefert zu bekommen. Dies ändert sich aber meist schon nach dem zweiten Fortbildungstag, danach haben sich die Teilnehmenden die Grundelemente des forschenden Experimentierens zu Eigen gemacht und werden zunehmend mutig, eigene Ideen in die Diskussion einzubringen.

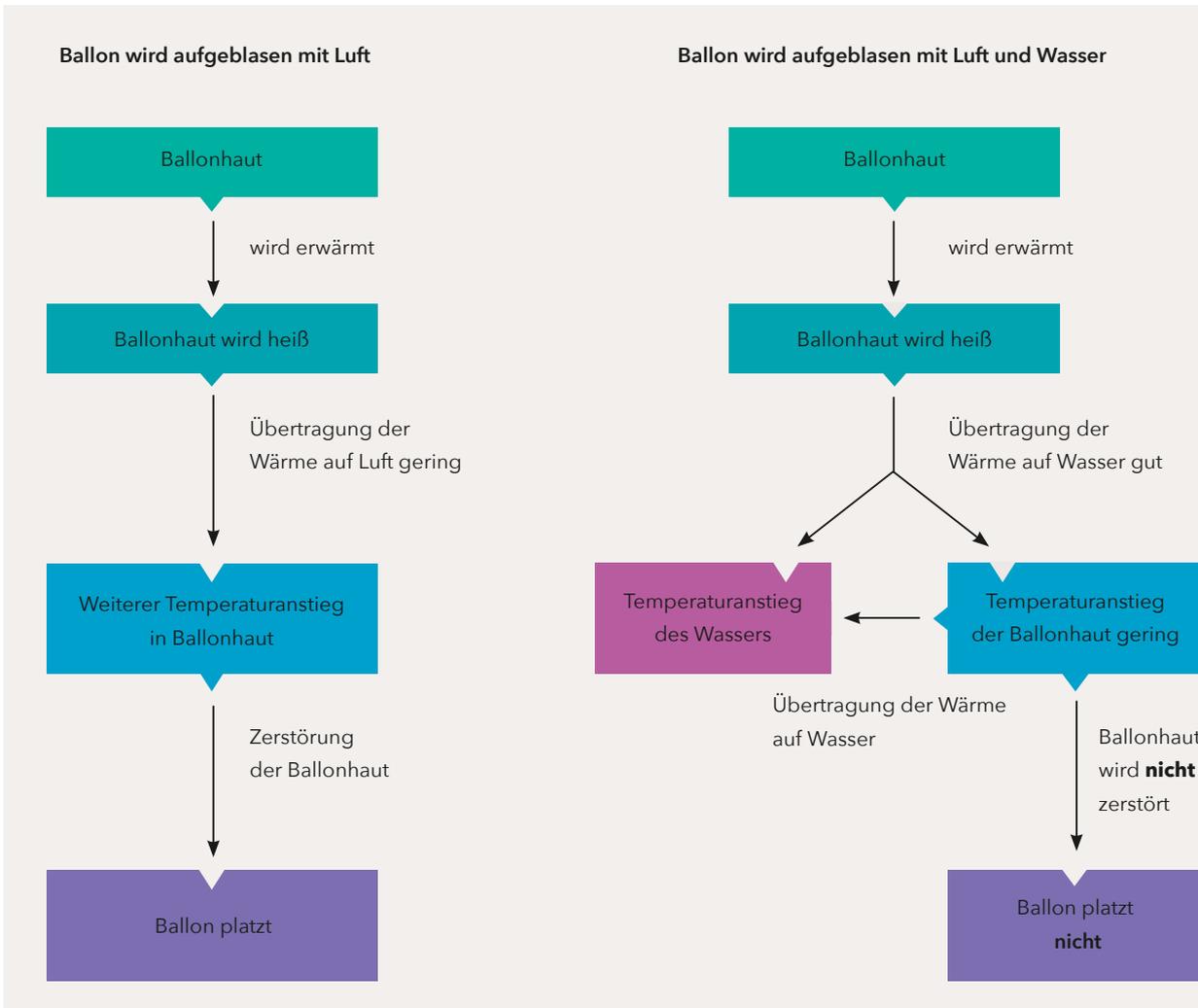


Abb. 5: Gemeinsam erarbeitetes Erklärungsmodell

Rückmeldungen der Erzieherinnen und Erzieher zeigen, dass diese zunächst als anstrengend empfundene Erfahrung eine wichtige Voraussetzung dafür ist, Kinder beim forschenden Experimentieren angemessen begleiten zu können. Das genetische Gespräch soll den Fachkräften in der Fortbildung näher gebracht und geübt werden. In der hier geschilderten zielorientierten und analytischen Form ist es nicht für das Gespräch mit Kindern geeignet. Die Kinder müssen selbst bestimmen können, wie weit sie sich auf das Finden einer Erklärung einlassen. Einige geben sich mit der Wahrnehmung der Ästhetik eines Phänomens zufrieden, andere „forschen“ so lange, bis für sie der Vorgang geklärt ist.

2.3.2 Konzept der Kurse

Die Grundkurse sind so aufgebaut, dass sich die Teilnehmenden mit einfachen Experimenten beschäftigen, die Phänomene des täglichen Lebens erlebbar machen. In drei Sitzungen beschäftigen sich die pädagogischen Fachkräfte mit den Themenbereichen „Wasser und Luft“, „Schall und Rauch“ sowie „Licht und Farbe“. In dieser Phase der Fortbildung sollen bestehende Ängste vor dem Experimentieren abgebaut und das Interesse und die Freude am Experimentieren gefördert bzw. geweckt werden.

Nach dieser Phase wählen die Teilnehmenden ein Experiment aus, das in Form eines genetisch-sokratisch-exemplarischen Gesprächs intensiv in der Gruppe besprochen wird. In

diesem Zusammenhang haben die Teilnehmenden auch die Möglichkeit, nach Wunsch weitere Experimente durchzuführen. In diesen Gesprächen entwickeln die Pädagoginnen gemeinsam eine Vorstellung davon, wie das vorliegende naturwissenschaftliche Phänomen erklärt werden könnte. Prinzip ist also, keine vorgegebenen Lösungen mit physikalischen Fachbegriffen anzubieten, vielmehr geht es darum, sich – möglichst experimentell – eine einfache Erklärung zu erarbeiten, die auch für Kinder verständlich ist (vgl. Abb. 5).

Pädagogische Fachkräfte können das forschende Experimentieren nur dann qualifiziert begleiten, wenn sie selbst in der Lage sind, naturwissenschaftliche Phänomene im Alltag zu entdecken. Daher sollten sie sich mit den Experimenten aktiv auseinandersetzen und sich ein eigenes Bild von den zugrunde liegenden Vorgängen machen.

Kennzeichen des genetischen Lernens (in Anlehnung an Kircher, 2000):

- Aus altem Wissen erwächst neues Wissen.
- An Alltagsvorstellungen anknüpfen.
- Verstehen von Wissen statt Auswendiglernen von unverstandenem Scheinwissen.
- Zuerst kommen die Fragen, dann die Antworten.
- Zuerst kommt das Phänomen, dann der Begriff.
- Zuerst die Muttersprache, dann die Fachsprache.
- Pädagogische Grundhaltung: Abholen, Begleiten, sich gegenseitig ernst nehmen.
- Moderator/in: Keine Informationsvermittlung – Infragestellung von Hergebrachtem und auswendig Gelerntem; auf den Grund gehen.

In den Aufbaukursen steht die Arbeit mit den interaktiven Experimentierstationen und die Begleitung des forschenden Experimentierens im Mittelpunkt. Zudem bauen die Teilnehmenden eigene Stationen, die sie in die Kita mitnehmen dürfen.

Die Evaluation der Kompetenzentwicklung der Erzieherinnen und Erzieher von Richter (2012) zeigt die Wirksamkeit der Fortbildungen z. B. in Bezug auf die Häufigkeit des Experimentierens mit den Kindern in der Kita. Die Pädagoginnen führen nach der Fortbildung deutlich mehr Experimente mit den Kindern durch (vgl. Abb. 6), was auch darauf schließen lässt, dass durch die Teilnahme an den Fortbildungen Ängste abgebaut werden konnten.

Ein ähnlicher Verlauf der Entwicklung zeigte sich bei der Untersuchung des Selbstkonzepts und der methodischen Kompetenz (vgl. Richter, 2012).

2.3.3 Fragen an die eigene Kompetenz:

- Wie kann ich Kinderfragen aufspüren?
- Wie kann ich die Aufmerksamkeit der Kinder auf ein Phänomen lenken, um ein Forschungsvorhaben zu initiieren?
- Welche Art von Fragen stimuliert die Kinder, selbst Fragen zu stellen?
- Wie kann ich mich zugunsten des Dialogs mit den Kindern zurücknehmen?
- Wie kann ich Kindern helfen, gezielt zu beobachten?
- Wie kann ich die Sachkompetenz der Kinder fördern?

2.4 Das System „Ko-Kita“

Um das beschriebene Konzept nachhaltig landesweit in Schleswig-Holstein einzuführen, wurde in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Bildung und Kultur und der NORDMETALL-Stiftung ein Netzwerk der beteiligten Partner installiert. Kooperationspartner sind die Fachschulen für Sozialpädagogik. Diesen Schulen sind jeweils zwei bis drei Kindertagesstätten zugeordnet, die die frühe naturwissenschaftliche Bildung in ihr Profil aufgenommen haben. Als Kompetenzzentren sind diese insgesamt 14 Zentren Ansprechpartner in der Region.

