



Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit

Experimente zur Prävention

Impressum

Verfasst von:

Michael Hauke, Heike Brüggemann-Prieshoff, Eberhard Nies,
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen
Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Stefanie Kuhn,
Unfallkasse Rheinland-Pfalz (UK RLP), Andernach

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Unfallkasse Rheinland-Pfalz
Orensteinstr. 10
56626 Andernach
Tel.: 02632 960-0
Fax: 02632 960-1000
E-Mail: info@ukrlp.de
Internet: www.ukrlp.de

– August 2021 –

ISBN (Druck): 978-3-948657-25-3
ISBN (Online): 978-3-948657-26-0

ISSN: 0173 0387

Bild und Grafik: siehe Seite 148

Redaktion: Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
Alte Heerstr. 111
53757 Sankt Augustin
Telefon: 030 13001-0
Telefax: 030 13001-38001
E-Mail: ifa@dguv.de
Internet: www.dguv.de/ifa

Satz: Hauer & Dörfler, Berlin

Alle Informationen in dieser Publikation wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Dennoch können Herausgeber, Autorinnen und Autoren keinerlei Gewähr für möglicherweise falsche oder fehlerhafte Informationen übernehmen. Jegliche Haftung für materielle oder ideelle Schäden, die sich aus der Nutzung dieser Informationen ergeben können, ist grundsätzlich ausgeschlossen.

© Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

A graphic consisting of two overlapping horizontal brushstrokes in shades of blue. The top stroke is a medium blue, and the bottom stroke is a darker blue. The text is centered within the darker blue stroke.

**Kinder erforschen
Sicherheit und Gesundheit**

Inhaltsverzeichnis

Über diese Broschüre

Seite **6**

Wie vermittelt man Kindern, dass Sicherheit und Gesundheit wichtig sind? Wie soll ein Kita-Kind verstehen, dass eine Warnweste hilft, vom Autofahrer gesehen zu werden; oder eine Grundschülerin, dass hohe Lärmbelastung im Kindesalter zu Altersschwerhörigkeit führt?



Sichtbarkeit im Straßenverkehr

Seite **12**

Vielleicht ist es in Ihrer Einrichtung ja schon Standard: Alle tragen beim Ausflug, Spaziergang, Einkaufen oder bei anderen Aktionen eine Warnweste – besonders in der dunklen Jahreszeit. Schließlich sollen die Kinder und auch Erwachsene im öffentlichen Verkehrsbereich gut wahrgenommen werden. Oder bieten Sie in Ihrer Kita Projekte zum Thema Verkehrssicherheit an? Denn dieses Thema ist wichtig! Das zeigt ein Blick in die Unfallstatistik.



Stolpern – Rutschen – Stürzen

Seite **26**

Wie oft kommt es bei Ihnen in der Kita oder Schule vor, dass ein Kind oder Erwachsener stolpert, rutscht oder gar stürzt? Auch wenn viele dieser Vorfälle zum Glück glimpflich ablaufen, sind immer wieder kleinere und größere Verletzungen zu beklagen, die mit mehr Aufmerksamkeit vermieden werden könnten. Warum Fangen spielen auf Strümpfen oder auf dem frisch geputzten und noch feuchten Flur tabu ist, können Kinder gut in Experimenten erforschen.



Hygiene und Hautschutz

Seite **52**

Haben Sie in Ihrer Kita oder Schule auch ein eingeübtes Ritual zum Händewaschen oder zum Sonnenschutz im Außengelände? Wie erklären Sie den Kindern, warum das nötig ist? Hier finden Sie kindgerechte Ideen und Anregungen, die Ihren Schützlingen den Sinn hinter den Regeln erschließen.



Haushaltsgifte und andere Gefahrstoffe

Seite **72**

Gifte im Haushalt? Gehören die nicht hinter die sieben Berge, wo die böse Stiefmutter das Schneewittchen mit einem Apfel vergiftet? Oder ins Tierreich, wo Schlangen und Spinnen auf ihre Opfer lauern?



Lärm

Seite **92**

Klingeln Ihnen abends auch manchmal die Ohren von der Lärmkulisse, die Sie tagein tagaus in der Kita oder Schule über sich ergehen lassen müssen? Und haben Sie das Gefühl, mit jedem Lebensjahr fällt es Ihnen schwerer, damit zurechtzukommen? Aber muss das eigentlich immer so sein? Kann man da gar nichts ändern?

Forschen mit Kindern

Seite **110**

Wie gehen Sie vor, wenn Sie mit Kindern forschen? Welche Rolle nehmen Sie dabei ein: Begleiterin, Vorturner, Besserwisserin, Mitlernende, Teamkapitän, Zuschauende oder etwas ganz anderes?

Praktische Tipps rund ums Forschen

Seite **130**

Die hier enthaltenen Anregungen haben sich in der Praxis bewährt und sollen Ihnen bei der Umsetzung helfen.

Wir danken

Seite **142**

Diese Broschüre ist über mehrere Jahre unter tatkräftiger Beteiligung vieler Menschen entstanden.

Stichwortverzeichnis

Seite **144**

Maskottchen als Motivation

Unser Maskottchen, der Pinguin, taucht an verschiedenen Stellen der Broschüre immer wieder auf. Sein schwarzer Rücken eignet sich hervorragend, um kindgerecht zu zeigen, dass eine Warnweste die Sichtbarkeit deutlich erhöht. Auch als Purzel- oder Balancierpinguin macht er eine gute Figur. Natürlich trägt er gerne Gehörschützer oder eine Sonnenbrille. Sie können sich als Motivation für die Kinder gerne selbst eines solchen Maskottchens bedienen, das die Kinder beim Forschen begleitet. Wenn Sie keinen passenden Pinguin zur Hand haben, finden Sie auf unserer Projektseite einen Schnittmusterbogen für einen Pinguin aus Filz, den Sie mit Watte füllen können.



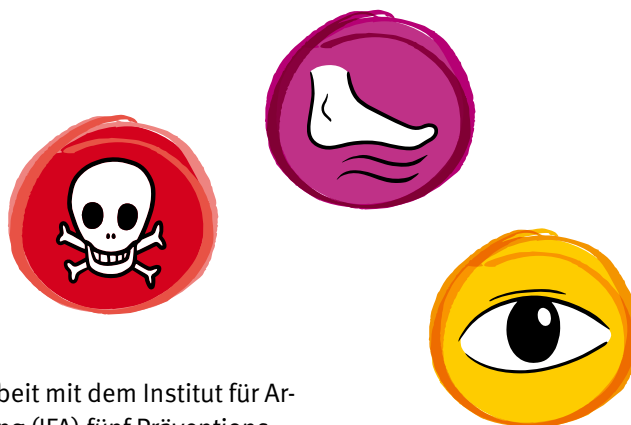
Über diese Broschüre

Wie vermittelt man Kindern, dass Sicherheit und Gesundheit wichtig sind? Wie soll ein Kita-Kind verstehen, dass eine Warnweste hilft, vom Autofahrer gesehen zu werden; oder eine Grundschülerin, dass hohe Lärmbelastung im Kindesalter zu Altersschwerhörigkeit führt? Literatur und Arbeitsmaterialien zu diesen Themen gibt es viele, doch oft werden darin „nur“ Verhaltensregeln beschrieben oder eingeübt, deren Sinn sich den Kindern nicht unmittelbar erschließt („Wenn ihr von der Toilette kommt, müsst ihr euch die Hände waschen!“). Entsprechend halbherzig werden diese Regeln dann auch umgesetzt – zumindest auf lange Sicht oder wenn die Umsetzung unbequem ist.



Genau hier setzt die Broschüre „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit“ an: Wenn Kinder durch eigenes Ausprobieren und Erforschen erfahren haben, wie Reflektorstreifen, Sonnencreme oder rutschfeste Schuhe funktionieren, dann fällt es ihnen leichter, entsprechende Verhaltensregeln und Schutzmaßnahmen wirklich zu beachten – auch später als Jugendliche und Erwachsene. Und es gilt: „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“. Wenn die Vorsorge für die eigene Sicherheit und Gesundheit erst im Teenager- oder Erwachsenenalter thematisiert wird, haben sich andere Handlungsmuster schon so festgesetzt, dass ein Verhaltenswandel deutlich schwerer fällt.

Inspiziert wurde die Idee zum Projekt zunächst unter dem Namen „Kinder forschen zu Prävention“ durch die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, die größte deutsche Initiative für frühkindliche Bildung im Bereich MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik). Die Stiftung setzt sich dafür ein, dass Kinder schon im Alter von drei bis zehn Jahren gemeinsam mit ihren pädagogischen Fachkräften in der alltäglichen Umgebung forschen, um Erfahrungen zu sammeln und Zusammenhänge zu entdecken. Dazu besuchen die Fachkräfte zunächst Workshops zu ausgesuchten MINT-Themen und können die Experimente dort selbst ausprobieren und kennenlernen, bevor sie diese in ihrer eigenen Einrichtung umsetzen. Da die Vermittlung von MINT-Themen in allen Landesbildungsplänen bereits verankert ist, werden den pädagogischen Fachkräften damit keine zusätzlichen Inhalte aufgebürdet, sondern praktische Hilfen zur Umsetzung an die Hand gegeben. Diesen Ansatz auf Präventionsthemen zu übertragen, ist das Ziel unseres Projektes.



Die Unfallkasse Rheinland-Pfalz hat dazu in Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) fünf Präventionsthemen ausgewählt, die für Kitas und Grundschulen besonders relevant sind. Das Unfallgeschehen in diesem Alter zeigt Schwerpunkte bei Stürzen, Verkehrsunfällen sowie Vergiftungen und Verätzungen. Hierzu wurden drei Module entwickelt: „**Haushaltsgifte und andere Gefahrstoffe**“, „**Stolpern – Rutschen – Stürzen**“ und „**Sichtbarkeit im Straßenverkehr**“. Sie bieten ein breites Spektrum an Forschungsideen. Andere Unfallursachen wie Erstickten oder Elektrounfälle sind für einen experimentellen Ansatz schwerer zugänglich.

Neben Unfällen gibt es weitere Gefahren, die die Gesundheit beeinträchtigen, aber in der Tabelle nicht auftauchen. Dazu zählen Infektionskrankheiten, die einen erheblichen Einfluss auf den Krankenstand in Kindertageseinrichtungen oder Schule haben können, aber durch geeignete Hygienemaßnahmen eingedämmt werden können. Frühe Schädigungen durch ultraviolette Sonnenstrahlung und Lärm schlagen sich nicht in Statistiken über Erkrankungen im Kindesalter nieder, sind aber unstrittig von hoher Bedeutung für Hauterkrankungen und Schwerhörigkeit im späteren Leben. Die Module „**Hygiene und Hautschutz**“ sowie „**Lärm**“ fördern mit ihren Experimentier- und Spielideen einen bewussteren Umgang mit diesen Gefahrenquellen. Erfolgreiche Projekte und Kampagnen der Unfallkassen und anderer Institutionen des Gesundheitsschutzes wurden dabei in die hier dargestellte Auswahl übernommen.



Tabelle: Die häufigsten Unfallarten von Kindern im Kita- und Grundschulalter

Alter	Unfallart
0 bis 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> • Sturzunfälle, vor allem Stürze vom Wickeltisch • Transportmittelunfälle (mit Fahrzeugen) • Erstickten
ca. 7 Monate bis etwa 4 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> • Verschlucken von Gegenständen • Vergiftungen/Verätzungen (Reinigungsmittel, ätherische und Lampenöle, Medikamente, Giftpflanzen) • Verbrühungen/Verbrennungen (Herd, heiße Töpfe) • Stürze beim Treppensteigen • Stürze durch Lauflernhilfen (sogenannte „Gehfrei“) • Elektrounfälle (Steckdosen) • Ertrinken (Gartenteich, Regentonne)
ab etwa 5 Jahren	<ul style="list-style-type: none"> • Sport- und Freizeitunfälle, vor allem Stürze und Zusammenstöße • Verkehrsunfälle

Quelle: Bundesinstitut für Risikobewertung [1]

**Sichtbarkeit im
Straßenverkehr**

Lärm



**Stolpern –
Rutschen –
Stürzen**



**Haushaltsgifte
und andere
Gefahrstoffe**



**Hygiene und
Hautschutz**



Kinder forschen zu fünf Präventionsmodulen mit besonderer Relevanz im Kita- und Grundschulbereich.

Die Kapitel zu den fünf Modulen bilden den Kern dieser Broschüre. Darüber hinaus geht das Kapitel „Forschen mit Kindern“ speziell auf die entwicklungspsychologischen Aspekte des Forschens mit Kindern ein. Dazu gehören unter anderem die Entwicklung des kindlichen Gefahrenbewusstseins sowie das Forschen als Prozess im Rahmen eines „Forschungskreises“. Abgerundet wird die Broschüre durch das Kapitel „Praktische Tipps rund ums Forschen“ mit Hilfen zur Beschaffung von Material oder dem Einrichten eines Raums zum Forschen sowie weiterführenden Projekten und Literatur.



Diese Broschüre widmet sich neben den fünf Modulen zu Sicherheit und Gesundheit auch übergreifenden pädagogischen und praktischen Aspekten – immer mit dem Kind im Mittelpunkt.

Inhalte des Projektes

Die Experimentierkarten zu den fünf Präventionsmodulen sind dessen eigentliches Herzstück. Sie können diese auf unserer Projektseite (Literatur-Referenz [2]) am Ende dieses Kapitels herunterladen. Zu jedem Thema gibt es vier bis sechs doppelseitige Karten mit kleinen, einfach durchzuführenden Experimenten oder Spielen. Auf den Karten sind neben dem Alltagsbezug und dem notwendigen Material – in der Regel vorhandene Gebrauchsgegenstände oder einfach zu beschaffende Hilfsmittel – die Versuchsdurchführung, Erweiterungsideen und der Bezug zur Prävention beschrieben. Vervollständigt werden die Texte mit kurzen Erläuterungen zum wissenschaftlichen Hintergrund. Die Experimentierkarten richten sich an Erwachsene, die die Kinder beim Forschen begleiten.

Die Ihnen vorliegende Begleitbroschüre beschreibt noch einmal ausführlich die Themen und Experimente der Karten, geht aber darüber hinaus, indem sie zusätzliche Versuchsideen, Anregungen für die pädagogische Praxis und weitere Informationen rund um die Themen Gesundheitsschutz und Unfallverhütung liefert. Sie ist damit als Ergänzung und Alternative zum Besuch unserer Projekt-Workshops gedacht, die bereits von einigen Unfallkassen angeboten werden. Aktuelle Informationen dazu finden Sie ebenfalls auf unserer Projektseite [2].

Die Broschüre ist bewusst so gehalten, dass sie entweder als Ganzes gelesen werden kann – oder auch nur gezielt für eine bestimmte Fragestellung. Wenn Sie beispielsweise ein passendes Experiment zum Thema „Lärm“ suchen, weil dieses Thema in ihrer Einrichtung gerade aktuell oder für die Kinder wichtig ist, dann finden Sie schnell eine Auswahl einfach umsetzbarer Ideen. Genauso können Sie aber unsere Vorschläge für aufeinander aufbauende Forschungsanregungen umsetzen, wenn Sie ein längerfristiges Projekt zu einem unserer fünf Module planen.



Die Experimentierkarte „Schiefe Ebene“ bündelt Forschungsanregungen zur Rutschfestigkeit verschiedenen Schuhwerks, wie den Vergleich von Stoppersocken mit normalen Socken.

Um Ihnen den Umgang mit unserer Broschüre zu erleichtern, haben wir bestimmte Elemente besonders hervorgehoben, die auf dieser Doppelseite vorgestellt werden. Egal, wie Sie diese Broschüre nutzen, wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg beim Forschen mit „Ihren“ Kindern!



Experimentierkarte
unter [2]

Experiment

HAFTUNG VERLOREN – DIE SCHIEFE EBENE

Die mit dem Icon einer Experimentierkarte gekennzeichneten „**Experimente**“, „**Bewegungsspiele**“ und „**Lärmspiele**“ geben einen kurzen Überblick über die entsprechende ausführliche Experimentierkarte. Die Links zum kostenlosen Download auf unserer Projektseite finden Sie unter der Literatur-Referenz [2] am Ende dieses Kapitels. Alle Informationen zur praktischen Durchführung der auch eigenständig nutzbaren Experimente sind dort gebündelt.

Erweiterungs-Experimente

GLEITREIBUNG

Zusätzliche Forschungsanregungen und Variationen des Grundexperiments dienen als Angebote zur Vertiefung. Sie können diese Ideen aber auch nutzen, um unterschiedliche Altersklassen anzusprechen. Da jedes Kind in seinem eigenen Tempo experimentiert, helfen Zusatzideen für „schnelle“ Forschende, dass keine Langeweile aufkommt.

SPIELIDEE

Spielideen ergänzen den Prozess des Forschens und bieten einen spielerischen Zugang als optionale Erweiterung des Moduls.

TIPPS nennen konkrete Ideen aus der Praxis, damit das Forschen mit Kindern noch besser gelingt.



**„Fragen eignen sich gut,
um bei Kindern das Interesse
für ein Thema zu wecken.
Finden Sie nicht auch?“**

Wissenswertes zum Vertiefen

Dies richtet sich besonders an Sie als Begleitung. Wissenschaftliche Erklärungen helfen Ihnen, die Inhalte und Experimente des Moduls aus der Sicht eines Erwachsenen zu verstehen und einzuordnen. Je nach Alter der Kinder können manche der hier dargestellten Wissensinhalte auch durch zusätzliche Spiele und Experimente in der Kita-Gruppe oder Schulklasse vertieft werden.

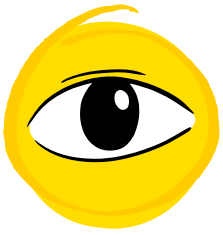
Weiterführende Informationen geben Hinweise auf weitere Projekte oder Publikationen anderer Unfallversicherungsträger oder Organisationen im Bereich Sicherheit und Gesundheit. Teilweise haben wir von dort Ideen übernommen und in unsere Module eingebaut.

Literatur-Referenzen bieten Ihnen schließlich die Möglichkeit, die Verweise im Text nachzuverfolgen und direkt an der Quelle weitere Informationen zu finden.

Literatur

[1] Risiko Vergiftungsunfälle bei Kindern, S. 6. Hrsg.: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin 2017.
www.bfr.bund.de/cm/350/risiko-vergiftungsunfaelle-bei-kindern.pdf

[2] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV:
www.ukrlp.de, Webcode: **b1006**
www.dguv.de, Webcode: **d104325**



Sichtbarkeit im Straßenverkehr

Vielleicht ist es in Ihrer Einrichtung ja schon Standard: Alle tragen beim Ausflug, Spaziergang, Einkaufen oder bei anderen Aktionen eine Warnweste – besonders in der dunklen Jahreszeit. Schließlich sollen die Kinder und auch Erwachsene im öffentlichen Verkehrsbereich gut wahrgenommen werden. Oder bieten Sie in Ihrer Kita Projekte zum Thema Verkehrssicherheit an? Denn dieses Thema ist wichtig! Warum? Das zeigt ein Blick in die Unfallstatistik.