Eine solche Übertragung der Fortbildungsveranstaltungen ist eine gute Möglichkeit, die Verzahnung von Theorie und Praxis an den Fachschulen zu stärken und den Kontakt zu den Kitas zu erweitern. Zudem nimmt der Bereich Naturwissenschaften durch den neuen Lehrplan an Bedeutung zu.

Sicherung der Nachhaltigkeit des Projekts „Versuch macht klug“

Die Projektphase endete im Dezember 2012 und damit auch die Förderung durch die NORDMETALL-Stiftung und dem Ministerium für Bildung und Kultur in Schleswig-Holstein. Das bedeutet, dass die Durchführung der Fortbildungskurse neu organisiert werden muss. In der Übergangsphase begann die Fortbildung von Kolleginnen und Kollegen der Fachschulen für Sozialpädagogik als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren. An zwei Fachschulen fanden als Pilotprojekt Schulungen von Erzieherinnen und Erziehern statt, um die Durchführung in der Praxis zu erproben. Zurzeit erarbeiten die beteiligten Partner ein Modell mit folgender Aufgabenverteilung (siehe Tab. 1).

Partner	Aufgabe
Universität Flensburg	Konzeptuelle Leitung, Fortbildung von Multiplikatorinnen und Moderatoren
Ministerium für Bildung und Ministerium für Soziales	Aufsicht, Mitwirkung bei Organisation und Konzeptionierung
Regionale Bildungszentren	Organisation, Bereitstellung von Räumlichkeiten und Lehrkräften
Fachschulen für Sozialpädagogik	Durchführung von Fortbildungskursen

Tab. 1: Aufgabenverteilung bei Weiterführung der Fortbildungskurse



3 Tipps für die Praxis

Der Grundgedanke von „Versuch macht klug“ stellt besondere Anforderungen. Um den Ansatz des selbstgesteuerten, forschenden Experimentierens erfolgreich und nachhaltig in den Kindertagesstätten-Alltag integrieren zu können, müssen sowohl auf die Auswahl der Experimente, der Experimentierstationen und auf die räumlichen Gegebenheiten als auch auf die Einstellung und das Verhalten des pädagogischen Fachpersonals im Bezug auf die Kinder verschiedene Aspekte berücksichtigt werden.

3.1 Auswahl der Experimente

Phänomene, die staunen lassen

Stimmt der Ausgang eines Experiments nicht mit den Erwartungen überein oder kann das beobachtete Phänomen nicht mit den vorhandenen Erfahrungen geklärt werden, entsteht ein kognitiver Konflikt. In diesem Zusammenhang wird in der pädagogischen Literatur auch von „produktiver Verwirrung“ gesprochen. Das selbstständige forschende Experimentieren ermöglicht den Kindern, einen Sachverhalt ganzheitlich zu erfassen. Die so gewonnenen Erkenntnisse führen zu einer dauerhaften Veränderung der kognitiven Strukturen.

Einfache Durchführung

Bei der Auswahl von Experimenten sollte darauf geachtet werden, dass diese selbstständig von den Kindern durchgeführt werden können. Ziel beim selbstständigen, forschenden Experimentieren ist es, durch das eigene Handeln einem beobachteten Phänomen auf den Grund zu gehen. Wenn die Kinder bereits bei der Durchführung des Experiments überfordert sind bzw. an der Bedienung der Exponate scheitern, kann kein Forschungsprozess entstehen. Durch eine Überforderung der Kinder entsteht die Gefahr der Frustration und Entmutigung. In einer solchen Lernumgebung haben die Kinder nicht die Möglichkeit, Vertrauen in ihre eigene Handlungsfähigkeit aufzubauen.

Experiment muss gelingen

Um in einen Forschungsprozess einzusteigen, müssen den Kindern Experimente zur Verfügung gestellt werden, die „funktionieren“. Ein Experiment, welches nur „ab und zu klappt“ ist nicht geeignet, da es eher Desinteresse und Frustration als Begeisterung und Neugierde bei den Kindern hervorruft.

Wiederholbare Effekte

Damit ein Phänomen als „echt“ oder „wahr“ erlebt wird, muss es bei beliebig häufiger Wiederholung immer wieder den gleichen Ausgang zeigen. Erst wenn das Experiment von den Kindern „beherrscht“ wird, der Verlauf beim nächsten Anlauf vorhergesagt werden kann, wächst die Bereitschaft, sich weiter auf das Phänomen einzulassen.

Deutliche Effekte

In einem Forschungsprozess steht an erster Stelle die Beobachtung. Erst durch deutlich wahrnehmbare Effekte lassen sich die Vorgänge erschließen.

Veränderbarkeit von Parametern

Nach der ersten Durchführung eines Experiments (die oben genannten Bedingungen sind hierbei erfüllt) und der genauen Beobachtung entstehen automatisch Fragen zu den Hintergründen des Phänomens. Es kommt zur Hypothesenbildung – die Kinder entwickeln Ideen und finden eigene Erklärungen zur Deutung ihrer Beobachtungen. Um diese Vorstellungen überprüfen zu können, müssen verschiedene Einflussgrößen des Experiments veränderbar sein. Ein Beispiel: Ein Teelicht wird entzündet und dann eine Kerze darüber gestellt. Nach kurzer Zeit erlischt die Flamme. Damit die Kinder selbstständig die Hintergründe dieses Phänomens klären können, sollten verschieden große Gefäße und unterschiedliche Kerzen bereitgestellt werden. So können die Kinder durch die Variation von Parametern ihre Erklärungsmuster zu dem Phänomen überprüfen und erweitern.

Alltagsübliche Materialien

Die Verwendung alltagsüblicher Materialien birgt verschiedene Vorteile. Zum einen wird hierdurch gewährleistet, dass der Aufwand für die Bereitstellung eines Experiments gering gehalten wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Kinder bereits mit einem Großteil des Materials und der Handhabung vertraut sind. Darüber hinaus wird durch die Verwendung von Materialien aus der Alltagswelt der Kinder ein praktischer Bezug von Naturwissenschaften und dem täglichen Leben der Kinder hergestellt.

Soziale Interaktion

Neben Sach-, Selbst- und lernmethodischen Kompetenzen soll bei einer naturwissenschaftlich-technischen Grundbildung auch die Sozialkompetenz der Kinder gefordert und gefördert werden. Beim gemeinsamen Experimentieren lernen die Kinder, auf einander Rücksicht zu nehmen und schulen somit ihre Teamfähigkeit. Im gemeinsamen Dialog mit den Experimentierpartnern lernen die Kinder, ihre eigenen Gedanken und Erklärungsansätze anderen mitzuteilen und zu diskutieren. Hierdurch kann die eigene Meinung reflektiert und ggf. korrigiert oder erweitert werden. Wagenschein hält das Sprechen beim Experimentieren in Form des „genetisch-sokratisch-exemplarischen Gesprächs“ für die Voraussetzung, um einen Sachverhalt zu verinnerlichen.

3.2 Räumliche Gegebenheiten

Durch unterschiedliche räumliche Gegebenheiten in den Kindertagesstätten werden die interaktiven Experimentierstationen und Handexperimente unterschiedlich in den Kindergartenalltag integriert.

Ruhe und Zeit

Eine umfassende Auseinandersetzung mit Phänomenen aus Natur und Technik, die zu einem tiefgreifenden Verständnis gegenüber einem Sachverhalt führt, bedarf Ruhe und Zeit! Es sollte daher den Kindern grundsätzlich freigestellt sein, wie lange sie sich mit einem Experiment beschäftigen. Für das forschende Experimentieren muss eine Lernumgebung geschaffen werden, in der die Kinder die nötige Ruhe haben, um sich auf ein Experiment einzulassen, ohne dass Störvariablen die Aufmerksamkeit beeinträchtigen. Werden die interaktiven Experimentierstationen in der Bewegungshalle aufgestellt, so ist es möglich, dass hier mehr Unruhe beim Arbeiten entsteht, da der Raum für die Kinder mit sportlichen Aktivitäten in Verbindung steht. Werden die Exponate in den Fluren bereitgestellt, ist es denkbar, dass sich die Kinder weniger mit den Stationen auseinandersetzen, da im Durchgang durch eine gewisse Unruhe Fremdreize die Aufmerksamkeit an der Station stören können. Ideal sind ruhige Experimentierecken, in denen die Kinder ungestört, aber nicht abgeschieden, arbeiten können.

Ausstattung

Beim Umgang mit verschiedensten Experimentiermaterialien (Wasser, Wachs, Feuer etc.) sollte auf geeignete Unterlagen und Sicherheitsvorkehrungen geachtet werden. Hier können die Kinder (unter Einhaltung der zuvor festgelegten Experimentierregeln) frei arbeiten.