Jährlich verunglücken bundesweit ca. 30 000 Kinder unter 15 Jahren im Straßenverkehr, davon mehr als die Hälfte mit dem Fahrrad oder zu Fuß [1]. Vielen Anforderungen im Straßenverkehr sind Kinder noch nicht gewachsen. Oftmals sind sie zu klein, beispielsweise um über parkende Fahrzeuge hinwegzusehen. Sie können Geräusche noch nicht richtig orten oder schätzen die Geschwindigkeit von Fahrzeugen falsch ein. Ihr Sichtfeld ist im Vergleich zu dem eines Erwachsenen noch eingeschränkt. Außerdem lassen sie sich schnell ablenken und reagieren häufig spontan. Umso wichtiger ist es, dass alle Verkehrsteilnehmenden, egal ob sie zu Fuß, mit Zweirad oder Auto unterwegs sind, Rücksicht auf Kinder nehmen und ihnen helfen, wenn es nötig ist. Eltern können ihre Jüngsten durch helle Kleidung und mit Reflektoren ausgestattet für andere besser sichtbar machen. Der Schulranzen sollte die Kennzeichnung „entspricht DIN 58124“ tragen [2, 3].

Damit ist gewährleistet, dass große Leuchtflächen in den Farben Orange-Rot oder Gelb vorne und an den Seiten für optimalen Sichtbarkeit sorgen. Für Kinder, die mit dem Fahrrad unterwegs sind, muss ein sowohl gut sichtbarer als auch gut sitzender Helm sowie ein verkehrstaugliches Rad mit Reflektoren und kompletter Lichtanlage, am besten auch Standlicht, selbstverständlich sein [4, 5]. Und natürlich sollten die Kinder verstehen, warum Sichtbarkeit im Straßenverkehr von großer Bedeutung ist!



Zertifizierter Schulranzen
mit aktiver Beleuchtung

Überblick über das Modul

Warnwesten spielen in den Experimenten zum Modul „Sichtbarkeit im Straßenverkehr“ eine große Rolle. Sie sind ein einfaches und wirksames Hilfsmittel, um besser wahrgenommen zu werden. Sie eignen sich aber auch hervorragend als Forschungsgegenstand für Kinder. Dabei kommt es nicht nur auf den aufgenähten Reflektorstreifen an: Auch die auffällige Farbe trägt ihren Teil zur Sicherheit bei.

Der Reflektorstreifen schickt das Scheinwerferlicht eines Autos oder Fahrrads von der Weste genau zur Lichtquelle zurück. Wer eine solche Weste trägt, wird vom Fahrzeug aus im Lichtkegel als heller Lichtreflex wahrgenommen. Ohne Licht, das ihn anstrahlt, ist ein Reflektor aber wirkungslos. Hier kommt die leuchtende Farbe ins Spiel. Sie sorgt dafür, dass sich die Warnweste auch bei wenig Licht noch deutlich als helle Fläche von ihrer Umgebung absetzt. Dabei benutzt sie einen erstaunlichen Trick: Ein normalerweise unsichtbarer Anteil des Lichtspektrums, das sogenannte ultraviolette Licht (UV-Licht), wird vom speziellen Stoff der Warnweste in die leuchtende gelbe oder orangerote Farbe umgewandelt, die unsere Augen wahrnehmen können. Diese Extraportion Licht ist besonders in der Dämmerung gut erkennbar. Die Kombination aus Reflektorstreifen und Leuchtfarbe macht die Warnweste also zu einer echten Hightech-Ausrüstung.



Die auffällige Farbe der Warnwesten trägt ihren Teil zur Sicherheit bei.



**„Sie ist gelb,
sie ist hässlich,
sie passt zu nichts,
aber sie kann dir
das Leben retten.“**

Werbeaktion der französischen
Verkehrswacht für Warnweste und
Pannendreieck mit Modezar Karl Lagerfeld

Sie können gemeinsam mit den Kindern die Funktionsweise einer Warnweste mit den folgenden Experimenten Stück für Stück erforschen – auch im Rahmen eines größeren Verkehrsprojektes.



„Sind Dinge,
die wir nicht sehen,
überhaupt da?“

„Was ist
sichtbar?“

Einstieg: Sichtbar und Unsichtbar

Mit der Frage „Was ist sichtbar?“ oder konkreter „Sind Dinge, die wir nicht sehen, überhaupt da?“ kann man in das Thema Sichtbarkeit einsteigen. Vielleicht sind die Kinder ja im dunklen Zimmer auch schon einmal über ihre eigenen Spielsachen gestolpert. So machen Sie deutlich, dass auch ein dunkel gekleidetes Kind im Straßenverkehr bei Dunkelheit und in der Dämmerung von anderen Menschen schlecht zu erkennen ist und es sich daher in großer Gefahr befindet. Um das verständlicher zu machen, sollten die Kinder sich in die Situation hinter dem Steuer eines Autos versetzen.

SPIELIDEE

Spiele Sie mit den Kindern doch mal **Verstecken im (fast) Dunkeln**. So erfährt jedes Kind am eigenen Leib, dass es mit dunkler Kleidung kaum gefunden werden kann. Dieses Spiel können Sie auch im abgedunkelten Bewegungsraum vertiefen: Ein oder mehrere Kinder versuchen, als „Auto“ den Raum zu durchqueren, ohne die anderen Kinder „umzufahren“. Je dunkler es wird, umso schwieriger wird das Spiel. Halten Sie die Kinder bitte zu langsamen Bewegungen an und achten Sie darauf, dass es im Übungsraum keine scharfen Kanten und Stolperstellen gibt, damit sich niemand verletzt! Wiederholen Sie das Spiel und statten die Kinder mit Warnweste oder Reflektoren aus.

Kita- und Grundschulkindern fällt der Perspektivenwechsel noch sehr schwer. Dass sie als dunkel gekleidete Gestalten auf der Straße von der Frau im Auto oder dem Motorradfahrer kaum zu sehen sind, verstehen die Kinder nur mit Mühe: „Ich sehe doch die Fahrzeuge mit ihrem Licht ganz deutlich, warum sehen mich die anderen denn nicht?“

Als erweiterte Einführung in das Thema „Sichtbarkeit“ eignet sich das **Experiment „Die im Dunkeln sieht man nicht“**.

SPIELIDEE

Mit unserem **Schwarzweiß-Memoryspiel** (Vorlage auf unserer Projektseite [6]) können Sie die Kinder spielerisch dafür sensibilisieren, wie schwer es ist, in der Dämmerung Einzelheiten zu erkennen. Die kontraststarken Muster auf den Karten unterscheiden sich teilweise nur in kleinen Details. Beim Memoryspiel im abgedunkelten Raum wird sich so manches Kind wundern, dass die umgedrehte Karte auf den zweiten Blick etwas ganz Anderes darstellt als zunächst gedacht.



Im Abschnitt „Wissenswertes zum Vertiefen“ am Ende dieses Kapitels (S. 21) wird der Aufbau des menschlichen Auges erläutert. Um Grundschulkindern eine Erklärung für ihre Erfahrungen in den ersten Sichtbarkeitsexperimenten anzubieten, ist ein Exkurs in die Funktionsweise unseres Auges eine Option.

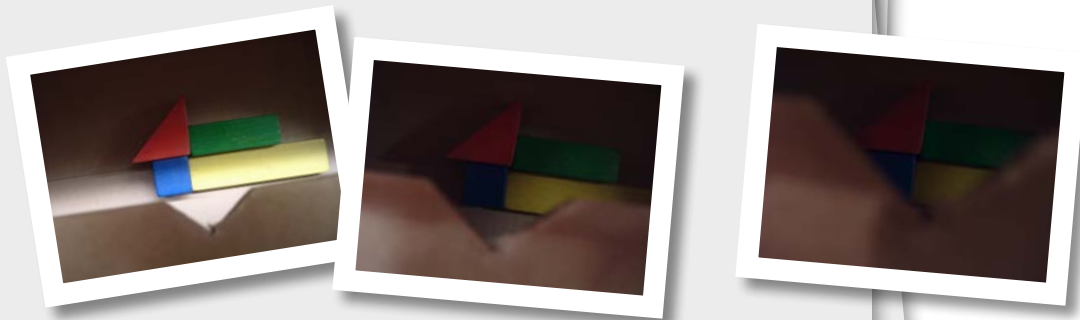
Schwarzweiß-Memory im Hellen und im Dämmerlicht

Experiment

„DIE IM DUNKELN SIEHT MAN NICHT“

Ein ganz einfaches Experiment mit schwarzem Wachsmalstift auf schwarzem Tonpapier kann zum Erforschen der Sichtbarkeit anregen. Die Kinder können damit Geheimbotschaften malen oder schreiben, die erst durch darüber gestreutes Mehl sichtbar werden.

Auch die Farben verschwinden, wenn es dunkler wird – sie werden dann nur noch als Graustufen wahrgenommen. Dieser Effekt lässt sich mit farbigen Bausteinen in einem leicht geöffneten Karton oder auch beim schrittweisen Abdunkeln des Kita- oder Klassenraumes beobachten.



Als spielerische Erweiterung dient das „Schwarze Theater“, bei dem die Kinder im abgedunkelten Raum in schwarzer Kleidung vor einer schwarzen Wand eine Szene vorspielen. Ziehen sie dabei z. B. weiße Handschuhe oder Masken an, dann scheinen die Hände und die Köpfe auf der Bühne zu schweben.



Experimentierkarte unter [6]

Je dunkler, desto weniger sind die Farben zu unterscheiden.

„Werde ich gesehen?“



„Wie gut werde ich gesehen?“

Beim Blick durch eine regennasse oder beschlagene Autoscheibe erscheinen die Dinge außerhalb blasser, verschwommener oder verschwinden sogar ganz. Das Licht wird auf seinem Weg zum Auge ganz oder teilweise abgefangen. Durch Beschäftigung mit diesem Aspekt der Sichtbarkeit werden Kinder dafür sensibilisiert, dass sie z. B. bei Regen oder Nebel von Autofahrenden schlechter gesehen werden. Außerdem erkennen sie, wie wichtig es ist, bei schlechten Sichtverhältnissen besonders gut sichtbare Kleidung zu tragen, etwa eine Warnweste und Reflektoren. Denn nur ein Teil des ausgesandten Lichtes kommt überhaupt beim Empfänger an. Dieser Wechsel der Perspektive – Werde ich gesehen? Wie gut werde ich gesehen? – gelingt umso einfacher, je intensiver sich die Kinder mit diesem Thema und seinen verschiedenen Aspekten auseinandersetzen.

Zur Vertiefung dieser Erfahrung dient das Experiment „Lichtschlucker – gut gesehen bei schlechter Sicht“.



Experimentierkarte unter [6]

Experiment

„LICHTSCHLUCKER – GUT GESEHEN BEI SCHLECHTER SICHT“

Drucken oder malen Sie Bilder mit hellen und dunklen Objekten auf eine Transparentfolie (z. B. Frischhaltefolie oder Prospekthülle), die auf der anderen Seite vollflächig dunkelgrau bedruckt ist. Auf schwarzes Tonpapier gelegt, erscheint die gesamte Fläche fast schwarz, und es sind keine Einzelheiten zu erkennen. Erst wenn die Kinder ein weißes Papier in Form des Lichtkegels einer Taschenlampe zwischen die Folie und das schwarze Tonpapier schieben, treten die hellen Bildanteile wie von Zauberhand hervor. Durch die Wahl der Motive, z. B. Kinder in Warnweste und daneben Kinder in dunkler Kleidung, stellen Sie den Bezug zur Sichtbarkeit bei Regen oder Nebel her: Die dunkel gekleideten Kinder sind selbst im Spot der Papiertaschenlampe kaum erkennbar.

TIPP Passende Fotomotive zum Bedrucken der Transparentfolien gibt es auf unserer Projektseite [6]. Wenn die Kinder sich selbst in verschiedener Kleidung malen, können sie sich mit den Augen anderer Verkehrsteilnehmender sehen.

Eine einfache Version dieses Versuchs können Sie auch mit Butterbrotpapier statt Transparentfolie durchführen. Die Kinder bemalen dazu das Butterbrotpapier auf der Unterseite mit Bunt- oder Bleistiften, legen es dann auf schwarzes Tonpapier und machen das Gemalte mit der Papiertaschenlampe sichtbar.

Eine weitere Variation dieses Experiments sind selbst gebastelte „Lichtschluckerbrillen“, die Sie leicht aus Pappe als Gestell und bedruckter oder bemalter Folie als Brillengläser herstellen. Mit ihnen können die Kinder in die Rolle einer autofahrenden Person schlüpfen, deren Sicht durch Regen, Nebel oder eine beschlagene Sichtscheibe beeinträchtigt ist.



Selbstgebastelte Lichtschluckerbrillen und Taschenlampen



Helle Kleidung macht sichtbarer

„Wie unterscheide ich,
was besonders gut oder
schlecht sichtbar ist?“



„Was ist an
Warnwesten
so besonders?“

Erweiterung: Sichtbarkeit gezielt vergleichen

Nachdem die Kinder verschiedene Situationen und Phänomene kennengelernt haben, welche die Sichtbarkeit beeinträchtigen, können Sie sich gemeinsam systematisch den Fragen widmen: „Wie unterscheide ich, was besonders gut oder schlecht sichtbar ist?“ und „Welche Kleidung muss ich tragen, um besonders gut gesehen zu werden?“. Hier wird bestimmt von den Kindern schon der Hinweis auf Warnwesten kommen. Daran schließt sich die Frage an: „Was ist an Warnwesten so besonders?“. Als einfaches Instrument zur ausgiebigen Erkundung und zum Vergleich bietet sich die „Black Box“ an, deren Bau und Gebrauch im Experiment „In der Dunkelkammer“ beschrieben ist.

Die ganze Kitagruppe oder Schulklasse kann in einem abgedunkelten Raum eine **Sichtbarkeitsmodenschau** veranstalten und per „Fotobeweis“ mit und ohne Blitzlicht die Ergebnisse dokumentieren.

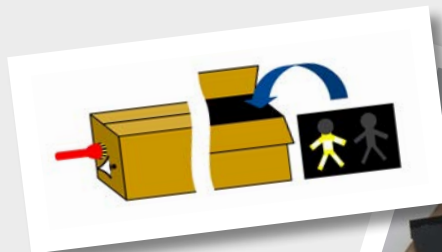
SPIELIDEE

Experiment

„IN DER DUNKELKAMMER“

Am besten können Sie Kleidung natürlich im Dunkeln auf ihre Sichtbarkeit hin untersuchen. Für das Forschen allein oder in Kleingruppen können Sie einen innen geschwärzten länglichen Karton („Black Box“) als Dunkelkammer nutzen. Mit einem Guckloch auf einer Stirnseite und Befestigungsmöglichkeiten, z. B. Klettstreifen, für zwei Pappfiguren auf der gegenüberliegenden Innenseite ist die Miniaturdunkelkammer fast schon komplett. Stoffproben von einer Warnweste und dunkle Pappe als Kleidung für die Pappfiguren, zusätzlich ein zweites Loch, durch das die Figuren mit einer Taschenlampe angeleuchtet werden können – damit stehen den Kindern vielfältige Variationsmöglichkeiten für ihre Forschungen zur Verfügung.

TIPP Für kleinere Kinder oder zur einfacheren Demonstration, z. B. für die Eltern, können Sie den Deckel des Kartons vor der rückwärtigen Wand mit einem Schlitz versehen und dafür mehrere Einschübe mit verschiedenen Motiven und Figuren vorbereiten.



Aufbau der „Black Box“



„Black Box“ mit vorgefertigten Einschüben



Experimentierkarte unter [6]



„Warum funkeln die Reflektorstreifen so?“

„Wie entsteht das intensive Leuchten des Warnwestenstoffs?“



Die Elemente einer Warnweste

Wenn die Kinder ihre Erfahrungen mit den Warnwesten in der Dunkelkammer gemacht haben, tauchen fast automatisch weitere Fragen auf: „Wie entsteht das intensive Leuchten des Warnwestenstoffs?“ und „Warum funkeln die Reflektorstreifen so?“. Diese beiden Fragen können Sie unabhängig voneinander erforschen. Zur Vertiefung bieten sich die beiden letzten Experimentiervorschläge des Sichtbarkeitsmoduls an.

Die helle Leuchtfarbe (umgangssprachlich auch Neonfarbe genannt, korrekter ist aber die Bezeichnung „Tagesleuchtfarbe, die auf Fluoreszenz beruht“) kennen die Kinder vielleicht noch aus anderen Situationen in ihrem Alltag. Neben Schutzkleidung, Schulranzen und modischen Requisiten nutzen auch Textmarker-Stifte ihre augenfällige Wirkung. Als optische Aufheller in Waschmitteln finden sie ebenfalls Verwendung. Das **Experiment „Geheimnisvolles Leuchten“** greift diese Materialien auf.



Experimentierkarte unter [6]

Experiment

„GEHEIMNISVOLLES LEUCHTEN“

Mit UV-aktiven Textmarkern können Sie sehr einfach in die Wirkung der Tagesleuchtfarben einsteigen. Sie lassen die Kinder geheime Bilder oder Nachrichten z. B. mit einem gelben Textmarker auf gelbes Papier schreiben. Deutlich hervor treten diese erst im UV-Licht, z. B. einer Schwarzlichtlampe oder eines einfachen Geldscheinprüfers. Alternativ können die Kinder weißes Papier, Pinsel, Wattestäbchen und Flüssigwaschmittel mit optischen Aufhellern benutzen. Indem Sie mit den Kindern eine normale gelbe Stoffprobe im UV-Licht mit einer Warnweste vergleichen, demonstrieren Sie die höhere Leuchtkraft der Tagesleuchtfarben. Sonnenlicht enthält ebenfalls UV-Anteile, die von der Warnweste in zusätzliches sichtbares Licht umgewandelt werden.

Daher kommt auch der Name Tagesleuchtfarbe, denn in künstlichem Licht ist ihr Leuchtkraftgewinn im Vergleich zu anderen hellen Farben deutlich geringer.

TIPP Im Fachhandel können Sie auch spezielle UV-Marker-Stifte erwerben. Die damit erzeugte Markierung ist normalerweise unsichtbar und tritt erst im UV-Licht zutage.



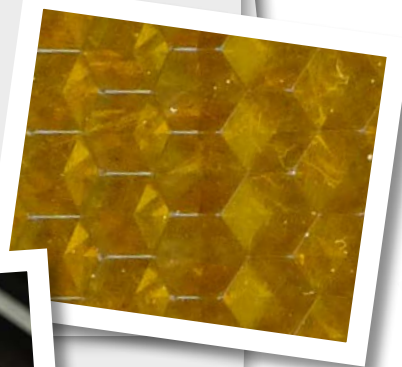
Mit Textmarker gezeichnetes Bild im Licht einer UV-Lampe

Nun können Sie zum zweiten Element der Warnweste wechseln: Der Wirkung des Reflektorstreifens widmet sich das **Experiment „Rückstrahler – Licht zurück zum Absender“**. Durch die genaue Untersuchung der z. B. vom Fahrrad bekannten Rückstrahler – den Katzenaugen – verstehen die Kinder, wie die angestrahnten Glitzerstreifen auf der Warnweste funktionieren.

Experiment

„RÜCKSTRAHLER – LICHT ZURÜCK ZUM ABSENDER“

Rückstrahler als Reflektoren an Fahrrad, Auto, Schulranzen, Verkehrsschildern usw. hat jedes Kind schon mehr oder weniger bewusst wahrgenommen. Aber so ein orangeroter Speichenreflektor ist viel pfiffiger als ein simpler Spiegel oder ein Stück Alufolie. Das merken die Kinder, wenn sie diese verschiedenen Arten von Reflektoren im abgedunkelten Raum mit einer Taschenlampe anstrahlen. Nur der Rückstrahler wirft das Licht gezielt zur Lichtquelle zurück. Wie macht er das nur? Am vorsichtig geöffneten Speichenreflektor entdecken die Kinder seine treppenartige Feinstruktur. Mit drei über Eck zusammengeklebten Spiegelfliesen können Sie diese Struktur vergrößert nachbauen. Egal aus welcher Richtung die Kinder in diesen „Zauberspiegel“ hineingucken: Das eigene Spiegelbild bleibt immer in der Mitte und strahlt genau zurück.



Detailvergrößerung eines geöffneten Reflektors

Speichenreflektor: Rückstrahler – Licht zurück zum Absender



Experimentierkarte unter [6]

SPIELIDEE

Diese Idee funktioniert so ähnlich wie unser oben beschriebenes Schwarzweiß-Memoryspiel. Sammeln Sie gemeinsam mit den Eltern **Paare gleicher Blinkis** (Retroreflektoren zum Anhängen in verschiedenen Formen, oft als Werbeartikel verteilt) und kleben diese auf stabile schwarze Pappquadrate gleicher Größe. Weitere Memorykärtchen werden mit Motiven aus Stoff oder Papier, die unterschiedlich gut sichtbar sind, beklebt. Gespielt wird diese Variante des bekannten Memoryspiels im abgedunkelten Raum mit einer weitergereichten Taschenlampe.



Während die Tagesleuchtfarbe also für zusätzliche Sichtbarkeit am Tag und in der Dämmerung sorgt, ist der Reflektorstreifen dafür zuständig, bei direkter Anstrahlung, z. B. im Scheinwerferlicht, hell zu funkeln. Beide Elemente der Warnweste ergänzen sich also hervorragend.

TIPP Als Fazit sollten Sie die Kinder noch einmal selbst zusammenfassen lassen, wie viel Fachwissen eigentlich in einer simplen Warnweste steckt, die immer im Auto mitgeführt werden muss. Wie wäre es mit einer Abschlusspräsentation für die Eltern, in der die Kinder ihre Forschungsergebnisse vorstellen?

Gerade bei älteren Kindern wird es erfahrungsgemäß immer schwieriger, sie für das Tragen einer Warnweste zu motivieren. Als schicke Ergänzung gibt es modische Accessoires wie fluoreszierende Schnürsenkel oder reflektierende Motive zum Aufbügeln, mit denen die Kinder ihre Kleidung im eigenen Stil aufpeppen können.



Fahrradfahrende in der Dunkelheit

Wenn im Freundes- oder Verwandtenkreis jemand gut mit einer Nähmaschine umgehen kann, dann lassen sich Warnwesten auch leicht zu Brustbeuteln, Taschen oder Turnbeutel umarbeiten (Nähanleitungen gibt es in großer Auswahl im Internet). Diese individuell gestalteten Hingucker sind deutlich attraktiver als Warnwesten von der Stange. Nachdem die Kinder mit fluoreszierenden und reflektierenden Materialien vertraut sind, können sie daher die am Anfang des Kapitels genannte Spielidee der **Sichtbarkeitsmodenschau im Dunkeln** erneut aufgreifen. Statt ihrer Alltagskleidung begutachten die Kinder jetzt gegenseitig ihre eigenen, im Hinblick auf Sichtbarkeit optimierten modischen Designs.



Tolle Idee – Selbst genähte Umhängetasche aus einer Warnweste



Wissenswertes zum Vertiefen



Wie sehen wir?

Das menschliche Auge ist ein hochempfindliches Sinnesorgan, das gemeinsam mit dem Gehirn Licht in Informationen über unsere Umgebung umwandelt.

Die Hornhaut und die Linse bündeln das Licht auf der Netzhaut. Diese besteht aus unterschiedlichen Sinneszellen:

- Die Stäbchen für das Hell-Dunkel-Sehen sind überwiegend bei Dämmerlicht oder Dunkelheit aktiv.
- Die Zapfen für das Farben-Sehen arbeiten erst bei ausreichender Helligkeit.

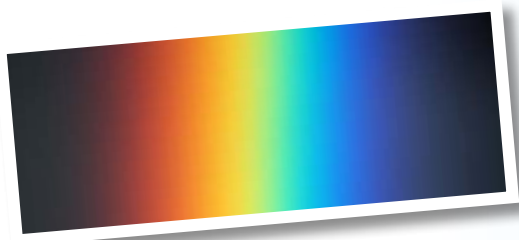


Was ist Licht?

Licht ist der Teil der (etwa von der Sonne ausgesandten) elektromagnetischen Strahlung, den wir mit den Augen sehen können. Die Natur dieser Strahlung ist selbst für Fachleute schwer zu begreifen.

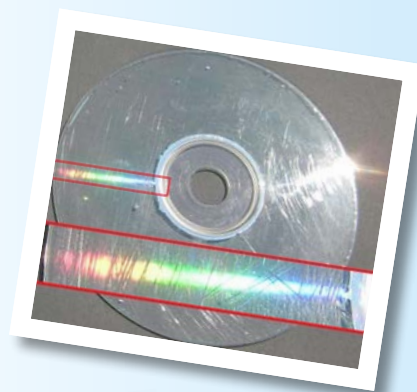
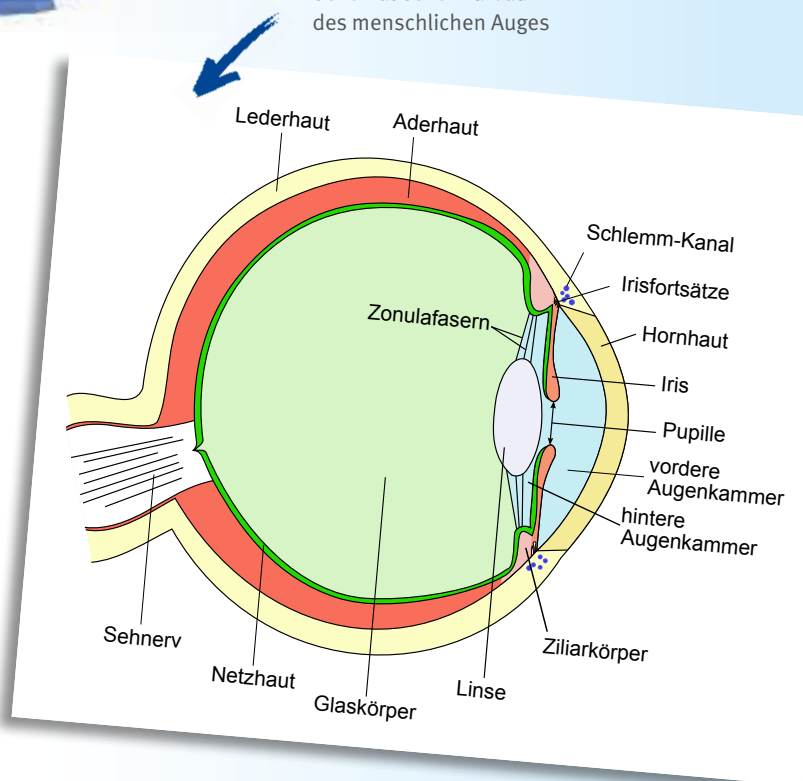
Kinder können Licht anhand seiner Helligkeit und Farbe unterscheiden. Weißes Licht setzt sich aus mehreren Farben zusammen. Um zu erläutern, dass Licht aus verschiedenen (Farb-)Anteilen bestehen kann, schlagen Sie die Brücke zum Regenbogen: Dort wird das Sonnenlicht durch die Wassertropfen in seine verschiedenen Farben aufgespalten. Glasprismen, die im Versandhandel für wenig Geld zu erwerben sind, zerlegen ebenfalls weißes Licht in Einzelfarben.

TIPP Wenn gerade kein Regenbogen oder ein Prisma zur Verfügung stehen, können die Kinder die Farbausplattung z. B. auch an dickeren Glaskanten oder bei der Spiegelung an einer CD beobachten. Dazu können Sie die Silberfolie der CD auch vorsichtig abkratzen. Achtung: Niemals direkt in die Sonne gucken, sondern immer nur das von der CD reflektierte Licht betrachten.



Mit einer Digitalkamera fotografisch aufgenommenes Lichtspektrum vom Sonnenlicht, das an einer Glaskante gebrochen wurde

Schematischer Aufbau des menschlichen Auges



Farbausplattung des Sonnenlichts als Reflexion an einer CD mit abgekratzter Silberfolie, mit vergrößertem Bildausschnitt



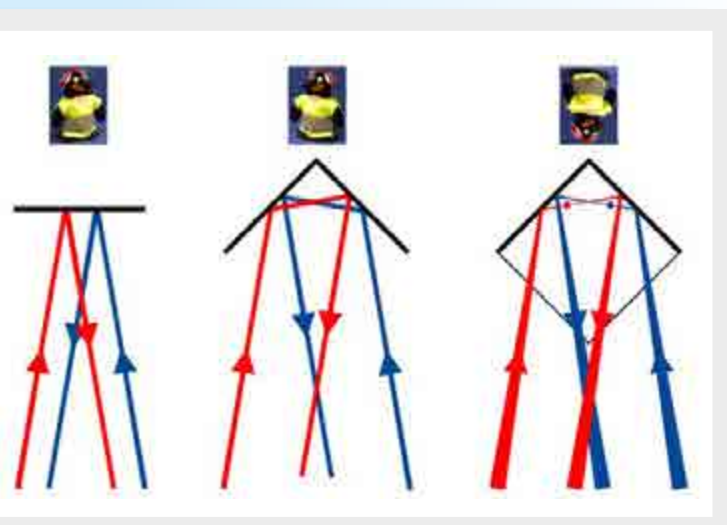
Der Übergang zu anderen, unsichtbaren Arten dieser Strahlung ist aber fließend. An die „rote“ Seite des für menschliche Augen sichtbaren Farbspektrums schließt sich die sogenannte Infrarotstrahlung an, die wir als Wärme wahrnehmen (siehe Erweiterungs-Experiment Fingerheizung im Modul „Hygiene und Hautschutz“, S. 61). Auf der blau-violetten Seite wird die Palette der sichtbaren Farben mit der unsichtbaren und nicht fühlbaren ultravioletten Strahlung (UV-Licht) fortgeführt. Diese ist besonders energiereich und dringt daher auch in tiefere Hautregionen vor, wo sie bei intensiver Einwirkung langfristig Hautkrebs hervorrufen kann.

Dass Sonnenlicht – auch wenn die Sonne gar nicht so intensiv scheint – einen hohen UV-Anteil enthält, lässt sich mit Solar-Fotopapier nachweisen. Wie? Das ist im **Experiment „Funktioniert der Sonnenschutz?“** aus dem Modul „Hygiene und Hautschutz“ beschrieben. Diese zusätzliche UV-Lichtportion wird durch die Tagesleuchtfarbe einer Warnweste in sichtbares Licht umgewandelt.



Wie funktionieren Reflektoren?

Das Geheimnis der Retroreflektoren (siehe **Experiment „Rückstrahler – Licht zurück zum Absender“**) liegt in der geschickten Anordnung spiegelnder Flächen. Ein einfacher ebener Spiegel, wie ihn die Kinder aus dem Alltag kennen, zeigt uns unser Spiegelbild. Dieses sieht auf den ersten Blick aus wie ein unverfälschtes Foto oder Bild von uns. Bei genauerm Hinschauen können die Kinder aber erkennen, dass Rechts und Links vertauscht sind.



Ein einfacher Spiegel (links) wirft das Bild des Betrachtenden spiegelverkehrt (rechts und links vertauscht) zurück. Im Doppelspiegel (Mitte) erscheint das Originalbild so, wie es jemand an der Position des Spiegels sehen würde.

Im Tripelspiegel (rechts) steht das Originalbild auf dem Kopf. Lichtstrahlen werden nach dreifacher Reflexion im Tripelspiegel wieder in die Richtung zurückgeworfen, aus der sie kommen: etwa von links oben zurück nach links oben (roter Strahlengang) oder von rechts oben nach rechts oben (blauer Strahlengang).

Dies gilt unabhängig davon, ob der Betrachtende seine Position verändert oder der Spiegel gedreht oder gekippt wird, solange die Strahlen so in die Spiegelecke hineinfallen können, dass sie dreimal reflektiert werden.

Heben wir die linke Hand, dann hebt das Spiegelbild seine rechte. Spiegelschrift ist daher nur schwer zu entziffern. Wenn wir den Spiegel drehen oder kippen oder die Position direkt vor der Spiegelmittle verlassen, dann wandert auch unser Spiegelbild zum Rand.

In zwei im rechten Winkel zueinander aufgestellten Spiegeln können wir ebenfalls unser Spiegelbild erkennen. Wenn wir so in die Spiegelecke hineinsehen, dass wir im einen Spiegel das Spiegelbild des anderen Spiegels betrachten, dann ändern sich auf einmal die Eigenschaften des Doppel-Spiegelbilds: Links bleibt links und Schrift wird wieder lesbar. Wenn wir uns nach rechts oder links bewegen (oder die Spiegelecke entsprechend nach links oder rechts schwenken), dann bleibt unser Spiegelbild im Zentrum. Nur bei Neigung nach oben oder unten wandert das Spiegelbild aus der Mitte.

Dieser Effekt lässt sich noch steigern, indem ein weiterer Spiegel im rechten Winkel hinzugefügt wird, so dass eine Spiegelecke oder ein „Tripelspiegel“ entsteht. Hier steht das Spiegelbild „auf dem Kopf“ und das Spiegelbild bleibt immer im Zentrum, egal ob der Spiegel seitlich oder nach oben oder unten gekippt wird. Das von einer Quelle, etwa einem Autoscheinwerfer, ausgestrahlte Licht wird also in gewissen Grenzen immer zur Lichtquelle zurückgeworfen, auch wenn der Retroreflektor nicht genau zur Lichtquelle ausgerichtet ist.

Den **Strahlengang am einfachen und Doppelspiegel** können die Kinder ganz einfach erforschen, indem sie einen Ball aus verschiedenen Positionen und Winkeln gegen eine gerade Wand und in eine rechtwinklige Wandecke schießen. Aus der Wandecke kommt der Ball wie von Zauberhand gelenkt nach zweifachem Abprallen wieder zum Fuß zurück. Eine weitere Ergänzungsidee, um den Strahlengang mit eingefärbten Murmeln abzubilden, ist im **Experiment „Rückstrahler – Licht zurück zum Absender“** beschrieben.

SPIELIDEE



Auf der Internetseite der Joachim Herz Stiftung www.leifiphysik.de finden Sie anschauliche Erklärungen und Versuchsanleitungen zu vielen Bereichen der Physik, speziell auch zu Licht und Reflektoren.



Weiterführende Informationen

Die Kampagne „Sicher zur Schule“ und das Projekt „Gelbe Füße“ der Unfallkasse Rheinland-Pfalz zielen darauf ab, Jungen und Mädchen schon in der Kita und Grundschule auf die Besonderheiten im Straßenverkehr vorzubereiten. U. a. mit einem Ratgeber für Eltern (www.ukrlp.de, Webcode: **b411**) werden der Wechsel in die Schule und die selbstständige Teilnahme am Straßenverkehr unterstützt.

Der IFA Report 2/2021 „Sicherer Schulweg durch sichtbare Kleidung, Schulranzen und -taschen für Kinder und Jugendliche“ fasst den aktuellen Wissensstand zusammen: publikationen.dguv.de, Webcode: **p021702**

Viele Information und nützliche Tipps rund um das Thema sicherer Schulweg finden Sie auf www.molli-und-walli.de
Das interaktive Internetportal der Unfallkasse Hessen richtet sich an Kitas, Eltern und Kinder.

Im Kinderbuch „Upsi einmal rot und einmal grün“ der Unfallkasse Berlin und der Aktion „Das sichere Haus“ finden Sie eine spannende Geschichte und Spiele zur Verkehrserziehung, zu bestellen unter www.das-sichere-haus.de/broschueren

Die Broschüre „Kinder unterwegs im Straßenverkehr (PIN 12)“ der Unfallkasse NRW präsentiert ein breites Spektrum von Hintergrundinformationen zu Mobilität, Gefährdungen und psychologischen Faktoren des kindlichen Verkehrsverhaltens: www.unfallkasse-nrw.de, Webcode: **S0147**

Die DGUV Information 202-094 „Sicher mit dem Rad zur Schule“ bündelt Wissenswertes rund ums Radfahren, z. B. zum verkehrssicheren Fahrrad und zum richtigen Fahrradhelm: publikationen.dguv.de, Webcode: **p202094**

Auch die Verkehrswacht bietet auf ihren Internetseiten viele Informationen rund um die Themen Sichtbarkeit auf dem Weg zu Kita und Schule, Verkehrserziehung und z. B. zur Auswahl eines Schulranzens: www.verkehrswacht-medien-service.de

Der ADAC Schulweg-Ratgeber bereitet Eltern und Kinder mit vielen Tipps auf die selbstständige Teilnahme am Straßenverkehr vor: www.adac.de

Auf den Internetseiten von Ellen J. McHenry finden Sie eine (englische) Vorlage für ein räumliches Papier-Modell des menschlichen Auges, zum Ausmalen oder fertig koloriert: ellenjmchenry.com



Literatur

[1] Kinderunfälle im Straßenverkehr 2016; Artikelnummer 5462405-16700-4. Hrsg. Statistisches Bundesamt, Hamburg 2017. www.destatis.de

[2] Stiftung Warentest, Schulranzen, Sicher zur Schule, erschienen in Test 2/2019. www.test.de/Schulranzen-im-Test-1765493-0/

[3] DGUV Information 202-109, Schulranzen: sichtbar, ergonomisch und funktional. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2020. publikationen.dguv.de, Webcode: **p202109**

[4] DGUV Lernen und Gesundheit, Mobil mit dem Rad, Sek I, Arbeitsblatt 2, Fahrrad-Check. www.dguv-lug.de/index.php?id=1001855

[5] Das sichere Fahrrad, mit Checkliste: Prüfen Sie Ihr Rad. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). www.dguv.de/medien/risikoraus/pdf/fahrradbroschuere.pdf

[6] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV: www.ukrlp.de, Webcode: **b1006** www.dguv.de, Webcode: **d104325**



Stolpern – Rutschen – Stürzen

Wie oft kommt es bei Ihnen in der Kita oder Schule vor, dass ein Kind oder Erwachsener stolpert, rutscht oder gar stürzt? Auch wenn viele dieser Vorfälle zum Glück glimpflich ablaufen, sind immer wieder kleinere und größere Verletzungen zu beklagen, die mit mehr Aufmerksamkeit vermieden werden könnten. Warum Fangen spielen auf Strümpfen oder auf dem frisch geputzten und noch feuchten Flur tabu ist, können Kinder gut in Experimenten erforschen.



Andererseits gilt aber auch: Stolpern, Rutschen oder Stürzen gehört zum Kinderalltag dazu. Je mehr Gelegenheit Kinder haben, in einem geschützten Rahmen ihre Körperbeherrschung und das richtige Abfangen zu trainieren, desto eher können sie bei einem echten Unfall richtig reagieren und schlimmere Folgen vermeiden. Diese einmal erworbenen Fertigkeiten beugen auch im Erwachsenenalter Verletzungen bei Stürzen vor.

Überblick über das Modul

Wie verstehen Kinder, warum sie überhaupt stolpern oder ins Rutschen kommen? Dazu ist es wichtig, den Kindern eine Grunderfahrung zu vermitteln, welche Ursachen und Kräfte bei Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen wirken: So kann eine genügend große Reibungskraft, die aus den Hafteigenschaften zwischen unserem Schuhwerk und dem Untergrund resultiert, das Rutschrisiko vermindern. Die Trägheit, also der Widerstand, den unser Körper jeder Bewegungsänderung entgegensetzt, ist letztlich die Ursache jedes Stolperns – sei es, weil der Körper seine Vorwärtsbewegung nicht stoppen kann, obwohl ein Fuß an einer Kante hängenbleibt, oder weil wir so schnell um die Ecke biegen wollen, dass unsere Füße die Haftung zum Boden verlieren und wir aus der Kurve fliegen.