3.3 Einstellung und Verhalten des pädagogischen Fachpersonals

Eine naturwissenschaftliche Grundbildung stellt das pädagogische Fachpersonal vor eine anspruchsvolle Aufgabe. Sie müssen als Moderator des Forschungsprozesses verschiedene Dinge beachten:

Bereitschaft zum Experimentieren

Während der Fortbildung können Sie umfassende Erfahrung mit den Handexperimenten und den Experimentierstationen sammeln und feststellen, wie viel Freude es macht, selbstständig zu forschen. Dabei wachsen Ihre Bereitschaft und der Mut, sich an Experimente zu wagen.

Geduld

Ein tiefgreifender Forschungsprozess braucht Zeit. Bringen Sie den Kindern gegenüber Geduld auf, geben Sie ihnen Zeit, in ihrem eigenen Tempo alle Facetten eines Phänomens zu erforschen. Erwarten Sie nicht von den Kindern, dass sie sofort zu einem Ergebnis kommen. Genauso wenig wie es „die“ Erklärung gibt, gibt es nur „die“ eine Beobachtung bzw. mögliche Durchführung. Gehen Sie flexibel auf die Ideen der Kinder ein. Auch wenn nicht das „geplante Phänomen“ eintritt, kann für beide Seiten ein sehr fruchtbarer Forschungsprozess entstehen. Beim selbstgesteuerten, forschenden Experimentieren ist der Weg das Ziel. Die Kinder sollen ihre Fähigkeiten entdecken und so Vertrauen in ihre Handlungskompetenz und Urteilskraft gewinnen.

Sorgfältige Planung

Bereiten Sie die Lernumgebung so vor, dass die Kinder selbstständig arbeiten können. Für jedes Experiment sollten genügend Materialien vorhanden sein, damit es mehrfach wiederholt werden kann. Um einen Sachverhalt ganzheitlich zu erfassen und mögliche Erklärungsmuster überprüfen zu können, sollten Materialien zum

„Weiterexperimentieren“ bereitgestellt werden. Überlegen Sie sich daher vorher, welche Materialien zur Klärung eines Phänomens beitragen können und bieten Sie diese den Kindern an.

Das Können der Kinder beachten

Beachten Sie bei der Auswahl der Experimente das Können der Kinder. Den Kindern soll nicht das Gefühl vermittelt werden, nicht kompetent genug zu sein, um selbstständig zu experimentieren. Ist nach Ihrer Einschätzung die Handhabung der Materialien zu komplex, vereinfachen Sie das Experiment so weit wie möglich oder üben Sie zunächst gemeinsam mit den Kindern die Handhabung der Materialien, bevor Sie sie selbstständig experimentieren lassen.

Individuelle Hilfestellungen

Eine sorgfältig vorbereitete Lernumgebung, in der die Kinder selbstständig experimentieren können, gibt Ihnen die Möglichkeit, einzelnen Kindern individuelle Hilfestellungen zu geben.

Keine Erklärungen - zum Diskutieren anregen

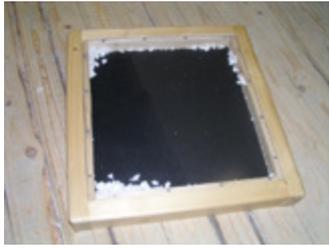
Geben Sie den Kindern Zeit, sich ihre eigenen Gedanken zu ihren Beobachtungen zu machen. Ein Eingreifen oder zu früh gegebene, vermeintlich „kindgerechte“ Erklärungen können den Forschungsprozess empfindlich stören. Lassen Sie die Kinder ihre eigenen Erklärungen finden, die das

Phänomen darstellen. Regen Sie die Kinder an, gemeinsam zu diskutieren und ihre Ideen am Experiment zu überprüfen. Machen die Kinder die Erfahrung, dass ihnen eine „richtige“ Erklärung gegeben wird, verlieren sie einerseits das Vertrauen in ihre eigene Urteilsfähigkeit und brauchen auch später eine Bestätigung durch Dritte. Andererseits wird das selbstständige Forschen, das Finden von Erklärungen und das Überprüfen dieser irrelevant, nach dem Motto: „Wenn mir eine Erklärung gegeben wird, dann brauche ich nicht selbst denken.“



4 Interaktive Experimentierstationen

1. Elektrische Flöhe
(Styroporkugeln unter Glasplatte)



Durch Reibung können elektrische Kräfte erzeugt werden.

2. Schiefe Ebene



Mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllte Behälter rollen unterschiedlich auf einer schiefen Ebene.

3. Gefüllte Bälle



Mit Luft, Sand und Wasser gefüllte Bälle verhalten sich unterschiedlich.

4. Wasserstrahlen
(Plastikrohr mit Bohrungen in unterschiedlicher Höhe)



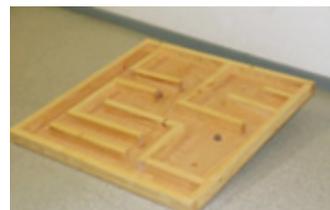
Der Schweredruck bestimmt, wie weit das Wasser spritzt.

5. Farbfilter



Drei farbige Folien können übereinander geschoben werden.

6. Murmellabyrinth
(Holzplatte liegt in der Mitte auf einem Ball auf)



Mit genügend Geschick erreichen die Murmeln das Ziel.

7. Schlauchtelefon



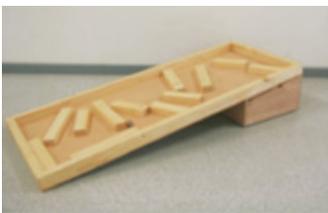
Mit dem doppelten Schlauchtelefon über weite Strecken kommunizieren.

8. Wippe



Mit unterschiedlich langen Hebeln können verschieden schwere Personen angehoben werden.

9. Längster Weg



Mit Klötzen können unterschiedliche Kugelbahnen gebaut werden.

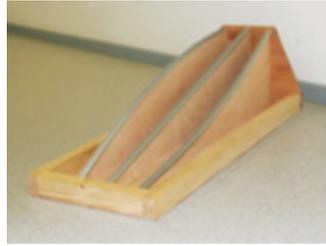
10. Begehbare Brücke

(Die äußeren Klötze sind auf der Grundplatte befestigt)



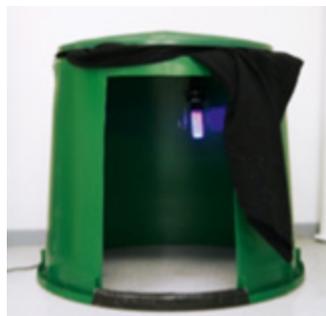
Sieben einzelne Klötze können zu einer stabilen Brücke zusammengefügt werden.

11. Kugelrallye



Auf drei verschieden geformten Bahnen erreichen die Murmeln unterschiedlich schnell das Ziel.

12. Schwarzlicht-Tonne



In der Tonne sieht man alles unter ultravioletttem Licht.

13. Bernoulli-Ball (Wasser)



Ein Ball hält sich im Wasserstrahl.

14. Wasserflöte



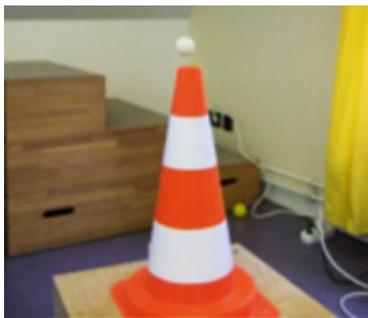
Durch Eintauchen des Rohrs in Wasser kann die Flöte zum Spielen gebracht werden.

17. Sandpendel



Das Sandpendel malt Muster auf die Grundplatte

15. Bernoulli-Ball (Luft)



Ein Ball hält sich im Luftstrom.

18. Farbige Schatten



Farbiges Licht erzeugt bunte Schatten.

16. Wind-Erleben



Der Wind eines Ventilators lässt Dinge fliegen.



5 Handversuche zu drei Themengebieten

Große Tropfen

Materialien:

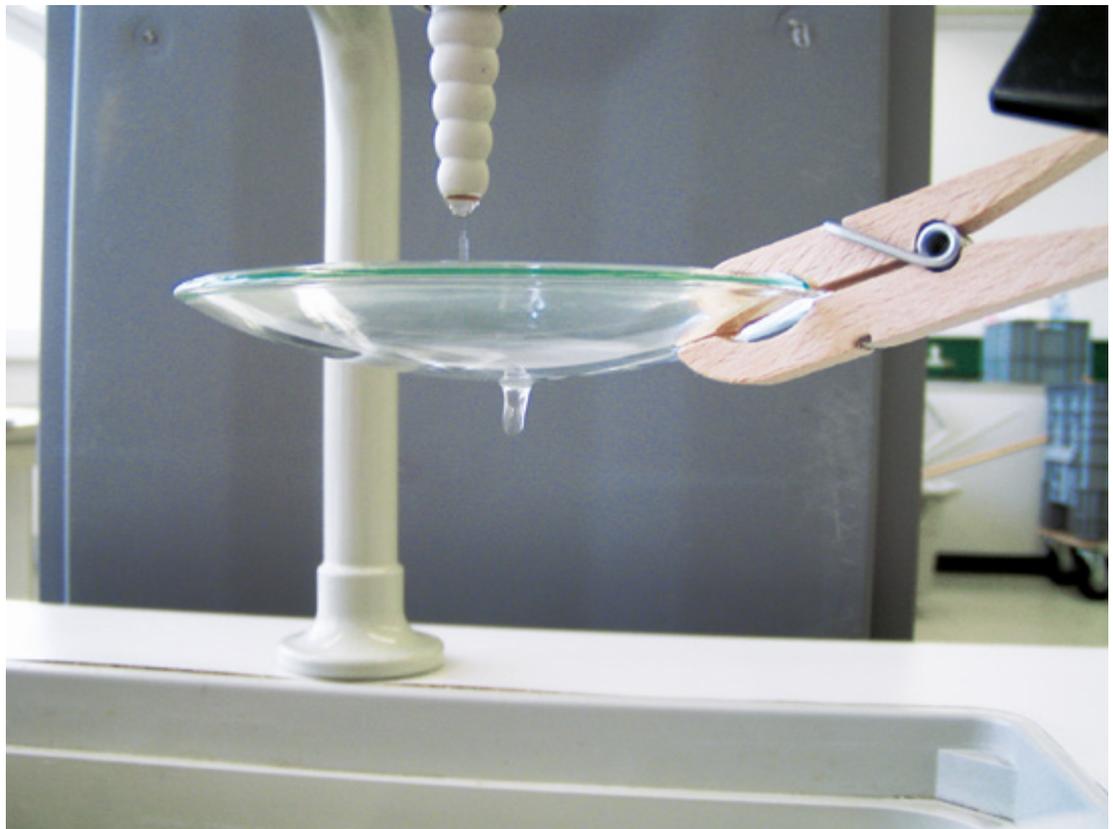
- Uhrglas (oder alternativ ein transparenter Salatlöffel)
- Halter
- Wasserhahn