Während die beschriebenen Experimente die Ursachen und Kräfte thematisieren, können mithilfe der im Folgenden vorgestellten Bewegungsspiele Körperwahrnehmung und Körperbeherrschung trainiert werden. Gemeinsam mit den Kindern können Sie damit verschiedene Bewegungskompetenzen fördern, ohne Ihre Schützlinge ernststen Gefahren auszusetzen.

Einstieg: Wann rutscht etwas?

Manchmal soll etwas besonders rutschig sein, in anderen Fällen extra gut haften. Wenn Sie die Kinder nach Beispielen fragen, kommt bestimmt einiges aus dem Kinderalltag zusammen. Besonders gutes Gleiten ist vorteilhaft etwa für die Rutsche auf dem Spielplatz, die Wasserrutschbahn im Schwimmbad, Schlittschuhe oder Schlitten. Demgegenüber ist fester Halt beispielsweise bei anderen Dingen wichtig: Laufsport und Fußball (Sportschuhe und Turnschlappchen für die Turnhalle, Stollenschuhe für den Rasen), für die Unterseite von Fußmatten, das Reifenprofil von Fahrzeugen, aber auch bei Griffen von Lenkern, Küchengeräten oder Werkzeugen. Für manche Anwendungen, z. B. um Teppiche am Wegrutschen zu hindern, gibt es sogar besondere Anti-Rutschmatten. Sammeln Sie mit den Kindern viele solcher Beispiele aus ihrer Lebenswirklichkeit und – besser noch – lassen die Kinder die Oberflächen untersuchen, befühlen und nach Gemeinsamkeiten suchen. Sicher gibt es schon einige spannende Ideen, worauf es beim Rutschen in erster Linie ankommt.

TIPP *Zum ersten Erkunden der Griffigkeit von Alltagsgegenständen reichen unsere Hände. Schon beim Reiben über die Oberfläche merken wir am Widerstand, wie glatt diese ist. Durch wiederholtes schnelles Reiben an griffigen Flächen werden unsere Hände warm, während sie an glatten Flächen eher kalt bleiben. Auch Mousepads mit ihren beiden unterschiedlichen Seiten – die Oberseite glatt, die Unterseite griffig – eignen sich hervorragend als Material für Experimente zum Thema Rutschen.*

Mit dem ersten **Experiment „Haftung verloren – die schiefe Ebene“** können Sie anschließend gemeinsam die Ideen der Kinder zum Rutschen überprüfen.



Gutes Profil an den
Schuhsohlen ist
wichtig.



An Lkw- und Traktorreifen
ist das Profil besonders
deutlich sichtbar.





„Wie klettere ich die Bank hoch?“



Experimentierkarte unter [5]

Experiment

HAFTUNG VERLOREN – DIE SCHIEFE EBENE

Für das Grundexperiment können Sie mit den Kindern eine schiefe Ebene bauen. Dafür eignet sich z. B. ein Tablett, Holz- oder Regalbrett. Auf einer Seite heben die Kinder die Ebene einfach an oder legen z. B. Holzklötze oder Bücher unter, um verschiedene Neigungswinkel zu erzeugen. Damit können unterschiedliche Testobjekte auf der schiefen Ebene ins Rutschen gebracht und hinsichtlich ihrer Hafteigenschaften verglichen werden. Der direkte Vergleich zwischen einem mit einem dicken Stein gefüllten Turnschlappchen und einer auf gleiche Art gefüllten normalen Socke macht den Kindern unmittelbar klar, warum sie normale Socken bei Bewegungsangeboten in der Turnhalle nicht tragen sollten.

Rutschversuch einer Stopper-
socke im Vergleich mit einer
normalen Socke



Auf der schiefen Ebene
im Bewegungsraum



Die Kinder können diesen Effekt am eigenen Leib erfahren, indem sie den Versuch mit einem Turnschlappchen und einer normalen Socke an den Füßen auf einer schief gestellten Bank in der Turnhalle oder im Bewegungsraum wiederholen: Wie fühlt es sich an, so ausgestattet im Vierfüßlergang vorwärts die Bank hochzuklettern? Damit es dabei nicht zu Unfällen kommt, muss der Bereich unterhalb der Bank natürlich mit Matten ausgelegt sein. Zudem sollten Sie an der Seite Hilfestellung leisten.



„Wann purzelt der Pinguin besonders gut?“

Basteln Sie mit den Kindern einen **Purzelpinguin**, der in fortlaufenden Purzelbäumen die schiefe Ebene hinunterpurzelt. Gehen Sie wie im **Experiment „Haftung verloren“** der Frage nach, wann der Purzelpinguin besonders gut purzelt und wann er eher ins Rutschen kommt.

Sie brauchen pro Purzelpinguin eine große Glasmurmeln (ca. 2,5 cm Durchmesser), ein Plastik- oder Papprohr, dessen Innendurchmesser etwas größer als die Murmel ist (eine Filmdose oder die Kapsel eines Ü-Eis funktionieren auch), ca. 1 mm dicken schwarzen, weißen und roten Filz, Pappe, Flüssigkleber und eine Schere. Wasserfeste Stifte und weiteres Material dienen der dekorativen Gestaltung. Die Vorlagen für die Konturen gibt es auf unserer Projektseite [5].

Kürzen Sie das Rohr auf ca. 4 cm Länge, legen Sie die Murmel hinein und verschließen Sie beide Enden mit einem passend zugeschnittenen Deckel aus Pappe. Übertragen Sie die Kontur der Rückseite des Pinguins auf schwarzen Filz, schneiden Sie sie aus und kleben Sie die Murmelhülse in den Kopfklappen ein, indem Sie diesen um die Hülse schlagen, sodass die Kanten vorne aneinander treffen (ggf. passend zuschneiden). Übertragen Sie die Kontur des Bauches auf weißen Filz, schneiden diesen aus und kleben Sie ihn auf die Vorderseite, indem die Oberkante an die Unterseite der Murmelhülse geklebt wird. Nachdem der Kleber getrocknet ist, können Sie schon probieren, ob der Purzelpinguin funktioniert. Danach können Sie ihn mit rotem Filz für Schnabel und Füße sowie weißem und schwarzem Filz für die Augen verschönern.

In Bastelbüchern oder im Internet finden Sie Anleitungen für weitere Varianten von Purzelzwerge, Purzelmännchen [1; 2] usw.

SPIELIDEE



Aus Filz gebastelter Purzelpinguin, die Murmel in der Hülse bildet das Innenleben für den Kopf.

„Tauziehen David gegen Goliath“

Kann ein Kita-Kind im Tauziehen gegen seine Erzieherin gewinnen? Vielleicht schon, wenn die Erfahrungen zum Rutschen richtig umgesetzt werden! Als Ausgleich für die körperlichen Unterschiede wird festgelegt, dass die Erzieherin sich mit dem Po und den Füßen auf ein großes Kissen oder eine Plastikfolie setzen muss, um das Seil in gleicher Höhe wie das Kind zu greifen. Das Kind sollte griffiges Schuhwerk tragen. Nun beginnt das Tauziehen: Ob das Kind auf diese Weise wohl eine Chance hat? Dieser Versuch eignet sich auch toll dazu, von den Kindern zuhause wiederholt zu werden: Wie wäre es, mit den Eltern zu wetten, dass das Kind sie im Tauziehen besiegt?

SPIELIDEE



„Wie gewinnt David gegen Goliath im Tauziehen?“



Zum physikalischen Hintergrund: Die Erzieherin und das Kind ziehen sich am Tau aufeinander zu. Dabei hat das Kind trotz seines geringeren Gewichts wegen des griffigeren Schuhwerks die bessere Haftung zum Boden. Die Erzieherin – ohne feste Haftung zum Boden – zieht sich also selbst mit ihrer eigenen Kraft zum Kind heran – und das Kind gewinnt so das Tauziehen!

Erweiterungs-Experiment

DIE SCHWEBENDE TASSE

Um die Erfahrung zu vermitteln, wie stark Reibungskräfte sein können, verblüffen Sie die Kinder mit dem folgenden Versuch: Legen Sie eine Tasse oder einen Becher aus unzerbrechlichem Kunststoff und einen Luftballon auf den Tisch. Nun fragen Sie die Kinder, ob sie glauben, dass Sie die Tasse mit dem Luftballon hochheben können, ohne die Tasse selbst anzufassen. Nachdem die Kinder ihre Vermutungen geäußert haben, pusten Sie mit einer Ballonpumpe den Luftballon in der Tasse oder dem Becher auf, bis er anfängt, über den Tassenrand herauszuquellen. Dann wird der Luftballon verknotet oder mit einer Ballonklammer verschlossen. Bei ausreichendem Druck presst sich die Ballonhaut so fest an die Innenwand der Tasse, dass Sie die Tasse durch Hochziehen des Luftballons mit hochheben können. Anschließend können die Kinder es selbst probieren.

Als Variante können Sie folgende Frage in den Raum stellen: Schafft es ein Kind, die Tasse mit einer Hand festzuhalten und mit der anderen den Ballon herauszuziehen, oder sind dafür zwei Kinder notwendig? Anschließend können die Kinder den Versuch variieren, etwa indem sie die Innenwand der Tasse vorher mit Flüssigseife einreiben oder statt des Luftballons einen Gefrierbeutel mit glatter Oberfläche benutzen.



„Kann ein Luftballon eine Tasse halten?“



Haftreibung und Gleitreibung

Den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung können Kinder feststellen, wenn sie im Schnee einen Schlitten anschieben oder einen schwer beladenen Karton über den Boden schleifen. Anfangs brauchen sie mehr Kraft, um die Haftreibung zu überwinden und den Schlitten oder Karton in Bewegung zu bringen, als ihn später in Bewegung zu halten und gegen die Gleitreibung zu arbeiten. Die Haftreibung im Stillstand ist also stärker als die Gleitreibung in Bewegung.



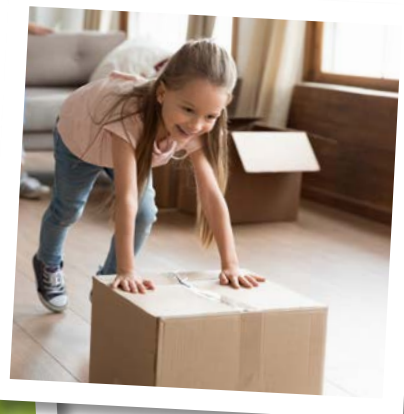
Erweiterungs-Experiment

GLEITREIBUNG

Statt der Haftreibung auf der schiefen Ebene können die Kinder auch die Gleitreibung messen, indem sie das Experiment etwas variieren: Dazu ziehen sie ein schweres Gewicht (z. B. eine große Kiste oder ein dickes Buch) mit einer Kordel, an der eine Federwaage befestigt ist, über verschiedene Bodenbeläge. Gut geeignet als Rutschobjekt ist auch ein Holzwürfel, der auf verschiedenen Seiten mit unterschiedlich glatten Materialien beklebt wird, z. B. (Klarsicht-)Folie, Filz, Stoff, Leder, Gummi usw. (siehe Experimentierkarte „**Haftung verloren – die schiefe Ebene**“ [5]).

Sie können dazu auch einen umgedrehten Schuhkartondeckel als „Schlitten“ benutzen, der mit einem passenden Gewicht befüllt wird. Wie bei der schiefen Ebene können verschiedene Paarungen aus Bodenbelag und gleitender Fläche verglichen werden oder der Einfluss von Nässe oder Sand als dazwischen aufgebracht Gleitmittel.

Wenn die Oberflächen abwaschbar sind, können Sie sogar den Einfluss der berühmten Bananenschale auf die Rutschfähigkeit untersuchen.





„Welcher Schuh rutscht am wenigsten?“

TIPP Federwaagen gibt es z. B. in Form von Kofferwaagen. Vielleicht kann ja ein Kind eine von zuhause mitbringen. Sie können eine einfache Federwaage aber auch in der Gruppe selbst basteln.



Erweiterungs-Experiment

FEDERWAAGE BASTELN

Für die Waage brauchen die Kinder vier Büroklammern, einen Cocktailstrohhalm und einen starken Gummiring, der etwas schmaler ist als der Durchmesser des Strohhalms. Der Gummiring wird aufgeschnitten und z. B. mithilfe eines Schaschlikspießes so in den Cocktailstrohhalm eingefädelt, dass er nicht klemmt. Das eine Ende des Strohhalms wird mit einer dicken Nadel durchstoßen, sodass eine Büroklammer daran befestigt werden kann. Ein Ende des Gummirings wird an dieser Büroklammer festgeknotet. Am anderen Ende des Gummirings wird eine weitere Büroklammer befestigt, damit diese frei am Gummiband ca. einen Zentimeter unter dem Ende des Strohhalms baumeln kann. Zwei weitere Büroklammern werden so aufgebogen, dass sie einen Haken in S-Form bilden, und in die Büroklammern an beiden Enden der Federwaage eingehakt. Damit können Sie das feste Ende der Federwaage an einem festen Punkt aufhängen. Zur Eichung der Waage haken Sie am anderen Ende z. B. einen Plastikbecher ein. Nun markieren Sie mit einem Strich auf dem Gummiband die Position, an der das freie Ende des Gummirings aus dem Strohhalm austritt. Dann können Sie den Becher mit 25 ml Wasser füllen (das Sie z. B. in einem Messbecher abmessen). Auf dem Gummiring bringen Sie nun einen zweiten Strich an der Austrittsöffnung des Strohhalms an. Dies wiederholen Sie z. B. mit 50 ml, 75 ml und 100 ml – je nachdem, wie stark Ihr Gummiring ist.

Mit der selbst gebastelten Federwaage kann die unterschiedliche Rutschfestigkeit verschiedener Schuhprofile gezeigt werden. Der mit einem großen Stein gefüllte Straßenschuh (unten) erfordert mehr Kraft, bis er ins Rutschen kommt, als ein vergleichbarer Hausschuh mit glatter Ledersohle (oben).



Achtung: Überdehnen Sie den Gummiring nicht, er muss sich immer wieder auf seine ursprüngliche Länge zusammenziehen. Anschließend haken Sie den Plastikbecher wieder ab und können mit der geeichten Federwaage verschiedene Bodenbeläge untersuchen. Eine weitere Anleitung zum Selberbauen einer etwas stabileren Federwaage aus Drahtfeder, Weinkorken und Papprolle finden Sie unter [3].

Erweiterungs-Experiment

RUTSCHPARTIE

Ein weiteres Experiment zur Erforschung der Gleitreibung verschiedener Untergründe können Sie mit einem präparierten Spielzeugauto durchführen. Dazu bekleben Sie den Boden eines größeren Spielzeugautos oder eines Spielzeugeisenbahn-Waggons z. B. mit einem Streifen Moosgummi, sodass die Räder auf ebenem Untergrund ein kleines Stück in der Luft hängen. Sie können die Kinder auch mit Elementen eines Baukastens ein passendes Gefährt bauen lassen. Dazu brauchen Sie eine Rinne oder Röhre mit (halb-)kreisförmigem Querschnitt. Letztlich kommt es darauf an, dass das Fahrzeug in der Rinne oder Röhre auf den Rädern rollt, die Räder auf ebenem Untergrund aber in der Luft sind und das Fahrzeug über seinen präparierten Unterboden rutscht. Außerdem sollte das Fahrzeug schwer genug sein, um möglichst weit zu rutschen.

Nun beginnt der Versuch: Die Kinder bauen aus der Rinne oder Röhre eine Rampe. Wenn sie das Fahrzeug immer von der gleichen Position aus starten lassen, ist gewährleistet, dass es seine Rutschpartie am Ende der Rampe immer mit der gleichen Geschwindigkeit beginnt. Je weiter das Fahrzeug nun auf dem ebenen Boden rutscht, d. h. je schwächer es abgebremst wird, desto geringer ist die Rutschhemmung des Bodens.

Indem durch die Neigung der Rampe die Anfangsgeschwindigkeit der Rutschpartie variiert wird, lässt sich auch der sogenannte Bremsweg untersuchen. Wie lange braucht ein Fahrzeug bei verschiedenen Neigungen der Rampe bis zum Stillstand?



In der Röhre rollt das Rutschauto auf seinen Rädern, auf glattem Boden rutscht es auf seinem präparierten Unterboden.



„Wie lange braucht ein Auto, bis es steht?“



„Was bedeutet
träge?“



Erweiterung: Was heißt eigentlich Trägheit?

Viele alltägliche Bewegungsvorgänge lassen sich mit dem Prinzip der Trägheit erklären. Fragen Sie doch mal die Kinder, was sie mit dem Begriff „träge sein“ verbinden. Wahrscheinlich kommen sie gemeinsam zu dem Ergebnis, dass etwas (oder jemand) träge ist, wenn es kaum aus der Ruhe zu bringen ist und nur mit viel Mühe in Bewegung gebracht werden kann. Wenn die Kinder probieren, eine Papier- und eine Stahlkugel durch Anpusten in Bewegung zu setzen, dann ist die Stahlkugel viel schwerer aus der Ruhe zu bringen, verhält sich also träger. Aber was passiert eigentlich, wenn etwas Träges erst einmal in Bewegung ist? Ist es dann leicht oder schwer zu stoppen? Mit dem folgenden Experiment können sich die Kinder die Antwort auf diese Frage erarbeiten, indem sie ihr Wissen um die Reibung einsetzen.

Erweiterungs-Experiment

WIE WEIT ROLLT DIE KUGEL?



Zusätzlich zu der schiefen Ebene aus dem Einstiegsversuch brauchen Sie eine Stahlkugel und verschiedene Untergründe, z. B. dicken Filz, rauen Stoff und poliertes Holz. Die Kinder können die Stahlkugel jeweils aus gleicher Höhe von der Rampe auf ein waagrecht liegendes Brett rollen lassen, auf dem drei Bahnen mit den verschiedenen Untergründen vorbereitet wurden. Wo rollt die Kugel am weitesten? Wenn die gleichen oder ähnlichen Untergründe wie im Einstiegsversuch verwendet werden, können Sie direkt den Einfluss der Reibung mit den Kindern diskutieren.



Auch beim Sport kommt es manchmal darauf an, wie weit die Kugel rollt.

Eins der möglichen Ergebnisse aus diesem Versuch ist die Erkenntnis, dass die Stahlkugel auf dem Untergrund mit der geringsten Reibung fast ungebremst immer weiter rollt. Damit wird das Wesen des vom englischen Naturforscher Isaac Newton vor mehr als 300 Jahren formulierten Trägheitsprinzips offensichtlich: „Jeder Körper beharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung, wenn er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern.“

Und was hat das nun mit Stolpern, Rutschen und Stürzen zu tun? Dazu kommt es meist dann, wenn wir aus der Bewegung plötzlich abgestoppt werden oder von unserer eingeschlagenen Bahn abgelenkt werden. Was dabei passiert, kann im nächsten Versuch erforscht werden.

„Wie funktioniert eine Leitplanke?“



Erweiterung: Trägheit überwinden

Mit dem **Experiment „Aus der Kurve geflogen“** untersuchen die Kinder die Wirkung des Trägheitsprinzips, die sie beim Abbiegen in einer Kurve erfahren können.

Experiment

AUS DER KURVE GEFLOGEN

Im **Erweiterungs-Experiment „Wie weit rollt die Kugel?“** haben die Kinder erfahren, dass eine Kugel auf einem reibungsarmen Untergrund sehr weit geradeaus rollen kann. Um die Richtung ihrer Bahn zu verändern und sie in eine Kurve zu lenken, müssen die Kinder das Experiment erweitern. Sie können dazu z. B. aus Knete, Schnur, Seil oder Draht eine Leitplanke bauen und dabei verschiedene Randbedingungen variieren: Größe, Gewicht und Geschwindigkeit der Kugel, Höhe und Material der Leitplanke, enge und weite Kurven (Kurvenradius). Wann erfüllt die Leitplanke ihren Zweck und lenkt die Kugel sicher um die Kurve? Welche Konstellationen führen dazu, dass die Kugel über die Leitplanke hinwegrollt und aus der Kurve fliegt?

Variante: Die Kinder können auch im Sandkasten aus feuchtem Sand Murelbahnen bauen oder diese aus Pappe selbst basteln.



Experimentierkarte unter [5]



Eine Leitplanke aus Knete hält die Kugel sicher in der Kurve.

„Karussell fahren“

Am eigenen Körper erfahren die Kinder die nach außen wirkende Fliehkraft z. B. auf dem Karussell oder einer Drehscheibe auf dem Spielplatz. Sitzt man dort besser innen oder außen? Was passiert, wenn die Drehgeschwindigkeit erhöht wird?



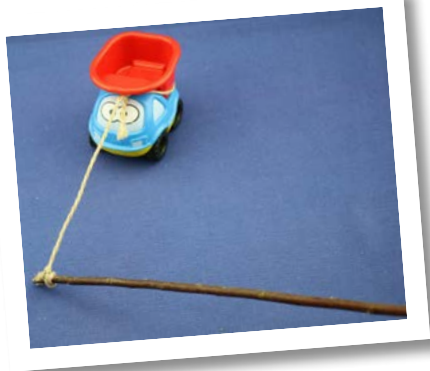
„Was spüre ich auf dem Karussell?“

SPIELIDEE



Kinder erfahren die Fliehkraft am eigenen Leibe.





Ein Spielzeugauto wird am Stock um die Kurve geführt.

„Wann kommen Dinge ins Schleudern?“



Erweiterungs-Experiment

AUTO AM STOCK

Die Kinder binden ein größeres Spielzeugauto mit drehbaren Gummirädern mit einer Schnur am Ende eines Stocks fest. Wenn ein Kind den Stock über dem Boden nach außen hält und sich vorsichtig um die eigene Achse dreht, kann es mit dem Arm das Auto langsam auf einem Halbkreis fahren lassen. Wie schnell muss es das Auto am Stock führen, bis die Räder den Halt zum Boden verlieren und das Auto ins Schleudern kommt oder sogar umfällt?

Erweiterungs-Experiment

KLAMMERTIERSCHLEUDER

Zwei Kinder halten ein Seil am jeweiligen Ende und schwingen es wie beim Seilspringen im Kreis. In der Mitte des Seils befestigen sie vorher ein oder mehrere Klammertiere, die sich z. B. mit Hilfe von Magneten am Seil festhalten. Wie schnell müssen die Kinder das Seil drehen, bis die Klammertiere den Halt verlieren? Welchen Einfluss hat es, wenn die Kinder durch ihren Abstand zueinander den Ausschlag des Seils verändern? [4]

Erweiterungs-Experiment

SALATSCHLEUDERKUNST

Untersuchen Sie mit den Kindern die Funktionsweise einer Salatschleuder. Um die Wirkung der Fliehkraft zu demonstrieren, können die Kinder mithilfe einer Pipette Wasserfarbkleckse auf weiße Papierblätter tropfen lassen und die Blätter dann auf dem Boden der Salatschleuder befestigen. Welche Spuren lassen sich nach dem Schleudern beobachten? [4]

„Wann verlieren die Klammertiere den Halt?“



„Welche Spuren lassen sich nach dem Schleudern beobachten?“

Die Trägheit, also das Bestreben, eine vorhandene Bewegung beizubehalten, wird aber nicht nur bei einer seitlichen Bewegung (in der Kurve) spürbar, sondern auch beim Beschleunigen oder Abbremsen. Viele Kinder haben sicher schon die Erfahrung gemacht, dass sie in den Sicherheitsgurt gedrückt werden, wenn sie in einem Auto sitzen und dann stark gebremst wird.

Beim „Kavalierstart“, also starker Beschleunigung aus dem Stand, werden die Insassen hingegen in die Rückenlehnen gepresst. Dass solche Situationen gefährlich werden können, lernen die Kinder im folgenden Experiment.

Beim Transportieren von Kindern im Auto sind Sicherheitsgurt und Kindersitz unerlässlich.



Erweiterungs-Experiment

SCHLEUDERSITZ

Für diesen Versuch brauchen die Kinder ein offenes Spielzeugauto, in (oder auf) das sie eine Spielfigur setzen können. Indem sie das Auto auf der schiefen Ebene oder in einem passenden Rohr herunterrollen lassen, können sie die Geschwindigkeit einstellen, mit der das Auto und die Spielfigur auf ein flaches Hindernis treffen.

Was passiert dem Auto und der Figur bei unterschiedlich hohen Aufprallgeschwindigkeiten? Wie stark muss die Figur im Auto befestigt werden, damit sie nicht herausfliegt?



„Wie wirkt ein Sicherheitsgurt?“



„Wann stolpern wir?“



Stolpern: Ursachen

Wann stolpern wir? Die Antwort auf diese Frage ist eng mit dem Trägheitsprinzip verbunden. Meist kommen wir ins Stolpern, wenn wir uns in Bewegung befinden und unerwartet so schnell gestoppt werden, dass wir unser Gleichgewicht nicht mehr halten können. Oft sind es dabei unsere Füße, die an einem Hindernis hängen bleiben. Der Körper bewegt sich wegen seiner Trägheit weiter, die Füße kommen nicht nach, und – plumps – liegen wir am Boden. Mit der schiefen Ebene können die Kinder solche Situationen genauer untersuchen.

Erweiterungs-Experiment

STOLPERN AUF DER SCHIEFEN EBENE

Für dieses Experiment wird die schiefe Ebene um eine Stolperschwelle erweitert, z. B. einen Stift oder einen Bindfaden, der quer über dem Ende der schiefen Ebene befestigt bzw. gespannt wird. Geeignete Rutschobjekte sind z. B. quaderförmige Bauklötze. Wie verändert sich die Stolperneigung, wenn derselbe Bauklotz mit seinen verschiedenen Seiten nach unten gelegt wird und nach dem Herunterrutschen auf der Rampe an die Stolperschwelle gelangt? Dieser Versuch kann auch gut mit stehenden oder sitzenden Spielfiguren durchgeführt werden.

Schicken Sie doch im Anschluss an diesen Versuch die Kinder einmal in Kleingruppen auf die Suche nach möglichen Stolperstellen in Ihrer Einrichtung. Die Kinder sollen alle gefundenen Stellen mit dem abgebildeten Warnzeichen markieren. Nach einer vorgegebenen Zeit sammeln sie sich wieder, und alle zusammen inspizieren die gefundenen potenziellen Gefahrenstellen. Moderieren Sie den Austausch über die Möglichkeiten, die Gefahrenquellen zu entschärfen oder sogar zu beseitigen. Legen Sie gemeinsam mit den Kindern verbindliche Maßnahmen fest und fordern Sie die Kinder auf, deren Einhaltung auch von anderen einzufordern, um möglichst schnell eine Verbesserung der Gegebenheiten sicher zu stellen.



Warnzeichen nach ISO 7010
„Warnung vor Hindernissen
am Boden“



„Wie lernt man Balancieren?“



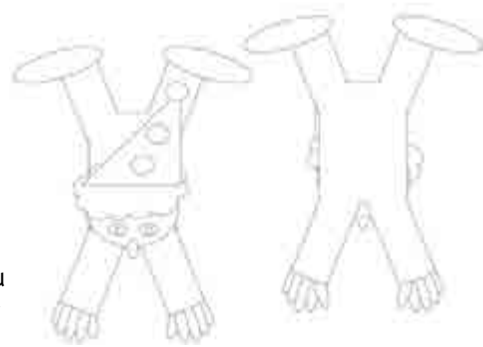
Stolpern: Gleichgewicht und Balance

Ein Stolpern muss nicht zwangsläufig zu einem Sturz und damit zu einer möglichen Verletzung führen. Es kommt darauf an, ob wir trotzdem die Balance behalten können und „auf den Füßen bleiben“. Aber was ist eigentlich die Balance, und wie können wir für einen sicheren Stand sorgen? Die meisten Kinder werden Seilakrobaten aus dem Zirkus kennen. Daran orientieren sich die folgenden drei Forschungsanregungen.

Erweiterungs-Experiment

BALANCIERCLOWN

Die Kinder können die abgebildete Clownsfigur ausschneiden und z. B. auf einem Stift balancieren lassen. Sie schneiden dazu zunächst die Vorder- und Rückseite der Clownsfigur aus, die wir auf unserer Projektseite [5] zur Verfügung stellen.



Dann kleben sie je ein Ein-Cent-Stück unsichtbar von hinten in die Hände hinein und hinterkleben den Rest der Vorderseite mit fester Pappe. Jetzt müssen ggf. noch die Rückseiten dagegen geklebt und zum Schluss die Konturen (besonders der Nase) nachgeschnitten werden. Wie bringen die Kinder dem Clown das Balancieren bei? Um klar zu machen, worauf es dabei ankommt, kann auch ein (tollpatschiger) Clown ohne die Ein-Cent-Stücke gebaut werden oder diese erst nachträglich aufgeklebt werden.



Nach dem Muster des Balancierclowns lassen sich natürlich auch andere Figuren gestalten. Können die Kinder auch unser Pinguinmaskottchen dazu bringen, auf einem Seil zu balancieren?

Balancierpinguin als
Seiltänzer in Aktion
(Vorlage unter [5])



Ausschneidefiguren für
einen Balancierclown, fertig
koloriert oder zum selbst
Ausmalen



Erweiterungs-Experiment

ZWEIBEINIGER WACKELPINGUIN

Zweibeiniger Wackelpinguin, der an Tischkanten oder auf einem Holzbrett auf mysteriöse Weise auch bei vorsichtigem Anstupsen immer sein Gleichgewicht behält

In einer räumlichen Variante des Versuchs können die Kinder auch aus Styroporkugeln, Draht, Holzperlen, Dekomaterial und Farbe eigene Balancierpinguine oder andere -figuren basteln. Wie beim Balancierclown kommt es darauf an, schwere Teile möglichst weit unten zu platzieren, damit der Pinguin möglichst gut auf seinen zwei Beinen das Gleichgewicht hält.

SPIELIDEE

„Rodeowippe“

Auf dem Spielplatz oder in der Turnhalle können die Kinder das Balancieren mit dem eigenen Körper ausprobieren und mit den gebastelten Balancierfiguren vergleichen. So kann sich ein Kind wie beim Rodeoreiten rittlings auf das eine Ende einer Wippe setzen, während eine Erzieherin vorsichtig das andere Ende auf und ab bewegt, um das Kind zu destabilisieren. Wie lässt sich besser das Gleichgewicht halten: mit hochgezogenen Beinen (Füße und Po liegen auf der Wippe) oder mit lang herunterhängenden Beinen?



„Wer reitet am besten Rodeo?“

Bei allen drei beschriebenen Experimenten werden die Kinder merken, dass das Balancieren leichter wird, je mehr Gewicht nach unten verlagert wird. Wenn wie beim Balancierclown oder den selbst gebastelten Balancierpuppen der Hauptteil des Gewichts („Schwerpunkt“) unter dem Auflagepunkt liegt, vertragen die Figuren sogar ein leichtes Antippen: Das Gleichgewicht ist stabil und muss nicht wie bei der „Rodeowippe“ durch Gewichtsverlagerung aktiv ausbalanciert werden.





„Was dämpft einen Sturz?“

Stürzen

Auch wenn es tatsächlich zum Sturz kommen sollte, muss das nicht unbedingt schlimme Folgen haben. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Auswirkungen zu begrenzen. Viele dieser Schutzeinrichtungen kennen die Kinder aus ihrem Alltag, obwohl sie sich ihrer Funktion vielleicht nicht immer bewusst sind: Turnmatten, Fahrradhelm, Protektoren beim Inline-Skaten und – nicht zu vergessen – der Sand unter dem Klettergerüst. Wie gut kann Sand den Sturz eigentlich dämpfen?

Erweiterungs-Experiment

SAND ALS FALLDÄMPFER

Mit Wasser gefüllte Luftballons als Wasserbomben erfreuen sich besonders im Sommer großer Beliebtheit. Aber platzen die Wasserbomben eigentlich auch, wenn sie vom Klettergerüst in den Sand fallen gelassen werden? Oder in der Turnhalle auf einer Sprungmatte?

Im Winter bietet sich dazu ein Versuch an, der Rabenvögeln abgeguckt ist. Um harte Nüsse zu knacken, lassen sie diese aus großer Höhe fallen. Die Kinder können dazu dünne Plastiktüten mit gefärbtem Wasser füllen und zuknoten. Statt Plastiktüten eignet sich auch ein großes Stück Frischhaltefolie, das sie in eine kleine Tasse drücken, darin befüllen und anschließend zuknoten. Die Wasserbomben werden nun von einem höheren Punkt, z. B. einer Rutsche oder einem Klettergerüst, zunächst auf Sandboden fallen gelassen. Ermutigen Sie die Kinder dabei, genau hinzusehen, ob und wie der Sand sich verformt, wenn er die Wasserbomben „auffängt“ (Tipp: die Sandoberfläche vorher glätten). Die Wasserbomben sollten im Sand heil bleiben, sodass die Kinder den Versuch nun auf hartem Steinboden wiederholen können.

Überstehen die Wasserbomben auch den harten Aufprall z. B. vom Balkon im ersten Stock?

Dieser Versuch lässt sich auch mit wassergefüllten Ü-Eier-Köpfen durchführen (siehe nächste Seite).



Um die Dämpfungseigenschaften von Sand zu demonstrieren, werden selbst gebastelte Wasserbomben (oben) aus größerer Höhe zunächst auf Sand (Mitte) und dann auf Steinboden (unten) fallen gelassen.





„Wie schütze ich meinen Kopf?“

Erweiterungs-Experiment

MINI-FAHRRADHELM FÜR EIER-KÖPFE

Ein selbst gebastelter Ü-Eier-Kopf (oben) wird auf Steinboden zunächst mit Helm (links) fallen gelassen und dann ungeschützt (rechts) – mit fataler Folge.

Das Tragen eines Fahrradhelms reduziert wirksam die Schwere der Verletzungen bei einem Sturz mit Fahrrad, Laufrad, Roller oder Inlinern. Dies lässt sich eindrucksvoll mit einem wassergefüllten Ü-Ei demonstrieren. Basteln Sie z. B. aus einem Eierkarton und

dünnen Styroporstreifen einen Helm für den Ü-Ei-Kopf, der diesen bis auf das Gesicht vollständig umschließt. Sie können den Helm auch mit Knete, Schaumstoff oder ähnlichem Material polstern und ihn dann z. B. mit Gummibändern gut am Ü-Ei fixieren. Da sich das Ü-Ei mit seinem Helm im Gegensatz zur realen Situation mit einem Menschen in der Luft drehen kann, ist es wichtig, dass der Ü-Ei-Kopf von allen Seiten gepolstert ist. Nun bereiten Sie alles vor, um das im Helm geschützte Ü-Ei aus Kopfhöhe (ca. 1,5 m) auf Asphalt- oder Steinboden fallen zu lassen.

Fragen Sie die Kinder, bevor Sie loslassen, nach ihrer Vermutung, was wohl passieren wird. Anschließend wiederholen Sie den Versuch mit dem ungeschützten Ü-Ei.



TIPP Im Online-Versandhandel können Sie für Hühnereier passende Mini-Fahrradhelme erwerben, z. B. hier [7]. Wenn damit der oben beschriebene Fallversuch zunächst mit und dann ohne Helm durchgeführt wird, ist die Demonstration noch eindrucksvoller. Um den Schutz zu gewährleisten, wird das Ei im Helm so fallen gelassen, dass der Helm zuerst den Boden berührt. Wenn Sie die Verunreinigung begrenzen oder keine Lebensmittel verschwenden wollen, können Sie statt des rohen Eis auch ein gekochtes oder ausgeblasenes Ei verwenden.



Hühnerei im Eier-Fahrradhelm [7] vor dem Fallversuch

Die unterschiedlichen Dämpfungseigenschaften verschiedener Bodenmaterialien schlagen sich auch in der Empfehlung für Außenspielflächen nieder. Während Stein oder Beton nur bis zu Fallhöhen von 60 cm erlaubt sind, ist Oberboden (Naturboden) bis zu einem Meter und Rasen bis zu 1,5 Meter zugelassen. Materialien mit noch besseren stoßdämpfenden Eigenschaften sind z. B. Rindenmulch, Holzschnitzel, Sand und Kies [6]. Sie können Stürze aus bis zu zwei Metern ausreichend dämpfen und werden daher oft rund um Rutschen und Klettergerüste eingesetzt.

Und wenn's dann doch passiert – Körperbeherrschung

Technische Hilfsmittel wie Turnmatten oder Sturzhelme tragen dazu bei, einen Sturz glimpflich verlaufen zu lassen. Aber auch mit einer guten Körperbeherrschung in jedem Lebensalter können wir Stürze vermeiden oder ihre Auswirkungen abmildern. Denn im Alltag lassen sich Stürze erfahrungsgemäß nie ganz verhindern. Umso wichtiger, dass unser Körper geübt auf diese Situation reagieren kann und wir uns abfangen können. Das Einüben in einer abgesicherten Umgebung lässt sich sehr gut in spielerischer Form durchführen.

Dazu sind auf den folgenden beiden Experimentierkarten einige typische Bewegungsspiele zusammengestellt, die darauf abzielen, Stolpern, Rutschen und Stürzen zu verhindern oder zu beherrschen.

Balancieren auf
einem Seil



Bewegungsspiele

DIE KONTROLLE BEHALTEN

Mit den hier zusammengestellten Spielen üben die Kinder, den eigenen Körper zu beherrschen, indem sie etwa ihr Gleichgewicht trainieren. Dazu können die Kinder sich paarweise mit verbundenen Augen über einen Parcours führen oder die Ei-Übergabe der Kaiserpinguine nachspielen. Beim Seiltanz oder Stelzenlaufen können die Kinder ihre Fertigkeiten spielerisch verbessern.

Weitere Spiele, wie „Kamel durch Nadelöhr“ oder „Zeitung für die Füße“, fördern die Geschicklichkeit und Beweglichkeit.



Experimentierkarte
unter [5]



Experimentierkarte unter [5]

Bewegungsspiele

EILE MIT WEILE

„Wenn's schnell gehen muss, mach langsam.“ Dass dies kein Widerspruch ist, können Kinder beim „Eierlauf“, bei der „Flussüberquerung“ und im „Skiwettlauf“ spielerisch erfahren. Hektik führt hier oft zu Fehlern, die größere Verzögerungen nach sich ziehen. Also lieber auch im Alltag nach der Devise: „Eile mit Weile“. Bei Reaktions- und Fangspielen, z. B. „Die Schlange beißt sich in den Schwanz“, stehen die Koordination und das Vorhersehen dessen, was in der Situation als Nächstes passieren könnte, im Vordergrund: Fertigkeiten, die bei der Unfallvermeidung und -beherrschung eine große Rolle spielen.