Durchführung:

Der Wasserhahn ist nur ein ganz wenig geöffnet. Dadurch fließt nur sehr wenig Wasser in das Uhrglas, das schließlich überläuft.

Mögliche Beobachtungen:

Sehr schön kann man den Weg des Wassers beobachten, das unter dem Uhrglas „hängt/ klebt“.



Wassertal und Wasserberg

Materialien:

- Trinkglas
- Korkscheibe
- Steinchen
- Wasser

Durchführung:

Das Glas wird bis zum Rand mit Wasser befüllt und die Korkscheibe auf die Wasseroberfläche gelegt. Wenn das Glas bis zum Rand mit Wasser voll ist, werden vorsichtig die Steinchen in das Glas gegeben.

Mögliche Beobachtungen:

Ist das Glas „normal“ befüllt, schwimmt die Korkscheibe immer an den Rand. Wenn das Glas bis zum Rand gefüllt ist und man zusätzlich die Steinchen in das Glas gibt, bildet sich ein gut sichtbarer Wasserberg und die Korkscheibe schwimmt zur Mitte.



Die schwimmende Nadel

Materialien:

- beliebiges flaches Gefäß
- Wasser
- Nähnadel
- Gabel oder Küchenpapier
- Geschirrspülmittel oder andere Seifenlösung
- Sonnenblumenöl

Durchführung:

Die Nadel wird leicht mit Öl eingefettet. Danach legt man die Nadel mit Hilfe einer Gabel vorsichtig auf die Wasseroberfläche. Alternativ nimmt man ein kleines Stück Küchenpapier, legt dieses auf die Wasseroberfläche und die Nadel anschließend auf das Küchenpapier. Das Küchenpapier saugt sich mit der Zeit voll mit Wasser und taucht unter. Die Nadel schwimmt auf der Wasseroberfläche. Abschließend lässt man über den Tellerrand einen Tropfen Geschirrspülmittel in das Wasser laufen.

Mögliche Beobachtungen:

Obwohl die Nadel aus Eisen ist, schwimmt sie zunächst. Wenn das Geschirrspülmittel jedoch in das Wasser gegeben wird, geht sie schon nach kurzer Zeit unter.



Pfefferinseln

Materialien:

- Teller
- Wasser
- gemahlener Pfeffer (schwarz)
- Geschirrspülmittel oder andere Seifenlösung

Durchführung:

Der Pfeffer wird auf die Wasseroberfläche gestäubt.

Mögliche Beobachtungen:

Gibt man einen ganz kleinen Tropfen Geschirrspülmittel auf das Wasser, flitzen die Pfefferstückchen an den Rand des Tellers und bilden kleine Inseln.



Knet- und Aluboot

Materialien:

- Wasserbecken
- Knetmasse
- Alufolie
- Steinchen
- Wasser

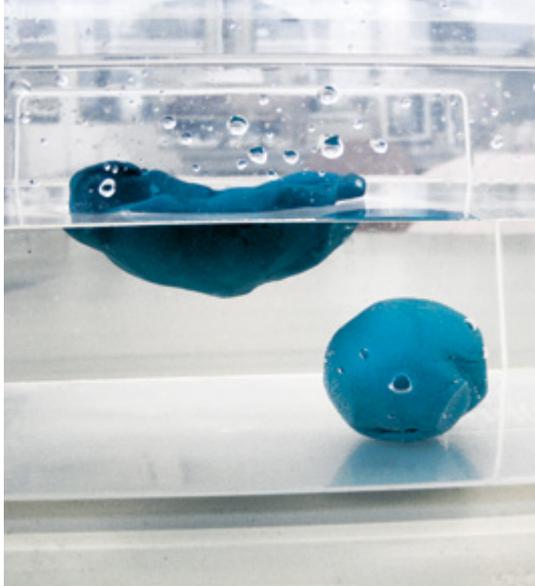
Durchführung:

Man nimmt die Knetmasse und die Alufolie und versucht die Materialien derartig zu formen, so dass sie auf der Wasseroberfläche schwimmen. Um die Traglasten der gebauten Formen zu veranschaulichen, können diese mit Figuren oder Steinchen „beladen“ werden.

Mögliche Beobachtungen:

Handelt es sich nur um einen Schnipsel Aluminium, geht dieser unter und sinkt zu Boden. Formt man allerdings einen hohlen Körper wie ein Boot, schwimmt die Alufolie.

Formt man eine Knetkugel, schwimmt diese nicht. Formt man allerdings aus der Knetmasse eine Schale, schwimmt die Knetmasse und kann wie das Aluminiumbötchen beladen werden.



Cartesianischer Taucher

Materialien:

- Saftflasche
- Gummistopfen
- kleine Duftfläschchen
- Wasser

Hinweis: Alternativ kann auch eine PE-Getränkeflasche ohne Gummistopfen genutzt werden.

Durchführung:

Die große Flasche und das Duftfläschchen werden mit Wasser gefüllt (Hinweis: Das Duftfläschchen soweit, dass es gerade noch schwimmt). Man steckt dann das kleine Duftfläschchen mit der Öffnung nach unten hinein und verschließt mit dem Gummistopfen oder dem Deckel der PE-Getränkeflasche die Flasche in der Art, dass keine Luftblase entsteht. Anschließend drückt man auf den Stopfen oder man drückt die PE-Getränkeflasche zusammen.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn man die PE-Getränkeflasche zusammendrückt, fließt Wasser in das kleine Duftfläschchen. Dieses geht anschließend unter.



Flutschtinte

Materialien:

- Sonnenblumenöl
- Wasserglas
- Tinte
- Wasser

Hinweis: Pipetten eignen sich gut für das Hinzugeben der Tinte.

Durchführung:

Wasser und Öl werden in ein Glas gegossen. Anschließend tropft man einige Tropfen Tinte auf die Oberfläche.

Mögliche Beobachtungen:

Die beiden Flüssigkeiten trennen sich deutlich in zwei Schichten. Wenn die Tinte in das Glas gegeben wird, wandern die Tintentropfen zunächst durch die Ölschicht. Wenn sie in die Wasserschicht übergehen, bilden sich Tintenschlieren.



Verlöschende Kerzenflamme

Materialien:

- Teller
- Trinkglas
- Wasser
- Kerze mit einfachem Kerzenständer oder Teelicht

Durchführung:

Man füllt den Teller mit Wasser und stellt die brennende Kerze in die Mitte. Nun wird das Trinkglas übergestülpt.

Mögliche Beobachtungen:

Nach einiger Zeit wird die Flamme der Kerze kleiner und erlischt schließlich. Das Wasser steigt im Glas hoch.



Bernoulli-Ball

Materialien:

- Föhn
- Tischtennisball

Durchführung:

Nachdem der Föhn angeschaltet wurde, versucht man den Tischtennisball auf den Luftstrom zu legen.

Mögliche Beobachtungen:

Der Tischtennisball hält sich in dem senkrecht nach oben gerichteten Luftstrom. Auch in einem schrägen Luftstrom kann sich der Tischtennisball in der Luft halten.



Starke Luft

Materialien:

- Saftflasche
- Tischtennisball
- Wanne mit Wasser

Durchführung:

Man füllt die Flasche mit Wasser, legt den Tischtennisball darauf und dreht die Wasserflasche um, während man den Tischtennisball festhält. Anschließend lässt man den Ball los.

Mögliche Beobachtungen:

Der Tischtennisball „verschließt“ die Flasche, so dass kein Wasser aus der Flasche ausläuft.