SPIELIDEE

„Bewegungswürfeln“

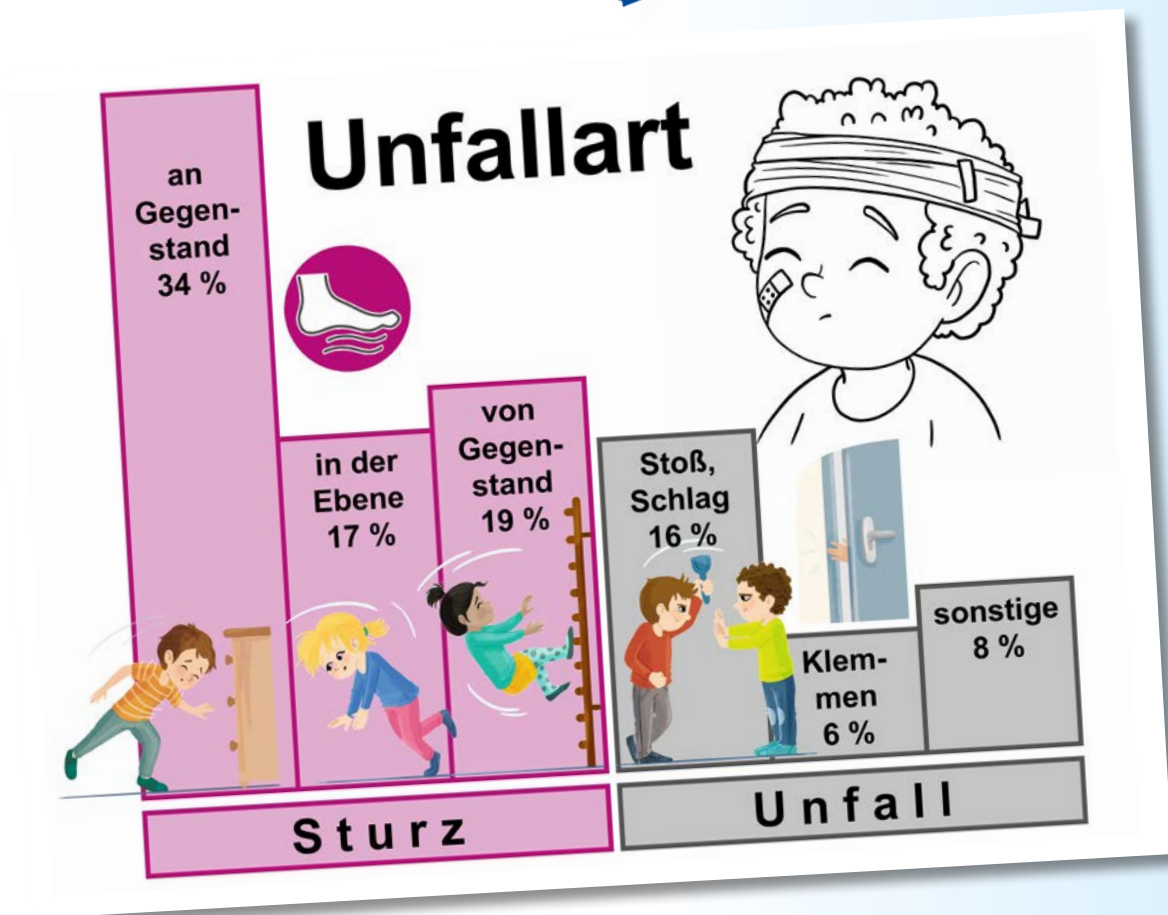
Dieses Spiel zur Förderung der Körperbeherrschung können Sie mit vielen Kindern drinnen oder draußen spielen. Sie brauchen nur einen Würfel, am besten einen großen Schaumstoffwürfel. Reihum darf jedes Kind einmal würfeln. Die Augenzahl gibt vor, mit wie vielen Körperteilen das jeweils würfelnde Kind den Boden berühren darf. Ob es dabei steht oder sitzt, ist egal, solange es in seiner Position eine Zeit lang stabil verharrt und nicht umkippt [8].

Wissenswertes zum Vertiefen

Stolpern, Rutschen und Stürzen als häufigste Unfallursache

Auch wenn die hier gezeigte Abbildung keine ganz aktuellen Zahlen enthält, bleiben Stolpern, Rutschen und Stürzen die häufigsten Ursachen für Unfälle im Kita-Bereich. 2017 zeigte das Unfallgeschehen in Kita und Tagespflege, dass ca. 45 % der Unfälle durch die verletzte Person selbst ausgelöst werden, gefolgt von ca. 14 % durch andere Menschen [10]. An dritter und vierter Stelle stehen die Bodenoberfläche (ca. 9 %) und Spielplatzgeräte (ca. 7 %). Mit ca. 60 % der Fälle wird dabei überwiegend der Kopf verletzt. Glücklicherweise sind die Verletzungen meistens heilbar – im Gegensatz z. B. zu Unfällen im Straßenverkehr, wo zwar weniger, aber oft auch schwerere Verletzungen bis hin zu Todesfällen verursacht werden. Es gilt also, sowohl die Zahl als auch die Schwere der Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle zu reduzieren.

Gefahren- und Unfallschwerpunkte in der Kita
(Zahlen von 2004 – aber immer noch aktuell)
Quelle: [9]





Haft- und Gleitreibung

Berühren sich zwei Körper, können diese durch Kräfte, die zwischen ihnen wirken, aneinanderhaften: Beispielsweise bleibt man je nach Kleidung auf der Kinderrutsche zunächst kleben und muss sich erst durch Anschieben in Fahrt bringen. Dieser Effekt wird als Haftreibung bezeichnet und beschreibt die Kraft, die nötig ist, damit die beiden Körper sich voneinander lösen und aneinander vorbeigleiten. Ist man erst einmal in Bewegung, geht das Rutschen viel leichter: Während der Bewegung wirken zwischen den Körpern andere Kräfte, die zur sogenannten Gleitreibung führen. Dies ist die Kraft, die mindestens notwendig ist, um die Gleitbewegung aufrecht zu erhalten. Die Gleitreibung ist meist deutlich kleiner als die Haftreibung, die überwunden werden muss, um die Bewegung zu starten. Umgekehrt heißt das aber auch, dass es schwieriger ist, eine einmal gestartete Rutschbewegung zu stoppen, wenn die Haftung erst einmal verloren gegangen ist.

Die zwischen den Körpern wirkenden Kräfte sind neben der Größe der Berührungsfläche stark von der Beschaffenheit der beiden Oberflächen abhängig. Unebene Oberflächen mit großem Profil können sich besser ineinander verhaken als glatte Oberflächen. Flüssigkeiten, wie Wasser oder Öl, und kleine Körnchen, z. B. Sand oder Mehl, können die zwischen den Körpern wirkenden Kräfte und damit die Reibung verkleinern. Ohne Reibung, etwa bei Glatteis, fällt es uns viel schwerer, uns zu Fuß oder auf dem Fahrrad sicher fortzubewegen, da uns die ausreichende Haftung zum Boden fehlt. Daher ist es besonders wichtig, rutschgefährdete Gefahrenstellen oder Unfallschwerpunkte, beispielsweise Treppenstufen oder Gehwege im Schwimmbad, mit gut haftenden Oberflächen auszustatten.

Trägheit und Fliehkraft

Das Trägheitsprinzip beschreibt, dass jeder Körper ohne äußere Einwirkung eine einmal eingeschlagene Bewegung beibehält. Dieses Prinzip kennen wir alle von einem voll beladenen Einkaufswagen im Supermarkt: Um den stehenden Wagen in Bewegung zu versetzen, braucht es schon ordentlich Kraft. Wenn er aber einmal rollt, ist es gar nicht so einfach, ihn wieder abzubremsen. Und um ihn um eine Kurve zu lenken, müssen wir ebenfalls stark in die gewünschte Richtung drücken, da er sonst immer weiter geradeaus rollt und aus der gewünschten Kurvenbahn „flieht“. Die Fliehkraft, gegen die wir dabei andrücken, ist eine Folge des Trägheitsprinzips. Sie ist umso größer, je schneller der Einkaufswagen rollt, je enger die Kurve ist, um die wir ihn lenken wollen, und je schwerer er beladen ist.

Wenn wir nicht den Einkaufswagen von außen auf die Kurvenbahn drücken, sondern z. B. selbst auf dem Fahrrad sitzen und um die Kurve fahren wollen, wirkt die Fliehkraft genauso. Jetzt kommt es besonders darauf an, dass die Räder gut am Boden haften, damit die Fliehkraft nicht größer wird als die Reibung, die den Kontakt zum Boden herstellt. Sonst rutschen die Räder über den Boden, und wir „fliegen“ aus der Kurve. Ähnlich kann uns das passieren, wenn wir auf rutschigem Boden um die Ecke rennen.

Bremsweg und Reaktionszeit

Da eine Bewegung wegen des Trägheitsprinzips nicht sofort gestoppt werden kann, ist besonders im Straßenverkehr vorausschauendes Handeln ratsam. Vom Betätigen der Bremse bis zum Stillstand eines Fahrzeugs vergeht eine Zeitspanne, in der das Fahrzeug sich um den Bremsweg weiterbewegt. Dies können die Kinder im Experiment „Rutschpartie“ und seiner Erweiterung „Wie weit rollt die Kugel“ erforschen. Zum Bremsweg addiert sich aber noch der Reaktionsweg. Beides zusammen ergibt den gesamten Anhalteweg. Der Reaktionsweg wird bestimmt von der Fahrtgeschwindigkeit und der Reaktionszeit, die vergeht, bis der Fahrer des Fahrzeugs die gefährliche Situation erkannt hat und die Bremse betätigt. Übliche Reaktionszeiten liegen unter einer Sekunde, können aber durch Unachtsamkeit, Ablenkung oder Alkohol deutlich verlängert werden. Die Kinder können mit dem folgenden Experiment ihre individuelle Reaktionszeit ermitteln, die zwischen dem Erkennen eines Objekts (Erscheinen einer Erbse) und der eigenen Reaktion (Schlagen mit dem Hammer) vergeht.

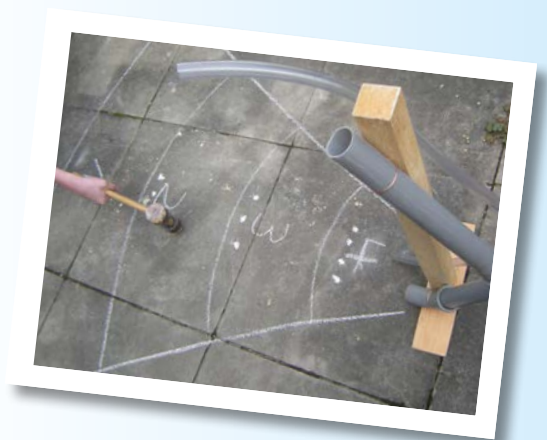
Erweiterungs-Experiment

ERBSEN HÄMMERN

Sie brauchen einen festen, leicht zu reinigenden Untergrund vor einem senkrechten Stab von mindestens ca. 80 cm Höhe. Das kann z. B. ein Zaunpfahl im Außengelände sein. Wickeln Sie einen ca. 100 cm langen Schlauch mit einem Innendurchmesser von 15 bis 20 mm mit 3 bis 4 Windungen um den Stab und befestigen ihn daran, ohne ihn zu knicken. Nun fehlen nur noch eine Packung Erbsen und ein Holz- oder schwerer Plastik-/Gummihammer, z. B. für Pflasterarbeiten.

Ein Kind kniet sich mit dem Hammer vor das untere Schlauchende, während ein zweites Kind oben eine Erbse hineinfallen lässt. Wenn die Erbse unten herauskullert, soll sie mit dem Hammer plattgeschlagen werden, bevor sie zu weit weggerollt ist (ein Holzbrett als Unterlage oder ein Kreidestrich dient als Begrenzung).

Ist der Schlauch undurchsichtig, wird das rechtzeitige Treffen noch schwieriger.



Schwerpunkt und Balance

Mit dem Konzept des Schwerpunkts (oder genauer: Massenmittelpunkts) lässt sich in der Physik ein ausgedehnter starrer Körper auf einen einzigen Massepunkt reduzieren. Damit kann die Bewegung des Körpers unter dem Einfluss einwirkender Kräfte einfacher beschrieben werden. Beim Balancieren kommt es darauf an, den Körperschwerpunkt über der Standfläche zu halten. Dies gelingt umso einfacher, je tiefer sich der Schwerpunkt befindet. Umgekehrt gerät ein Körper umso leichter ins Kippen oder Stürzen, je höher sein Schwerpunkt liegt und je kleiner die Standfläche ist. Deshalb ist es für Krabbelkinder mit ihren vergleichsweise schweren Köpfen und kleinen Füßen auch so schwierig, Laufen zu lernen. Bei nach innen gebogenen Körpern kann es vorkommen, dass der Schwerpunkt unter dem Auflagepunkt liegt (siehe Experiment „Balancier-Pinguin“). Dann ist das Gleichgewicht gegenüber Störungen stabil und der Körper hält sich von selbst in der Balance.

Erweiterungs-Experiment

NASENLÖFFEL

Fragen Sie die Kinder zunächst, ob sie glauben, dass Sie sich einen Löffel an die Nase hängen können, der ohne Hilfsmittel hängen bleibt. Anschließend können Sie das Kunststück vorführen (vorher ausprobieren!) und die Kinder es anschließend selbst probieren lassen. Dieser Versuch klappt bei fast allen Personen, ist aber von der Form der Nase und des Löffels abhängig. Neben der Reibung (Tipp: Nasespitze vorher trockenreiben), kommt es hier wie beim Balancier-Pinguin darauf an, den Löffel-Schwerpunkt unter den Auflagepunkt des Löffelrands auf der Nasenspitze zu bringen.



Das Zusammenspiel von Haftreibung und Schwerpunkt ermöglicht es – je nach Nasenform – einen Löffel an der Nasenspitze aufzuhängen, ohne dass er herunterfällt.

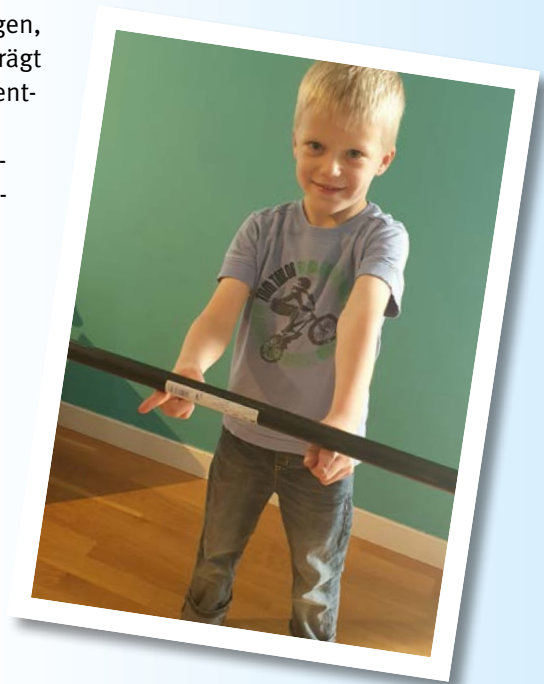


Erweiterungs-Experiment

BLIND ZUM SCHWERPUNKT DES STABS

Wetten Sie mit den Kindern, dass Sie mit geschlossenen Augen den Schwerpunkt eines Stabes (z. B. Besenstiel aus Holz oder Kunststoff, mit oder ohne Bürste) finden können, sodass Sie ihn auf zwei nebeneinanderliegenden Fingern balancieren können. Wenn die Kinder Sie auffordern, den Beweis anzutreten, legen Sie den Stab an beiden Enden auf die Zeigefinger ihrer ausgebreiteten Arme. Nun können Sie die Augen schließen und die Finger vorsichtig unter dem Stab aufeinander zu rutschen lassen. Fordern Sie die Kinder dabei auf, genau hinzuschauen, was passiert. Wie durch Zauberei bleibt der Stab im Gleichgewicht, bis die Zeigefinger schließlich nebeneinanderliegen. Wie kann das sein?

Zur Erklärung müssen Sie wieder auf die Reibung und den Schwerpunkt zurückgreifen: Während Sie die Finger aufeinander zubewegen, gibt es immer einen Finger, der weniger vom Gewicht des Stabes trägt (je nachdem, welche Seite weiter übersteht und wie das Gewicht entlang des Stabes verteilt ist). Auf diesen Finger wirkt eine geringere Reibung, daher rutscht dieser Finger unter dem Stab entlang, während der andere Finger haftet. Dies geht solange, bis die Gewichtsverhältnisse sich so verschoben haben, dass der andere Finger das geringere Gewicht trägt. Abwechselnd rutschen beide Finger unter dem Stab aufeinander zu, bis sie sich am Schwerpunkt treffen, also genau dort, wo auf beiden Seiten der Finger gleich viel Gewichtskräfte wirken.



Auf geheimnisvolle Weise werden die aufeinander zubewegten Finger zum Schwerpunkt des Besenstils geführt – das Zusammenspiel von Hebelgesetz und Reibung macht's möglich.



Weiterführende Informationen

Die Unfallkasse Rheinland-Pfalz informiert Sie mit Bewegungsbeispielen und Ideen zur sicheren und abwechslungsreichen Gestaltung von Bewegungseinheiten über Bewegungsförderung bis hin zum Unfallversicherungsschutz: www.ukrlp.de, Webcode: **b839**

100 Bewegungsspiele zur Wahrnehmungsförderung, Stundenbeispiele zur Förderung von Wahrnehmung und Bewegung sowie viele weiterführende Informationen finden Sie in der DGUV Information 202-062 „Wahrnehmungs- und Bewegungsförderung in Kindertageseinrichtungen“: publikationen.dguv.de, Webcode: **p202062**

Die Anforderungen an die Sicherheit von Spielplätzen und Spielgeräten sind in der DGUV Information 202-022 „Außenspielflächen und Spielplatzgeräte“ beschrieben: publikationen.dguv.de, Webcode: **p202022**

In der Ideensammlung „Bewegung bringt's“ sind 100 kleine Spielideen zur Bewegungsförderung dargestellt: www.unfallkassesachsen.de, Webcode: **uk304** und als Nachdruck (UKN Information 1020) hier: www.uk-nord.de, Webcode: **P00437**,

Die Broschüre „Die Bewegungsbaustelle, Einsatz der Bewegungsbaustelle in Kita und Schule“ der Unfallkasse Berlin beschreibt die vielfältigen Erfahrungen, die Kinder beim Bauen mit Kisten, Brettern und Balken machen können. Hier finden sich viele (Spiel-)Anregungen zum Lernen mit allen Sinnen: www.unfallkasse-berlin.de, Webcode: **ukb135**

Eine ausführliche Beschreibung der Bewegungsbaustelle mit Hinweisen zu Bezugs- und Ausleihmöglichkeiten gibt es beim Deutschen Kinderhilfswerk: www.dkhw.de/schwerpunkte/spiel-und-bewegung/bewegungsfoerderung/

Die Aktion „Das Sichere Haus“ hat gemeinsam mit den Unfallkassen Berlin und Bremen die Broschüren „Spiele von gestern für Kinder von heute“ herausgebracht. 22 bewegungsreiche Spiele für draußen und 30 bewährte Spiele für drinnen zur Förderung von Konzentration, Reaktion und Geschicklichkeit gibt es hier: das-sichere-haus.de/broschueren/sicher-gross-werden

Die Internetseite „Bewegte Schule und Bewegte Kindertagesstätte in Sachsen“ präsentiert nach Einrichtungsform (Kita, Schule, Hort) und Bereichen (drinnen, draußen, außerhalb) sortiert eine breite Palette an Ideen zur Bewegungsförderung: www.bewegte-schule-und-kita.de/konzept

Napo ist der Held einer computeranimierten Reihe zur Sicherheit am Arbeitsplatz. In verschiedenen kurzen Spots unter dem Motto „Sicherer Auftritt mit Napo“ stolpert, rutscht und stürzt er von einer Gefahrensituation zur nächsten. Die lustigen Szenen regen zum Nachdenken über das eigene Arbeitsumfeld an und wenden sich in erster Linie an Erwachsene: www.dguv.de, Webcode: **d1181518**

Literatur

- [1] Energiegeladenes Purzelmännchen. Wissenschaftsjahr 2010. Hrsg.: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin 2010.
www.wissenschaftsjahr.de/2010/fileadmin/docs/pdf/Energiegeladenes_Purzelm%a4nnchen.pdf
- [2] Bastelanleitung für Purzelmännchen. Hrsg.: Hase Weiss, Berlin.
www.haseweiss.de/kidsshop/product_info.php?products_id=3867&cPath
- [3] Waage selbst bauen. Hrsg.: GEOLino.
www.geo.de/geolino/basteln/9142-rtkl-basteln-waage-selbst-bauen
- [4] Entdeckungskarte „Fliehkraft – Jetzt geht’s rund“ zu „Technik – Kräfte und Wirkungen“. Hrsg.: Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin 2015
- [5] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV:
www.ukrlp.de, Webcode: **b1006**
www.dguv.de, Webcode: **d104325**
- [6] DGUV Regel 102-602: Branche Kindertageseinrichtungen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2019. publikationen.dguv.de, Webcode: **p102602**
- [7] Mini-Helm „Eier Test“. Hrsg.: VMS Verkehrswacht Medien & Service GmbH, Bonn. www.verkehrswacht-medien-service.de
- [8] Bewegungswürfeln. In: Aktionsheft zum Tag der kleinen Forscher 2018 „Entdeck, was sich bewegt!“. Hrsg.: Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin 2018
- [9] Sicherheit fördern im Kindergarten, GUV-Informationen Sicherheit und Gesundheitsschutz in Schulen und Kindertageseinrichtungen (GUV-SI 8045). Hrsg.: Bundesverband der Unfallkassen, München 2004
- [10] Meldepflichtige Schülerunfälle 2017 in Kita/Tagespflege. In: Statistik zum Schülerunfallgeschehen 2017. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2018. publikationen.dguv.de, Webcode: **p012725**



Hygiene und Hautschutz

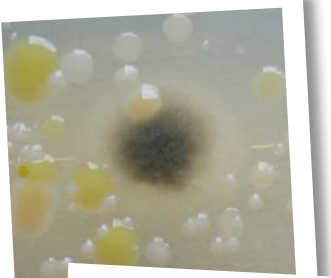
Haben Sie in Ihrer Kita oder Schule auch ein eingeübtes Ritual zum Händewaschen oder zum Sonnenschutz im Außengelände? Wie erklären Sie den Kindern, warum das nötig ist? Hier finden Sie kindgerechte Ideen und Anregungen, die Ihren Schützlingen den Sinn hinter den Regeln erschließen.