Verliebte Bälle

Materialien:

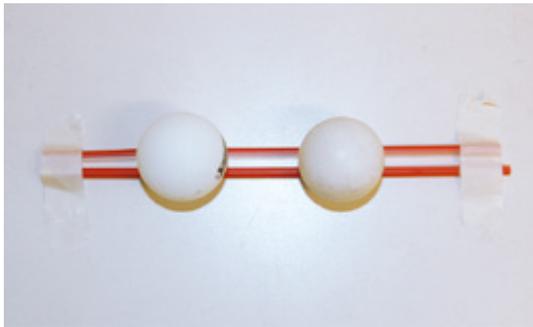
- 3 Strohhalme
- 2 Tischtennisbälle
- Tesafilm

Durchführung:

Klebe zwei Strohhalme nebeneinander auf den Tisch. Zwischen ihnen soll eine kleine Lücke sein. Jetzt lege die Tischtennisbälle etwa ein Fingerbreit nebeneinander auf die Strohhalme. Blase mit dem Strohhalm genau zwischen die Tischtennisbälle.

Mögliche Beobachtungen:

Entgegen der Erwartung rollen die Tischtennisbälle nicht auseinander



Kartenkleber

Materialien

- Wasserglas
- Steine
- Wasser
- Postkarte

Durchführung:

Packe so viele Steine in das Wasser, bis es über dem Rand steht (Wasserberg).

Jetzt schiebe eine Postkarte von der Seite auf den Rand des Glases und lasse eine Seite weit überstehen. Wie viele Steine kannst du auf die Karte legen ehe sie von dem Glas fällt?

Mögliche Beobachtungen:

Die Postkarte scheint am Glas zu „kleben“



Farben-Trenner

Materialien:

- Kaffeefilter oder Löschpapier
- verschiedene Stifte (wasserlöslich)
- Teller
- Wasser

Durchführung:

Male auf das Löschpapier verschiedene Punkte. Jetzt kannst du mit deinem Finger in die Mitte etwas Wasser tropfen.

Mögliche Beobachtungen:

Bei einigen Stiften trennt sich die Farbe in verschiedene Komponenten auf.



Luftballonrakete

Materialien:

- Luftballon
- Strohhalm
- Bindfaden oder Paketband
- Schere
- Klebeband

Durchführung:

Schneide ein Stück von dem Strohhalm ab und befestige es mit dem Klebeband an dem Luftballon. Knote das eine Ende der Schnur z. B. am Fenstergriff fest. Rolle das Band lang aus durch den ganzen Raum und schneide es ab. Jetzt das Band durch den Strohhalm fädeln.

Puste den Luftballon auf und lasse ihn dann los.

Mögliche Beobachtungen:

Entlang der Schnur rast der Ballon durch den Raum.



Papierkochtopf

Materialien:

- 1 Blatt DIN-A 4-Papier
- Kerze oder Spirituskocher
- Wasser
- Zange zum Festhalten (z. B. Grillzange)
- Feuerzeug oder Streichhölzer

Durchführung:

Einen Papierkocher wie in der Anleitung falten. Papierkocher mit Wasser füllen und mit Hilfe der Zange über die Flamme der Kerze /des Bunsenbrenners halten.

Mögliche Beobachtungen:

Das Wasser wird heiß und siedet, das Papier brennt aber nicht, so lange sich Wasser im Gefäß befindet.

1. Das Papier an der Linie falten.

2. Den unteren Streifen abschneiden.

3. Das entstandene Quadrat der Linie nach längst falten.

4. Die untere linke Ecke an der Linie falten.

5. So sieht das gefaltete Papier aus.

6. Die untere rechte Ecke, wie in Schritt 4, an der Linie falten.

7. Jeweils ein Dreieck nach vorn und nach hinten falten.

8. Ein Papierbecher ist entstanden.

Rosinenlift

Materialien:

- Mineralwasser (mit Kohlensäure)
- Wasserglas
- einige Rosinen

Durchführung:

Einige Rosinen in das Wasserglas geben und mit Mineralwasser auffüllen.

Mögliche Beobachtungen:

Die Rosinen sinken auf den Boden des Glases, es bilden sich dann Gasblasen an ihrer Oberfläche, daraufhin steigen sie nach oben.



Schallmuster

Materialien:

- PVC-Rohr mit Verzweigung
- Luftballon
- Gummiring
- Sand

Durchführung:

Das eine Ende der Rohrverzweigung wird mit der Luftballon-Membran bespannt. Das andere Ende ist dadurch verschlossen, dass es auf dem Tisch steht. Auf die Gummi-Membran wird etwas Sand gestreut. Nun ruft man in die noch freie Öffnung hinein.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn man in die kleinere Öffnung ruft, spricht oder singt, springen die Sandkörnchen hoch und bilden Muster.



Teebeutelrakete

Materialien:

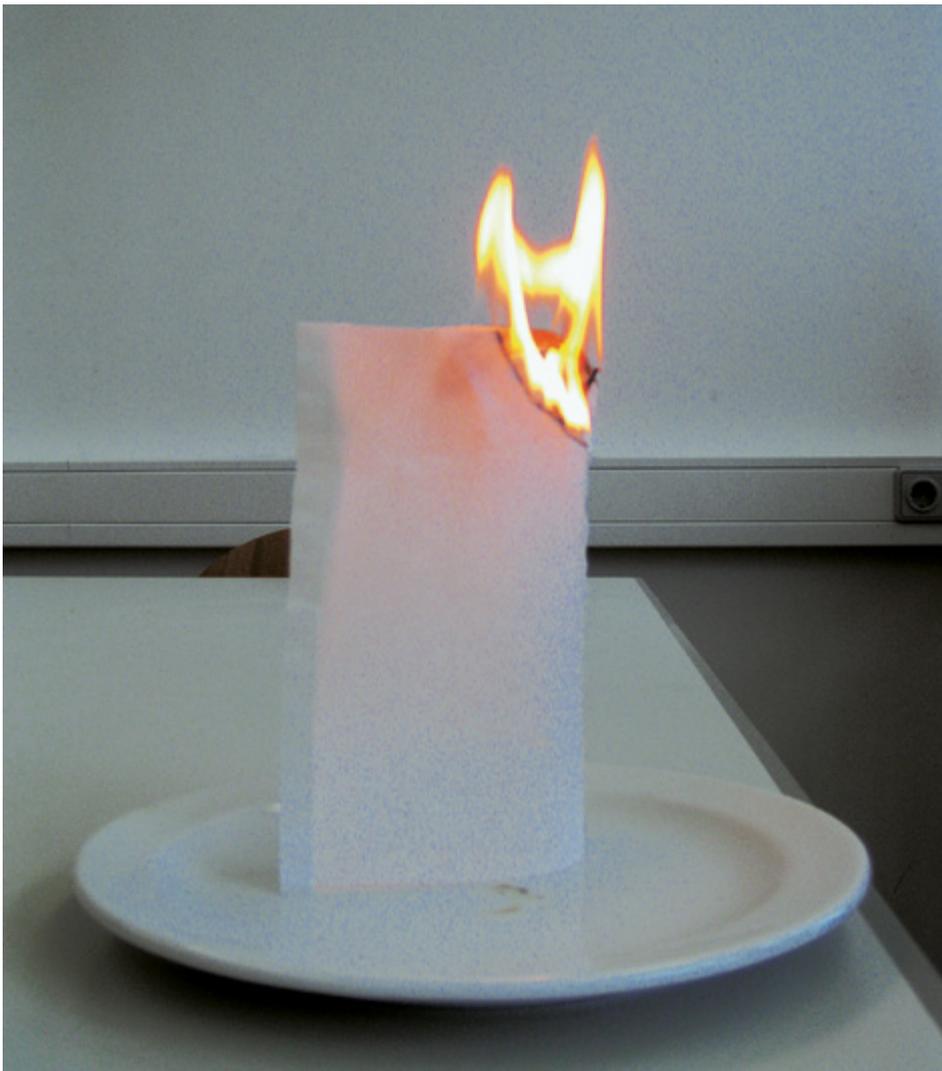
- Teefiltertüten
- Untertasse
- Streichhölzer

Durchführung:

Die Teefiltertüte wird geöffnet und auseinander gefaltet senkrecht auf die Untertasse gestellt. Anschließend wird die Teefiltertüte angezündet.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn die Teefiltertüte angezündet wird, fliegt sie hoch in die Luft.



Dosentelefon

Materialien:

- 2 Joghurtbecher oder Blechdosen
- Schnur

Durchführung:

In zwei leere Joghurtbecher stößt man in die Mitte des Bodens ein Loch. Die Schnur wird durch das Loch gezogen und innen mit einem Stückchen Streichholz verknotet.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn die Schnur gespannt ist, kann man miteinander „telefonieren“. Auch wenn man an der Schnur reibt oder zupft entstehen reizvolle Geräusche.



Feuerfester Ballon

Materialien

- Luftballon
- Wasser
- Kerze

Durchführung:

Zunächst wird ein aufgeblasener Ballon in die Kerzenflamme gehalten. Anschließend wird ein Ballon mit Wasser befüllt und in die Kerzenflamme gehalten.

Mögliche Beobachtungen:

Der Ballon ohne Wasser platzt sofort, wenn man ihn in die Kerzenflamme hält, während der wasserbefüllte Ballon nicht platzt.



Flammenstreicheln

Materialien:

- Streichhölzer
- mindestens 8 Teelichte

Durchführung:

Man platziert mehrere Teelichte in einem engen Kreis und zündet sie an.