Den Themen „Hygiene“ und „Hautschutz“ ist gemein, dass die Gefahrenquellen, wie Krankheitskeime oder die ultraviolette (UV) Strahlung der Sonne, normalerweise unsichtbar sind. Die Kinder können die schädigenden Mechanismen daher meist nur indirekt erforschen.

Die Ausbreitung von Krankheitserregern kann z. B. zu Erkältungswellen oder Magen-Darm-Infektionen führen, die Ihre Einrichtung tagelang beeinträchtigen – oder wie in der Corona-Pandemie zu nachhaltigen spürbaren Einschränkungen führen. Da viele ansteckende Krankheiten auch über die Hände übertragen werden, bietet richtiges Händewaschen mit Seife einen effektiven Schutz gegen Infektionskrankheiten. Desinfektionsmittel sollten sparsam verwendet werden, da sie die Haut stärker schädigen können.

Kinderhaut ist besonders empfindlich und muss daher speziell geschützt werden. Im Sommerhalbjahr gilt es, Sonnenbrand zu vermeiden. Im Kindesalter erworbene Hautschädigungen zeigen sich oft erst im höheren Lebensalter.

Bakterien- und Schimmelpilzkulturen auf Nährboden



Überblick über das Modul

Die Experimente zur Hygiene machen Krankheitskeime für Kinderaugen überhaupt erst sichtbar. Etwa indem ein Nährboden eingesetzt wird, um Bakterienkolonien wachsen zu lassen. Es wird erforscht, wo besonders viele Keime zu finden sind und ob Händewaschen die Keimzahl auf den Händen verringert. Wie die Hände richtig sauber werden, überprüfen Sie mit einer Testlotion im UV-Licht.

Um zu zeigen, dass die Haut vor gefährlichen Strahlen geschützt werden muss, können Sie die Kraft der Sonne – und damit auch ihr schädigendes Potenzial – auf verschiedene Arten sichtbar machen. Es werden wirksame Schutzmöglichkeiten erforscht.

Von der Sonne ausgetrocknete Erde



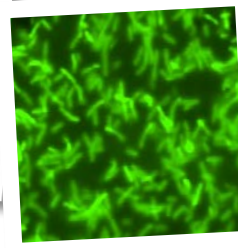
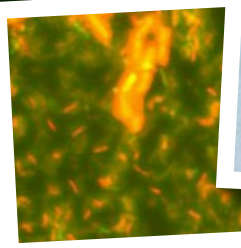
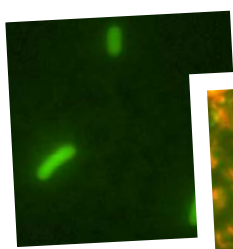


„Was wisst ihr über Bakterien?“

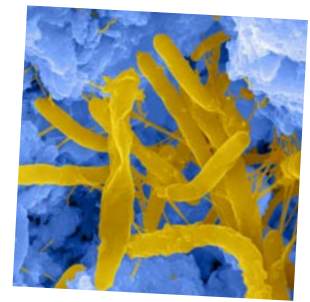
Einstieg Hygiene: Bakterien sichtbar machen

Die meisten Kinder wissen, dass winzige Lebewesen (Mikroorganismen) Krankheiten übertragen können. Dazu gehören Bakterien und kleine Pilze. Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über die Erfahrungen in Ihrer Gruppe.

TIPP Bevor Sie mit dem Forschen zu Hygiene beginnen, lassen Sie die Kinder Bakterien malen und besprechen Sie die Bilder in der Gruppe. Überlegen Sie gemeinsam, warum eine Erkältung ansteckend ist, aber ein gebrochener Arm nicht.



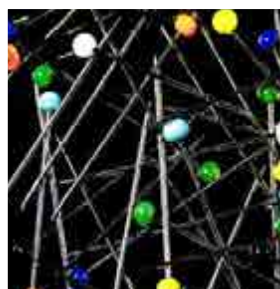
Verschiedene Bakterien unter einem Mikroskop



Mikroorganismen (Bakterien) auf natürlichem Mineral

Zeigen Sie den Kindern Mikroskopaufnahmen von Bakterien – schöne Bilder finden Sie z. B. bei [1 bis 3] – und erklären Sie, dass Bakterien so klein sind, dass sie für das bloße Auge unsichtbar sind. Das größte bekannte Bakterium ist etwa so groß, wie ein Blatt Papier dick ist. Die Größenverhältnisse sind im Bild illustriert:

Wäre die amerikanische Freiheitsstatue ein lebender Mensch, dann wäre ein typisches Bakterium etwa so groß wie eine Stecknadelspitze.





„Kannst du mir Bakterien zeigen?“

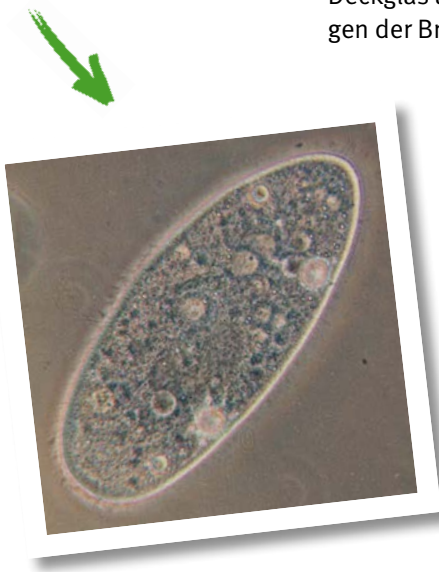
Erweiterungs-Experiment

HEUAUFGUSS MIKROSKOPIEREN

Wenn Ihrer Einrichtung ein Mikroskop zur Verfügung steht, haben die Kinder sogar die tolle Gelegenheit, echte lebende Mikroorganismen zu beobachten. Dafür reicht ein einfaches Mikroskop mit bis zu 400-facher Vergrößerung, das vielleicht von Eltern oder der örtlichen Bibliothek ausgeliehen werden kann. Zu einem überschaubaren Preis gibt es auch passende Mikroskope, die das Bild direkt an ein Smartphone oder den Computer übertragen können, was die Handhabung deutlich erleichtert. Die Bakterien kommen aus dem altbekannten Heuaufguss. Dazu sammeln die Kinder Gras (vertrocknet oder frisch) und Laub in einem Schraubdeckelglas. Das gesammelte Bio-Material wird mit Leitungswasser bedeckt und mit dem mit Löchern versehenen Deckel verschlossen. Stellen Sie das Glas an einen hellen, warmen Platz ohne direkte Sonnenstrahlung. (Die Zugabe von etwas Kondensmilch verkürzt die Wartezeit.)

Wenn sich nach ca. sieben Tagen ein Schmierfilm (die sogenannte „Kahmhaut“) auf der Wasseroberfläche gebildet hat, kann mit einem Strohhalm ein Tropfen aus dem Heuaufguss auf einen Objektträger gegeben werden. Dazu den Strohhalm nur ganz wenig eintauchen und das offene Ende mit einem Finger verschließen; nicht mit den Fingern in den Aufguss fassen. Der Tropfen auf dem Objektträger sollte dann vorsichtig mit einem Deckglas abgedeckt werden. Diese Handgriffe führen Sie am besten selbst durch, wegen der Bruchgefahr und um die nötige Hygiene zu beachten. Jetzt können Sie das Bild für die Kinder einstellen. Dort wird es richtig lebendig! Je länger der Heuaufguss steht, desto mehr ist auf dem Objektträger los: Pantoffeltierchen flitzen durch den Bildausschnitt, Amöben sind eher behäbig unterwegs, Trompetentierchen hängen fest an einem Grashalm und strudeln durch feinste Bewegungen ihrer Härchen am Kopf ihre Nahrung ein. Diese Lebewesen bezeichnet man als Einzeller. Die noch einfacher gebauten Bakterien sind nur als kleine, meist unbewegliche Punkte zu sehen.

Pantoffeltierchen (*Paramecium aurelia*), unter einem optischen Mikroskop betrachtet



TIPP Damit die Kinder sich ein besseres Bild von Bakterien machen können, basteln Sie doch fantasievolle Filzbakterien mit ihnen. Zwei zusammengenähte ovale Filzklappen, die mit Watte gefüllt werden und z. B. mit Pfeifenputzern versehen werden, reichen schon als Basisvorlage. Eine ausführlichere Anleitung gibt es z. B. unter [4].

Fragen Sie die Kinder, ob sie Nährböden, z. B. vom Halsabstrich beim Arzt, kennen. So können Sie zum ersten Hygiene-**Experiment „Fingerabdruck – Keime sichtbar machen“** überleiten.

Mithilfe ihres Fingerabdrucks auf Petrischalen mit Universalnährböden können Kinder Bakterienkolonien sichtbar machen.



Experiment

FINGERABDRUCK – KEIME SICHTBAR MACHEN

Petrischalen mit Universalnährböden können das Wachstum von Mikroorganismen so beschleunigen, dass aus einem einzelnen Bakterium durch vielfache Zellteilung „Kolonien“ einer Vielzahl eng aneinander liegender Bakterien entstehen, die für das bloße Auge sichtbar sind. Sie ähneln dem „Schimmelrasen“ auf dem geöffneten und vergessenen Joghurt (Schimmel entsteht durch kleine Pilze). So vergleichen Sie mit den Kindern die Keimbelastung verschiedener Alltagsgegenstände und überprüfen die Wirksamkeit des Händewaschens.



Experimentierkarte unter [5]

TIPP Wenn Sie keine fertigen Nährböden kaufen wollen, können Sie diese selbst herstellen. Allerdings sollten die selbst hergestellten Nährböden innerhalb weniger Tage verbraucht werden. Ein ausführliches „Kochrezept“ gibt es auf unserer Projektseite [5].

Wie kommt es, dass Bakterien selbst unsichtbar sind, ihre Kolonien auf den Nährböden aber so schnell wachsen? Wie verbreiten sich Krankheitskeime in einer Gruppe, sodass es zu regelrechten Epidemien kommt?

Spielidee für Grundschul Kinder zur Verbreitung von Bakterien

Spielen Sie die Entwicklung einer Infektionswelle über fünf Wochentage nach:
Wählen Sie aus Ihrer Gruppe ein Kind aus, das so tut, als ob es am Montag krank in die Einrichtung kommt. Dieses Kind wählt nun zwei weitere Kinder aus, die von ihm infiziert werden und am Dienstag krank in die Einrichtung kommen (das erste Kind bleibt „zu Hause“, d. h. es geht aus dem Stuhlkreis). Diese zwei Kinder stecken jeweils wieder zwei neue Kinder an, sodass am Wochenende $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$ Kinder krank sind. Als Erweiterung können Sie in der Folgewoche das erste Kind montags genesen zurückkehren lassen, die nächsten beiden dienstags usw., sodass am nächsten Freitag wieder alle gesund sind.

SPIELIDEE



„Wie verbreiten sich Bakterien?“



„Gibt es auch gute Bakterien?“



Impfen hilft

Was ändert sich, wenn in weiteren Spieldurchgängen jedes kranke Kind nur ein weiteres Kind oder sogar drei infiziert?

In einer Abwandlung dieses Spiels können Sie vor der ersten Spielrunde der Hälfte der Kinder einen Schutz-Talisman, z. B. eine Murmel, austeilen. Diese „geimpften“ Kinder können später nicht infiziert werden. Wie ändert sich dadurch die Krankheitsausbreitung über die Woche?

Nachdem Sie mit den Kindern die Beobachtungen besprochen haben, sollten Sie darauf hinweisen, dass sich auf und in unserem Körper viele „gute“ Bakterien befinden, die uns z. B. bei der Verdauung helfen.

Zur Vertiefung können Sie mit den Kindern aus Hefeteig überdimensionale, leckere „Bakterien“ backen (Bildvorlagen unter [1 bis 3]). Neben dem kreativen Aspekt und der Geschmackserfahrung lernen die Kinder, dass der Teig ohne Backhefe nicht aufgeht. Die Hefe besteht aus unzähligen einzelnen, winzigen Pilzzellen, die sich vermehren und durch die Produktion von Gasen den Teig aufgehen lassen. Zur Veranschaulichung können Sie einen kleinen Teil des Teigs ohne Hefe zubereiten und mitbacken. Beim gemeinsamen Essen können Sie die bisher gemachten Erfahrungen noch einmal reflektieren.

BACKIDEE

Rezept für einen einfachen Hefeteig

1 kg Mehl in eine große Schüssel sieben. 500 ml Milch leicht erwärmen und in einem Rührbecher mit 100 g Zucker und einem zerbröckelten Würfel Frisch-Hefe verrühren, bis sich die Hefe vollständig aufgelöst hat. Dann 1 EL Zitronenschale sowie 2 Eier dazugeben und verquirlen. Die Flüssigkeit in einem Schwung zum Mehl in die Schüssel gießen, 150 g weiche Butter und 2 TL Salz hinzufügen. Rosinen passen ebenfalls dazu.

Den Teig kneten, bis er glatt und elastisch ist. Die Schüssel mit einem Küchentuch zudecken und den Teig zwei Stunden etwa auf das Doppelte aufgehen lassen. Danach auf einer mit Mehl bestreuten Backunterlage nochmal gut durchkneten.

Die Kinder können nun ihre Bakterien formen, ggf. verzieren und auf ein eingefettetes Backblech oder Backpapier legen. Ein Ei zusammen mit einer Prise Zucker und Salz verquirlen und die Bakterien damit einpinseln, damit sie oben nicht schwarz werden.

Nun noch einmal 30 Minuten gehen lassen. Den Backofen auf 200 °C vorheizen und den Teig möglichst bei Ober- und Unterhitze auf mittlerer Ofenschiene etwa 45 Minuten lang backen, dabei kontrollieren und ggf. nach der halben Backzeit die Temperatur auf 180 °C senken.

Quelle: [6]

ergibt
ca. 1,5 kg
Teig



Reste der UV-aktiven Lotion im UV-Licht verraten den Kindern, wo die Hände nicht gründlich gewaschen wurden.

Indem Sie einen Nährboden an mehreren Stellen mit einer kaum sichtbaren Menge Backhefe (etwa auf einer Nadelspitze) betupfen und nach raschem Schließen des Deckels einige Zeit abwarten, zeigen Sie gleichzeitig, dass die nützliche Hefe ganz ähnliche Kolonien bildet wie gesundheitsschädliche Keime.

Sie können nun nochmal auf das **Experiment „Fingerabdruck – Keime sichtbar machen“** zurückkommen. Beim Vergleich der Fingerabdrücke von ungewaschenen und gewaschenen Fingern gab es sicherlich Proben mit stärkeren und schwächeren Unterschieden. Wie lässt sich dieses Ergebnis deuten? Als Überleitung zur nächsten Forschungsfrage könnten Sie die Kinder fragen, ob es vielleicht darauf ankommt, wie gründlich sie die Hände zwischen den Fingerabdrücken gewaschen haben.



Erweiterung Hygiene: Richtig Hände waschen

Mit dem folgenden Hygiene-**Experiment „Hände waschen – aber richtig!“** können sich die Kinder selbst überprüfen: Werden ihre Hände beim Waschen wirklich lückenlos sauber?

Experiment

HÄNDE WASCHEN – ABER RICHTIG!

Eine UV-Lichtquelle (z. B. Geldscheinprüfer), Bodylotion und ungefärbtes Flüssigwaschmittel für weiße Wäsche oder Gardinen mit optischen Aufhellern: Mehr brauchen Sie nicht, um Lücken beim Händewaschen eindrucksvoll darzustellen. Nachdem die Hände komplett eingecremt wurden – nachgewiesen durch ihr blaues Leuchten unter der UV-Lampe – soll die UV-aktive Lotion mit Seife vollständig abgewaschen werden. Der anschließende erneute UV-Test entlarvt, wie gut das geklappt hat. Nach anschließendem gründlichen Händewaschen, wie im Bild „Richtig Hände waschen“ unter „Wissenswertes zum Vertiefen“ gezeigt, sollten keine blauen Reste mehr zu sehen sein. Bitte beachten Sie, nur UV-Lichtquellen mit CE-Kennzeichnung zu verwenden und nie direkt in die UV-Lampe zu sehen!



Experimentierkarte unter [5]

UV-aktive Lotion im UV-Licht



„Muss ich wirklich so lange Hände waschen?“

Sie können das ordentliche Händewaschen auch ohne UV-Licht überprüfen: Die Kinder reiben sich die Hände vollflächig mit Fingerfarbe ein. Dann sollen sie ihre Hände 20 Sekunden lang mit geschlossenen Augen sauber waschen. Wie sauber sind die Hände jetzt tatsächlich?

TIPP Die Spielidee zur Verbreitung von Bakterien können Sie auf zwei Weisen auch abwandeln:

Sie reiben sich die rechte Hand mit der UV-aktiven Lotion ein, ohne dass die Kinder es merken. Dann geben Sie zwei Kindern die Hand. Diese wiederum geben zwei anderen Kindern die Hand, usw. Nach mehreren Händedrücken erfolgt die Kontrolle im UV-Licht: Wer wurde „infiziert“?

Die Kinder feuchten sich die Hände an. Ein Kind drückt seine offene Hand in einen Teller mit Mehl oder ihm wird Konfetti auf die Hand gestreut. Es gibt dann anderen Kindern die Hand usw. Wie weit wandert das Mehl oder das Konfetti?