Mögliche Beobachtungen:

Mit der Hand lässt sich die Wärmeverteilung um und über den Kerzen gut erspüren. Zudem ist die Flammenbewegung gut zu beobachten, die sich je nach Lage der Hand verändert.



Schalenklang

Materialien:

- einfacher dünnwandiger Wok
- Filzklöppel

Durchführung:

Der Wok wird mit Wasser befüllt. Danach schlägt man mit dem Filzklöppel von allen Seiten gegen den Wok (auch von unten).

Mögliche Beobachtungen:

Beim Klingeln des Woks entstehen an der Wasseroberfläche reizvolle Wellenmuster. Dabei kann es zu Überlagerungen der Wellen kommen, was sich in dem Hochspritzen des Wassers äußert.



Gabelspritze

Materialien:

- Stimmgabel
- Schale mit Wasser

Durchführung:

Durch Anschlagen der Stimmgabel an die Tischkante wird die Stimmgabel in Schwingung versetzt. Die schwingende Stimmgabel wird anschließend auf die Wasseroberfläche gehalten.

Mögliche Beobachtungen:

Die Schwingungen der Stimmgabel sind mit bloßem Auge kaum sichtbar. Hält man die schwingende Stimmgabel jedoch auf die Wasseroberfläche, werden bestimmte Wellenmuster sichtbar.



Glockenklang

Materialien:

- Kleiderbügel (Metall), Gabel oder Metallstab
- Paketschnur

Durchführung:

In der Mitte der Schnur befestigt man den Kleiderbügel. Die beiden anderen Enden der Schnur hält man sich fest an die Ohrenöffnungen und schlägt den Kleiderbügel an einen festen Gegenstand (z. B. Tischkante).

Mögliche Beobachtungen:

Nachdem man den Kleiderbügel an die Tischkante geschlagen hat, erklingt ein reizvoller Klang, der an eine Kirchenglocke erinnert.



Klangfiguren

Materialien:

- Blechplatte
- Stiel
- Sand
- Instrumentenbogen

Durchführung:

Eine schwarze, quadratische Blechplatte ist genau in ihrer Mitte auf einem Stiel befestigt. Auf die Platte wird Sand gestreut und mit einem Instrumentenbogen wird die Kante der Platte gestrichen.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn man mit dem Instrumentenbogen die Kante der Platte streicht, entstehen vielfältige Sandmuster auf der Platte.



Gleichklang

Materialien:

- 2 bauchige Weingläser oder 2 bauchige Cognac-Schwenker
- Wasser
- Zahnstocher

Durchführung:

Zwei Gläser klingen in der Regel nicht gleich, wenn man sie anstreicht. Durch das Einfüllen mit Wasser kann man sie aber in der Tonhöhe stimmen. Wenn die beiden Gläser gleich klingen, wird ein Zahnstocher auf ein Glas gelegt, während das andere Glas mit einem nassen Finger angestimmt wird.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn beide Gläser gleich klingen und das eine Glas angestimmt wird, fängt der Zahnstocher auf dem anderen Glas an sich zu bewegen.



Orangenschalen-Feuerwerk

Materialien:

- Feuerzeug oder Streichhölzer
- Orangenschalen
- Kerze
- Messer

Durchführung:

Man schält eine möglichst frische Orange. Die Orangenschale wird nun in der Hand geknickt oder leicht zusammen gerollt und kurz vor der Kerzenflamme plötzlich gedrückt.

Mögliche Beobachtungen:

In der Flamme entzünden sich Öltröpfchen.



Unendlichkeitsspiegel

Materialien:

- 2 Spiegelkacheln
- beliebige Gegenstände

Hinweis: Als Spiegel sind Spiegelkacheln sehr gut geeignet, da ihre Kanten geschliffen sind und auch die optische Qualität gut ist. Falls man Bruch oder scharfe Spiegelscherben fürchtet, sind auch Plexiglasspiegel geeignet.

Durchführung:

Zwei Spiegel werden auf den Tisch und parallel zueinander hingestellt. Ein Gegenstand wird zwischen die beiden Spiegel gelegt.

Mögliche Beobachtungen:

Gegenstände, die zwischen die beiden Spiegel gelegt werden, erscheinen unendlich vervielfältigt.



Klappkaleidoskop

Materialien

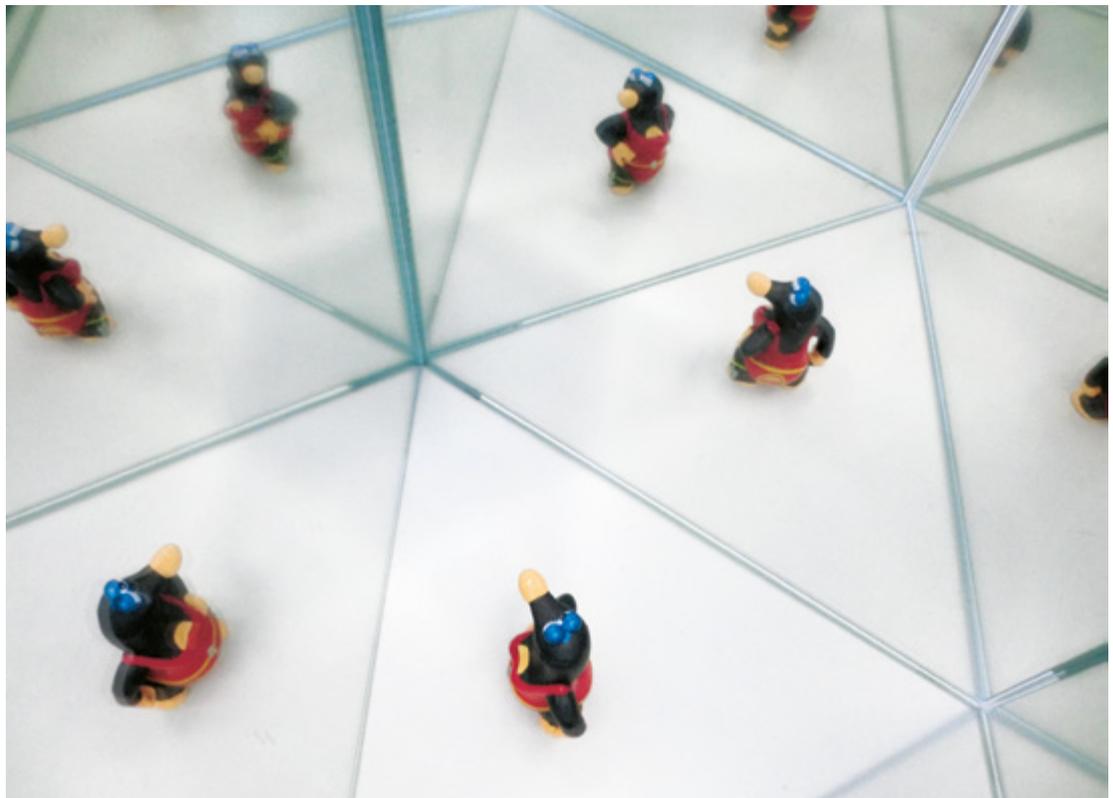
- Spiegelkacheln
- starkes Klebeband
- beliebige Gegenstände

Durchführung:

Die Spiegelkacheln werden mit einem starken Klebeband (z. B. Panzertape) fixiert und in unterschiedlichen Winkeln zueinander auf einen Tisch gestellt. Ein Gegenstand wird zwischen die Spiegelkacheln gelegt.

Mögliche Beobachtungen:

Von dem Gegenstand entstehen Vervielfältigungen in Kreisform.



Farbkreisel

Materialien:

- gekaufte Kreisel oder
- selbstgebaute Kreisel (aus dickem Papier, welches farbig bemalt wird, und einem kurzen Bleistift)

Durchführung:

Der farbige Kreisel wird mit Schwung gedreht.

Mögliche Beobachtungen:

Die Farben, die man vorher separat betrachten konnte, verschwimmen nun zu Mischfarben.



Spiegelzeichner

Materialien:

- Spiegel
- 2 Holzklötze
- Sichtschutz (z. B. Buch oder Platte)
- Papier und Stift

Durchführung:

Die Schreibfläche des Papiers wird mit Hilfe von zwei Klötzen und einem Buch in der Art abgedeckt, dass man sie nicht unmittelbar sehen kann. Erst ein Spiegel, der dahinter gehalten oder befestigt wird, gibt einem die Möglichkeit zu sehen, was gemalt oder geschrieben wird.

Mögliche Beobachtungen:

Es ist außerordentlich schwierig, mit Hilfe des Spiegels vorgegebene Formen zu zeichnen oder seinen Namen zu schreiben.



Loch in der Hand

**Durchführung:**

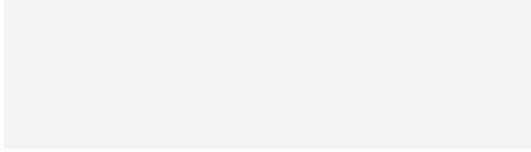
Ein DIN-A4-Blatt Papier wird zu einer Röhre gerollt und vor ein Auge gehalten. Das andere Auge blickt auf die vor sich flach ausgestreckte Hand.

Mögliche Beobachtungen:

In der ausgestreckten Hand wird deutlich ein Loch sichtbar.



Blinder Fleck

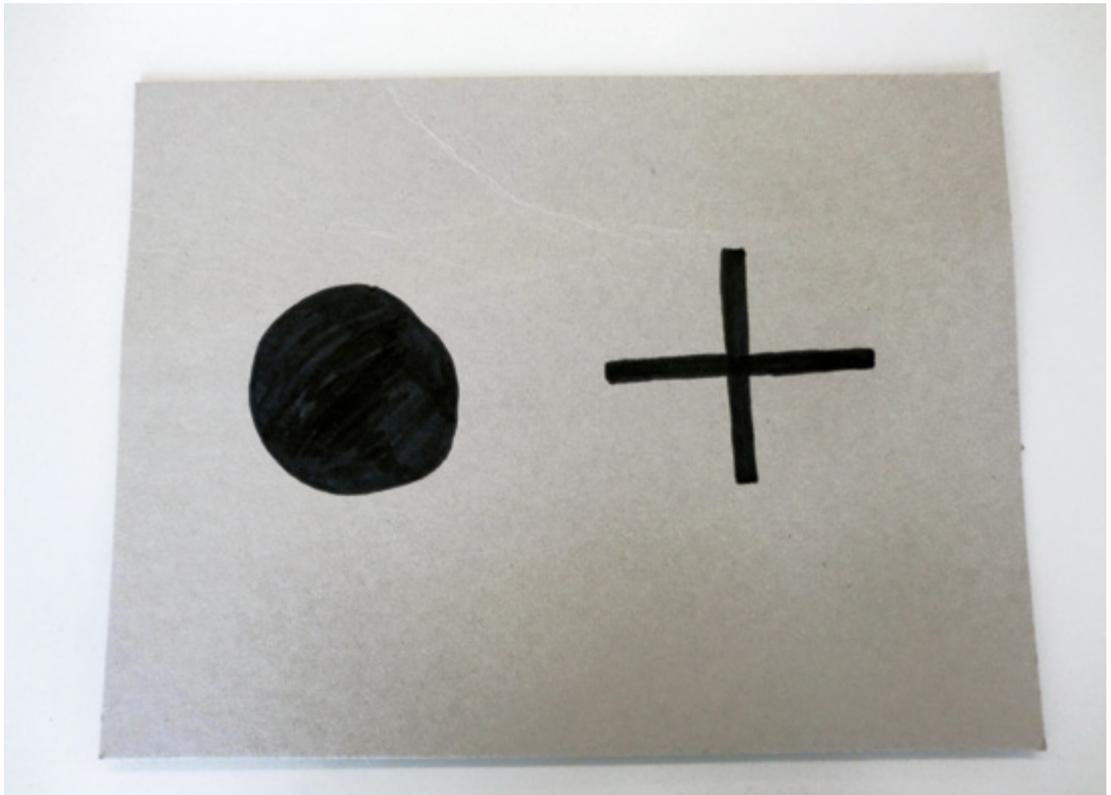


Durchführung:

Auf ein Blatt Papier malt man ein Kreuz (ca. 2 cm hoch) und rechts daneben in einem Abstand von ca. 10 cm einen kräftigen Punkt. Das linke Auge wird nun geschlossen und mit dem rechten Auge das Kreuz fixiert.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn man die Entfernung des Blattes zum Auge verändert, verschwindet der Punkt in einer bestimmten Entfernung.



Nachbilder

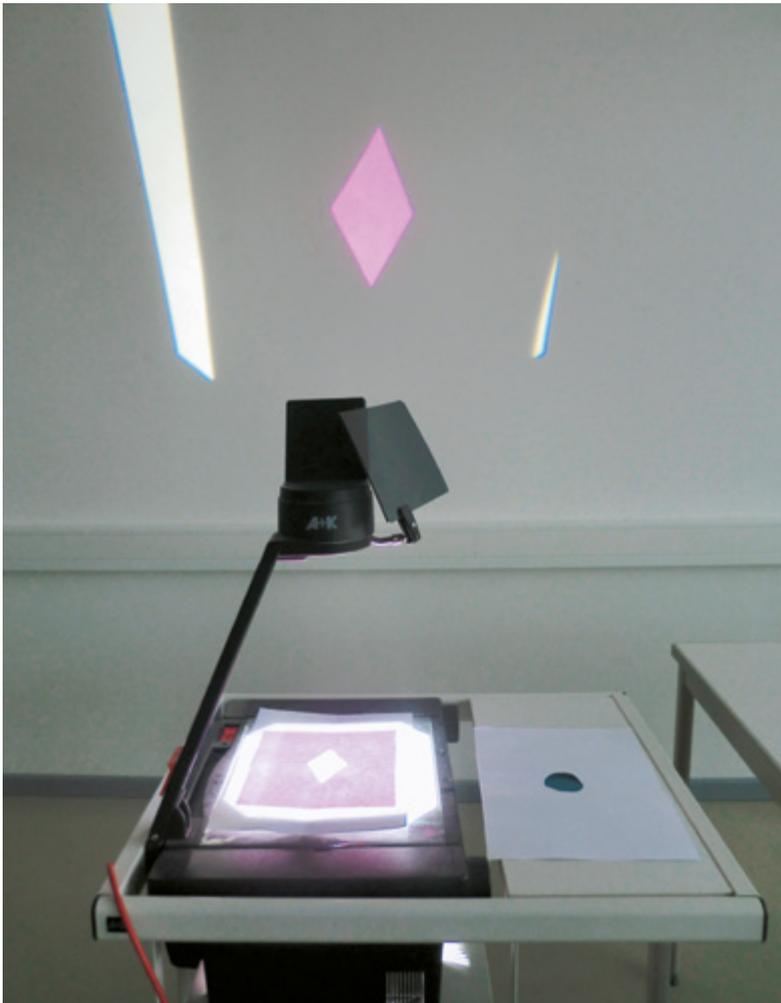


Durchführung:

In den Karton wird eine beliebige Form ausgeschnitten und von der Hinterseite mit einer Farbfolie überklebt. Der Karton mit der Farbfolie wird anschließend auf den Tageslicht-Projektor gelegt. Nun starrt man ca. 20 Sekunden (möglichst ohne Blinzeln) auf die farbige Projektion. Nach 20 Sekunden wird der Karton mit der Farbfolie weggezogen, so dass man auf eine weiße Fläche blickt.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn man auf die weiße Fläche blickt, erscheint einem ein Bild in der jeweiligen Komplementärfarbe zu der zuvor betrachteten farbigen Projektion.



Tropfenlupe

Materialien:

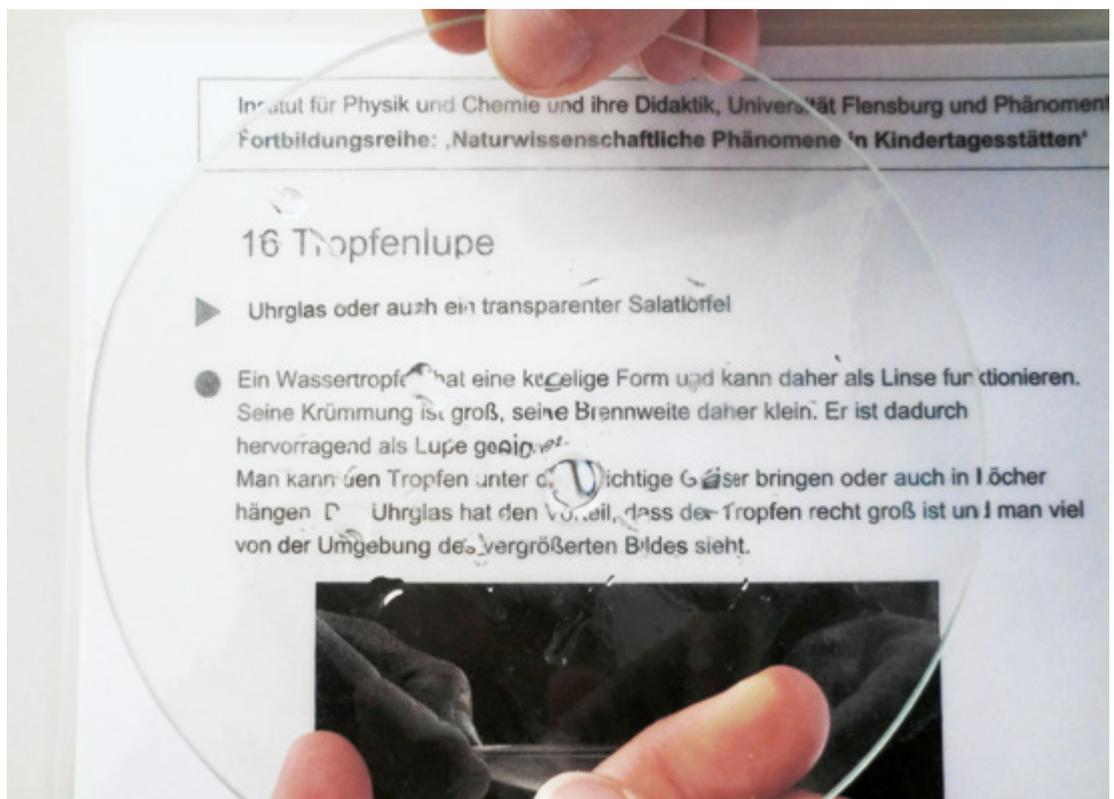
- Uhrglas oder transparenter Salatlöffel
- Wasser

Durchführung:

Das Uhrglas wird mit Wasser befeuchtet, so dass sich an der Unterseite möglichst große Tropfen bilden. Das Uhrglas mit den Wassertropfen wird anschließend über einen Text oder ein Bild gehalten.

Mögliche Beobachtungen:

Der Wassertropfen unter dem Uhrglas vergrößert das Bild oder den Text.



Das kleine Gelb und das kleine Blau

Materialien:

- 2 Diaprojektoren
- 2 Diarähmchen (darin jeweils schwarzes Kartonpapier mit Loch; ein Rähmchen mit blauer und das andere mit gelber Folie)

Durchführung:

Mit Hilfe der Diaprojektoren werden an einer Wand ein gelber und ein blauer Lichtpunkt erzeugt. Die beiden Lichtpunkte werden nun allmählich übereinander geblendet.

Mögliche Beobachtungen:

Wenn die beiden Lichtpunkte aufeinandertreffen, nehmen wir weißes und zum Erstaunen nicht grünes Licht wahr.



Farbige Schatten

Materialien:

- 2 Lampen
- unterschiedliche farbige Glühbirnen und eine weiße Glühbirne

Durchführung:

Man richtet zwei Klemmlampen (eine mit weißem Licht und die anderen mit farbigem Licht) so aus, dass das Licht der beiden Lampen auf eine weiße Wand trifft. Nun hält man seine Hand vor die Lampen.

Mögliche Beobachtungen:

Die Schatten der Hand entstehen in der jeweiligen Komplementärfarbe des verwendeten farbigen Lichts.





6 Anhang

6.1 Literaturverzeichnis

Kircher, E. u.a. (2000). *Physikmethodische Unterrichtskonzepte in Physikdidaktik*. Vieweg, Wiesbaden.

Öhding, N. (2009). *Interaktive Experimentierstationen im Elementarbereich*. Verlag Dr. Kovac, Hamburg,

Ministerium für Soziales, Gesundheit, Familie und Gleichstellung (Hrsg.) (2012). *Erfolgreich starten: Leitlinien zum Bildungsauftrag von Kindertageseinrichtungen*.
https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/kindertageseinrichtungen/leitlinien_bildungsauftrag.html

Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.) (2006). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe.

Richter, K. (2012). *Naturwissenschaftliche Förderkompetenz von Elementarpädagogen*. Göttingen: Optimus.

Schäfer, G. E. (2003). *Bildung beginnt mit der Geburt. Förderung von Bildungsprozessen in den ersten sechs Lebensjahren*. Weinheim, Berlin, Basel: Beltz.

Schließmann, F. (2006). *Wie arbeiten Vorschulkinder an interaktiven Experimentierstationen? kindergarten heute*, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:16-opus-67962>.

Wagenschein, M. (1971). *Die Pädagogische Dimension der Physik*

Wagenschein, M. (1992). *Verstehen lehren. Genetisch - Sokratisch - Exemplarisch* (10. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz.

Wagenschein, M. (1997). *Kinder auf dem Wege zur Physik*. Weinheim, Basel: Beltz.

6.2 Adressverzeichnis KoKiTas

Ort	Fach- / Berufsfachschule	KoKiTa I	KoKiTa II
Niebüll	Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland, Abt. für Sozialpädagogik Rathausstr. 21, 25889 Niebüll, 0 46 61 87 77	Ev. Montessori-Kinderhaus Peersweg 20, 25889 Niebüll 0 46 61 2 08 80	Montessori Kinderhaus Gutenbergring 21, 25917 Leck 0 46 62 36 36
Flensburg	Hannah-Arendt-Schule Abteilung für Sozialpädagogik Friesische Lücke 17, 24937 Flensburg, 04 61 85 16 03	Ev.-Integr. Kindertagesstätte St. Michael Marienallee 25, 24937 Flensburg 0 461 5 13 65	ADS-Kindergrten „Am Hechenteich“ Hedwig-Marggraff-Str. 10, Harrislee 04 61 72 72
Schleswig	Berufliche Schule des Kreises Schleswig Flensburg Flensburger Str. 19 b, 24837 Schleswig, 0 46 21 9 660 19	Kindergarten Villa Kunterbunt Schulstr. 8, 4966 Sörup Sandra Miese, 0 46 35 958	Kiga Neuberend An der Mühle 4, 24879 Neuberend Frau Jung, 0 46 21 5 36 14
Rendsburg	Berufliche Schule Rendsburg Krieler Str. 30, 24768 Rendsburg 0 43 31 45 95 99 30	Kita Villa Kunterbunt Ostlandstr. 42 a, 24768 Rendsburg 0 43 31 4 45 33	Kindertagesstätte Neuwerk Lilienstr. 39, 24768 Rendsburg 0 43 31 5 74 19
Lensahn	BS Oldenburg, Außenstelle Lensahn, Fachschule für Sozialpädagogik Dr.-Julius-Stinde Str. 4, 23738 Lensahn 0 43 63 9 02 30	Gemeinde Ratekau Kommunales Kinderhaus Eutiner Str. 40 a, 23689 Pansdorf 0 45 04 70 78 33	AWO-Kinderhaus Kellerseestr. 22, 23714 Malente Annett Klöfkojn-Papke 0 45 23 23 68
Neumünster	Elly-Heuss-Knapp-Schule Berufliche Schule der Stadt Neumünster – Außenstelle Bachstr. 32, 24534 Neumünster, 0 43 21 9 15 93 14	Kita Kranichstraße Kranichstraße 1, 24558 Henstedt-Ulzburg 0 41 93 9 78 40	Kindertagesstätte Bollerwagen Haart 13-15, 24534 Neumünster 0 43 21 2 98 16
Kiel	Berufliche Schule am Königsweg Sozialwirtschaft und Sozialpädagogik Königsweg 80, 24114 Kiel, 04 31 67 68 22	DRK-Kita Dänischenhagen Schulstr. 48, 24229 Dänischenhagen 0 43 49 91 97 43	Städt. Kindertageseinrichtung Kreisauer Ring 111, 24145 Kiel, 04 31 71 46 79
Preetz	Fachschule für Sozialpädagogik Kührener Str. 83, 24211 Preetz	DRK-KiTa Schulstr. 1, 24283 Selent, 0 43 84 4 91	Ev. Kindergarten Raisdorf Ernst-Moritz-Amdt-Str. 13, 24223 Raisdorf, 0 43 07 66 84
Lübeck	Dorothea-Schlözer-Schule Jersalemsberg 1-3, 23568 Lübeck 04 51 122 88 60	Haus in der Sonne Lübeck Lindenweg 8, 23569 Lübeck 04 51 3 07 71 40	DRK KiTa Möhlenbecker Weg Möhlenbecker Weg 13, 23843 Bad Oldesloe 0 45 31 88 55 64
Heide	BBZ Dithmarschen in Heide Waldschlößchenstr. 48-52, 25746 Heide Michael Kozalla Michael.Kozalla@yahoo.de, 04 81 85 08 10	Ev. Johannes-Kindergrtten Steitiner-Str. 28, 25746 Heide Maike Töwe, Johannes-Kiga-Heide@t-online.de, 04 81 80 40	KiTa Regenbogen Heide Norderstraße 82 - 86, 25746 Heide Blanka Volkens Kitaregenbogen.heide@gmx.de, 04 81 7 45 59
Itzehoe (FS)	maxQ - im bfw - Fachschule für Sozialpädagogik Langer Peter 27 a, 25524 Itzehoe Gudrun Brunzke henningwendt@versanet.de, 0 42 81 40 24 28	Ev.-Luth. Kindergarten Schulstr. 3, 25596 Wacken Sabine Löper KITAWA@aol.com, 0 48 27 23 74	Kindertagesstätte Sude West Einhardtstraße 2, 25524 Itzehoe kindertagesstaette-sude-west@itzhoe.de 0 48 21 4 08 32 97
Itzehoe (BFS)	Berufliche Schule des Kreises Steinburg Juliangardeweg 9, 25524 Itzehoe Frau Frahm frahm@bz-itzhoe.de, 0 48 21 6 83 62	das Kinderhaus Hainholz 38, 25337 Elmshorn Elke Theege Kinderhaus-elms@versanet.de, 0 41 21 7 43 34	Kindertagesstätte IZZ KIZZ Beethovenstr. 2-4, 25524 Itzehoe Cornelia Schüller cornelia.schueler@plate-gruppe.de, 0 48 21 1 51 40
Pinneberg	Fachschule für Sozialpädagogik Bahnhofstr. 6 b, 25421 Pinneberg Barbara Martin barbara-martin@freenet.de, 0 41 01 84 34 03 50	Stadt Pinneberg - Kindergarten - R.-Köhn-Str. 1, 25421 Pinneberg Karin Diederichs kindergarten@stadtverwaltung.pinneberg.de 0 41 01 2 31 18	Lebenshilfe Kita Wedel Bekstr. 27, 22880 Wedel Frau Goetz Kita.wedel@lebenshilfe/online.de, 0 41 03 91 20 30

www.nordmetall-stiftung.de
www.schleswig-holstein.de
www.uni-flensburg.de
www.versuch-macht-klug.net