Wenn die Kinder Sie fragen, was es mit der UV-Strahlung auf sich hat, können Sie erklären, dass es sich dabei um eine für unser Auge unsichtbare Farbe handelt. Spezielle, sogenannte fluoreszierende Stoffe – auch als Neon-Farben bekannt – wandeln die auf sie treffende UV-Strahlung in hell erscheinendes sichtbares Licht um (siehe auch „Wissenswertes zum Vertiefen“ im Modul „Sichtbarkeit im Straßenverkehr“, S. 22). Im Gegensatz zu uns Menschen können Bienen und andere Insekten UV-Licht sehen.

Erweiterungs-Experiment



WARUM BRAUCHT MAN ZUM HÄNDEWASCHEN SEIFE?

Mit Wasser allein können fettartige Substanzen nur schlecht von der Haut gelöst werden. Um dies „aus erster Hand“ zu erfahren, können die Kinder sich mit Speiseöl die Hände einreiben. Werden sie das glitschige Gefühl los, wenn sie sich anschließend die Hände nur mit kaltem Wasser waschen und mit Papiertüchern trocken tupfen? Was ändert sich, wenn zusätzlich Seife benutzt wird?

TIPP In Bastelbüchern und im Internet gibt es viele Rezepte, die Sie mit den Kindern ausprobieren können, um Seife selbst herzustellen.



Öl und Wasser
mischen sich nicht.

Um zu demonstrieren, dass Speiseöl und Wasser nicht ineinander löslich sind, können Sie in einem Glas etwas Wasser und Speiseöl übereinanderschichten und umrühren. Was passiert nach einiger Zeit? Dann wiederholen Sie den Versuch, nachdem Sie Flüssigseife oder abgeschabte Seifenstückchen hinzugefügt haben. Was ändert sich?

TIPP Um herauszufinden, welche Substanzen fett- oder wasserhaltig sind, können die Kinder sie auf Löschpapier reiben und am Fenster gegen das Licht halten: Fettartige Substanzen machen das Papier auch nach längerer Zeit durchsichtig, während Wasser rasch verdunstet.

Aber nicht nur das ordentliche Waschen, sondern auch das gründliche Abtrocknen ist notwendig, damit möglichst wenige Keime an den Händen hängen bleiben.

Erweiterungs-Experiment

HÄNDE ABTROCKNEN

Um dies zu verdeutlichen, können die Kinder ihre Hände einmal trocken und einmal feucht in trockenen Sand drücken. Wann bleiben mehr Sandkörner (als Bild für unsichtbare Keime) an den Händen hängen?



Als Überleitung von der Hygiene zum Hautschutz können Sie den Kindern erzählen, dass die Hautflora u. a. aus nicht krankheitserregenden Bakterien und Pilzen besteht, die unsere Haut besiedeln. Sie ist wesentliches Element unserer Schutzhülle, die unseren Körper vor dem Eindringen von Krankheitserregern schützt. In unseren feuchten Hautregionen leben mehrere Milliarden Bakterien pro Quadrat-zentimeter [7].

Wenn unsere Haut verletzt wird, kann sie ihre Schutzfunktion nicht mehr richtig ausführen. Deshalb können wir unsere Hände nach dem Waschen mit einer Creme pflegen.

Auch die Kraft der Sonne kann unsere Haut schädigen – z. B. wenn wir einen Sonnenbrand haben. Aber was passiert da eigentlich mit unserer Haut?



„Kann zu viel Sonne
unserer Haut schaden?“



„Kannst du die Kraft der Sonne sichtbar machen?“

Einstieg Hautschutz: Die Kraft der Sonne

Dass zu viel Sonne die Haut „verbrennen“ kann, haben die Kinder sicher schon als Sonnenbrand erfahren. Welche Kraft wirkt hier im Unsichtbaren?

Unsere Vorfahren haben die Kraft der Sonne genutzt, um weiße Wäsche auf dem Rasen zu bleichen. Obst- und Gemüseflecken, die Seife und Waschmaschine trotzen, verschwinden wie von Zauberhand im Licht der Sonne. Dies können die Kinder im folgenden Hautschutz-**Experiment** auch selbst ausprobieren.



Experimentierkarte unter [5]

Experiment

SONNE BLEICHT AUS

Hier dürfen die Kinder ausnahmsweise einmal kleckern: Auf weißem Stoff (z. B. altes Stofftaschentuch) oder weißem Papier werden mit Tomaten- und Möhrensaft oder Möhrenbrei Flecken produziert oder sogar gemalt, aber alles in doppelter Ausführung. Je eine Probe bleibt drinnen im Schatten, die andere kommt ins helle Sonnenlicht, am besten ein paar Stunden in die intensive Mittagssonne des Sommerhalbjahrs. Am Ende des Kita- oder Schultages kann dann jede Sonnen-Probe mit ihrem Schatten-Zwilling verglichen werden. Was bleibt von den Flecken übrig?



Beim Malen mit Gemüsesaft und -brei können die Kinder auch gut alleine ihrer Kreativität freien Lauf lassen.



Zeichnungen mit Möhrenbrei im Vergleich bei Lagerung in der Sonne (links) oder im Schatten (rechts)



„Spürst du die Kraft der Sonne?“

TIPP Bei hartnäckigen Flecken auf hellen Textilien können die Kinder auch die althergebrachte Bleichmethode anwenden und die fleckigen Stoffe in feuchtem Zustand auf dem Rasen ausbreiten [8]. Lässt sich damit die Bleichwirkung tatsächlich verstärken?

Erweiterungs-Experiment

FINGERHEIZUNG

Um die Kraft der Sonne auf andere Weise zu spüren, können die Kinder eine Fingerheizung bauen, mit der die Sonnenstrahlen gebündelt werden. Dazu wird Alufolie auf ein halbkreisförmiges Stück Tonpapier geklebt, dann mit der verspiegelten Seite innen zu einem engen Trichter gerollt und mit Klebestreifen fixiert. Was spüren die Kinder, wenn sie den Trichter über ihren Zeigefinger stülpen und in Richtung Sonne halten? Dabei sollten die Kinder eine Sonnenbrille tragen und nicht direkt in die Sonne schauen.



Ein selbst gebastelter, innen verspiegelter Papptrichter fängt die Wärmestrahlung der Sonne ein. Damit spüren die Kinder direkt die Kraft der Sonne.

An dieser Stelle sollten Sie mit den Kindern noch einmal darüber sprechen, dass die Sonne nicht nur Licht und Wärme spendet, sondern mit ihrer Kraft auch Dinge zerstören kann, wie etwa die Farbstoffe in den Gemüseflecken. Vielleicht haben Sie noch ausgebleichte Fotos, Bilder, vergilbte Zeitungen oder Sandkastenspielzeug aus Plastik, das nach längerer Lagerung in der Sonne blass und spröde geworden ist.

Wenn Sie fragen, was zu viel Sonne mit uns anstellen kann, dann erzählt ein Kind vielleicht von seinem Sonnenbrand nach einem langen Tag im Schwimmbad. Aber neben den kurzfristigen Effekten ist vor allem die langfristige Schädigung der Haut kritisch, die bis zur Auslösung von Hautkrebs führen kann.

Von hier aus können Sie dann überleiten zu der Frage, wie wir uns vor der schädlichen Sonnenstrahlung schützen können. Wenn die Kinder dann Sonnenschirm, Sonnenbrille, Sonnencreme usw. nennen, sind Sie schon direkt auf dem Weg zur nächsten Forschungsfrage: „Wie schützen wir uns effektiv vor der Sonne?“



„Wie schützen wir uns vor der Sonne?“



„Wird man auch
im Schatten braun?“

Erweiterung Hautschutz: Die Haut schützen

Neben Sonnenbrille und Sonnencreme sind es oft auch einfache Kleidungsstücke wie Kappe oder T-Shirt, mit denen wir uns gegen Sonnenbrand schützen können. Aber wie gut wirken diese Maßnahmen überhaupt, und auf was kommt es dabei an? Hier wäre es schön, einen aussagefähigen Test an der Hand zu haben. Wenn wir etwa ein Blatt Papier mit Gemüsesaft bestreichen und trocknen lassen, können wir damit nachweisen, wie gut ein T-Shirt die Sonnenstrahlung abschirmt. Funktioniert das Ausbleichen unter dem T-Shirt-Stoff trotzdem noch? Da sich der Gemüsesaft für diesen Zweck nicht optimal eignet, ist es einfacher, im nächsten Hautschutz-**Experiment** auf fertiges Solar-Fotopapier zurückzugreifen, das extra für diese Anwendung gedacht ist und im Versandhandel zu kaufen ist.



Experimentierkarte
unter [5]

Die Kinder können verschiedene Sonnenschutzmittel mit dem Solar-Fotopapier einfach auf ihre Wirkung prüfen.



Experiment

FUNKTIONIERT DER SONNENSCHUTZ?

Legen Sie verschiedene Sonnenschutzmittel, z. B. eine Sonnenbrille, ein Eisschirmchen, ein Sonnenkäppi, Stoff von einem alten T-Shirt oder mit Sonnencreme bestrichene Klarsichtfolie auf einem Stück Solar-Fotopapier in die Sonne. Dabei sollten Sie darauf achten, dass sich während der Belichtungsphase nichts bewegen kann (Vorsicht bei Wind!). Die Verfärbung an den der Sonne ausgesetzten Stellen zeigt die fortschreitende Belichtung an. Sobald sich nichts mehr tut, können sie das entstandene Bild auf dem Solar-Fotopapier unter kaltem Wasser nach Anleitung fixieren und anschließend trocknen.

Viele Fragen können sich die Kinder mit diesem Experiment selbst beantworten: Ist die Billig-Sonnenbrille genauso UV-undurchlässig wie die Markenbrille? Welchen Unterschied machen Brillen, die mit dem Hinweis „UV400“ beworben werden (siehe „Wissenswertes zum Vertiefen“)? Welcher Stoff schützt die Haut wirksam vor UV-Strahlung? Wird man auch im Schatten braun?



„Bin ich im Wasser vor der Sonne geschützt?“

Erweiterungs-Experiment

SONNENBRAND UNTER WASSER

Kann man eigentlich auch unter Wasser einen Sonnenbrand bekommen? Hier lässt sich das Solar-Fotopapier schlecht einsetzen. Aber im Versandhandel gibt es auch UV-empfindliche Perlen, die ihre bunte Farbe nur zeigen, wenn sie eine Weile UV-Strahlung ausgesetzt wurden. Damit lassen sich auch Experimente im Wasser durchführen. Die Färbung verblasst im Schatten wieder; sie können die Perlen also immer wieder benutzen.



Badende UV-Perlenpuppe mit „Sonnenbrand“
(Vorlage unter [5])



TIPP Sie können das Solar-Fotopapier sogar selbst herstellen. Dazu besorgen Sie z. B. in der Apotheke die beiden ungiftigen Substanzen Ammoniumeisen(III)-citrat und rotes Blutlaugensalz (Kaliumferricyanid). Lösen Sie in einem abgedunkelten Raum mit Kunstlicht 25 g der ersten Substanz und 12 g der zweiten in je 100 ml Wasser auf. Wenn Sie dann beides zusammen gießen, entsteht eine lichtempfindliche Lösung, die Sie auf Papier pinseln. Bewahren Sie das Papier nach dem Trocken lichtgeschützt auf und verwenden Sie es möglichst bald. Beim späteren Experiment kommt durch UV-Strahlung eine chemische Reaktion in Gang, bei der ein lichtbeständiges Blaupigment entsteht (vorher ausprobieren!).

Hand mit UV-aktiver Lotion plus Sonnencreme, oben im Sonnenlicht, unten im UV-Licht



Erweiterungs-Experiment

WIRKUNG VON SONNENCREME

Um die UV-abweisende Wirkung von Sonnencreme zu zeigen, können Sie nochmal auf das Hygiene-Experiment: „Hände waschen – aber richtig!“ zurückgreifen: Nachdem die Hände mit der UV-aktiven Lotion eingecremt wurden, kann stellenweise darüber Sonnencreme aufgetragen werden. Im Licht der UV-Lampe erscheinen die zusätzlich mit Sonnencreme behandelten Stellen dunkel. Dort wird die UV-Strahlung durch die Sonnenschutzmittel abgefangen und trifft nicht auf die Haut. An den unbehandelten hellen Stellen kann sie bis zur Haut durchdringen und bringt die UV-aktive Lotion zum Leuchten.





„Ist die Sonne immer gleich stark?“

Erweiterungs-Experiment

SONNE AM MITTAG VERMEIDEN

Der Grundsatz „Erst vermeiden – dann schützen“ gilt auch für die Schädigung der Haut durch UV-Strahlung. Die höchste Intensität hat die Sonnenstrahlung in den Mittagsstunden, wenn die Sonne am höchsten steht. Mit dem Solar-Fotopapier können die Kinder diese Tatsache nachprüfen. Dazu legen Sie z. B. an einem wolkenfreien Sommertag mehrere gleiche Streifen Solar-Fotopapier zu unterschiedlichen Tageszeiten jeweils zwei Minuten (mit Stoppuhr kontrollieren) an derselben unbeschatteten Stelle in die Sonne, um sie anschließend direkt zu fixieren. Nachdem die letzte Probe eingesammelt wurde, können die Kinder den Färbungsgrad vergleichen.

Wichtig ist – wie immer – die abschließende Diskussion der Ergebnisse. Dazu gehört, dass Sie auch auf die positiven Seiten der Sonne hinweisen: Sonne ist ein wichtiger Gesundheitsfaktor, denn sie hilft dem Körper, Vitamin D zu bilden, sorgt für einen gesunden Schlaf-Wach-Rhythmus und regelt unsere Körpertemperatur. Sie verleiht Energie und macht gute Laune. Sonne hat aber auch eine negative Seite: Zuviel UV-Strahlung schädigt meist unbemerkt Haut und Augen. Um Schädigungen zu vermeiden, sollten Sie die Kinder auf das sogenannte **TOP**-Prinzip hinweisen [9]: Neben den persönlichen Schutzmaßnahmen sind nach diesem Prinzip Gefahren zuerst zu vermeiden, z. B. durch Aufenthalt im Schatten.

Folgende Schutzmaßnahmen sollten ergriffen werden (siehe auch [10]):

Technische Maßnahmen: Vorhandene Schutzeinrichtungen wie Schatten spendende Bäume, Sonnensegel, Sonnenschirme oder Markisen nutzen.

Organisatorische Maßnahmen, um die intensive Mittagssonne zwischen 11 und 15 Uhr möglichst zu vermeiden, besonders wichtig bei hohem UV-Index (siehe „Wissenswertes zum Vertiefen“, S. 70).

Persönliche Maßnahmen wie Kleidung, die viel vom Körper bedeckt, einschließlich Kopfbedeckung mit Nacken- und Ohrenschutz sowie Sonnenbrille mit CE-Zeichen; schließlich unbedeckte Körperstellen großzügig mit Sonnencreme (mindestens Lichtschutzfaktor 30) eincremen.





**„Wie erkennst du,
wann die Sonne
am stärksten ist?“**

Erweiterungs-Experiment

SONNENUHR

Um die Mittagszeit eines Sonnentages als „kritische“ Zeitspanne spielerisch erkennbar zu machen, können Sie mit den Kindern eine einfache Sonnenuhr bauen. Dazu stecken Sie einen etwa einen Meter langen Stock an einem ganzjährig sonnigen Platz senkrecht in die Erde. Mit Hilfe einer Uhr wird jeweils zur vollen Stunde die Position des Schattens markiert und so das Ziffernblatt erstellt. Der Bereich von 11 bis 15 Uhr wird als „Sonenschutzbereich“ markiert: Während der Zeiger der Sonnenuhr in diesem Bereich ist, sollte nur im Schatten und mit ausreichendem Sonnenschutz draußen gespielt werden.

Sie können auch Längenvergleiche des Schattens, den der Sonnenuhrzeiger zu verschiedenen Tageszeiten wirft, anstellen lassen. Es bietet sich an, mit den Kindern folgende Regel zu erarbeiten: „Je kürzer der Schatten, desto gefährlicher die Sonne“ oder noch prägnanter „Vermeide die Sonne, wenn dein Schatten kürzer ist als du selbst.“ [11]

Die Haut eines Menschen altert im Laufe seines Lebens schon früher, als es mit bloßem Auge sichtbar ist. Dies kann eindrucksvoll mit Bildern gezeigt werden, die mit einem speziellen Filter aufgenommen wurden, der nur UV-Strahlung hindurchlässt. Die dunklen Pigmentflecke im Erwachsenen-Gesicht deuten auf beginnende Hautschädigungen hin, die später als Altersflecken sichtbar werden können. Kinderhaut weist diese Flecken noch nicht auf. Der Vergleich macht klar, dass die meisten Hautschädigungen bereits im Kindesalter erworben werden, aber erst im späteren Erwachsenenalter ihre Wirkung zeigen.

Auch die Wirkung von Sonnencreme lässt sich auf dem Bild der Kinderhand gut erkennen. Sie ist auf dem Handrücken im sichtbaren Licht nicht zu erkennen – aber im UV-Licht erscheint sie als schwarzer Fleck mit weißen Einsprengseln. Sonnenschutzmittel enthalten meist mehrere Lichtschutzmittel, die die gefährliche UV-Strahlung absorbieren (verschlucken) oder reflektieren (zurückwerfen). Der schwarze Fleck belegt, dass die UV-Strahlung von der Sonnencreme neutralisiert wird, während die weißen Einsprengsel zurückgeworfene UV-Strahlung anzeigen.



Erwachsenengesicht und Kinderhand mit Sonnencreme auf dem Handrücken; die linke Bildhälfte wurde jeweils mit einer normalen Kamera aufgenommen, die rechte mit einem speziellen UV-Filter.

Wissenswertes zum Vertiefen

Was sind Bakterien, Viren und Hefen?

Bakterien sind für das bloße Auge unsichtbare kleine, einzellige Organismen. Sie sind so klein (meist ein Hundertstel bis Tausendstel eines Millimeters), dass Hunderte von ihnen auf einer Stecknadelspitze Platz hätten. Die Internetseite „Scale of the Universe 2“ (htwins.net/scale2/) vermittelt ein Gefühl für die verschiedenen Größenordnungen. Unter einem guten Mikroskop kann man ihre verschiedenen Formen (z. B. wie eine Kugel, ein Stäbchen, ein Komma, geschraubt) und die oft vorhandenen Geißeln sehen. Dies sind fadenförmige Fortsätze, die der aktiven Fortbewegung dienen. Bakterien gibt es fast überall, auch in und auf uns – hier sind es im Schnitt Tausende Bakterien pro Quadratzentimeter. Sie können z. B. als Darmflora bei der Verdauung helfen und als Hautflora vor Krankheitserregern schützen – aber auch selbst als Krankheitserreger Infektionskrankheiten auslösen. Dabei kommt ihnen ihr schnelles Wachstum zugute – bei günstigen Bedingungen können sie ihre Zahl durch Teilung jede halbe Stunde verdoppeln. Man spricht hier von „exponentiellem“ Wachstum. Auf uns wohnen zehn Mal mehr Bakterien, als wir Körperzellen haben. Sie machen bei Erwachsenen ungefähr zwei Kilogramm ihres Körpergewichts aus [7].

TIPP Zur Verdeutlichung exponentiellen Wachstums können Sie den Kindern die Weizenkornlegende [12] erzählen und diese z. B. mit Weizen- oder Reiskörnern illustrieren.

Viren sind Partikel mit einem Programm zur Fortpflanzung und Vermehrung. Einen eigenständigen Stoffwechsel besitzen sie nicht, sie sind auf eine geeignete Wirtszelle angewiesen, die sie infizieren können. Die Abwehrreaktion des Organismus kann sich als Infektionskrankheit äußern [13].

Hefen sind einzellige Pilze, die sich wie Bakterien durch Zellteilung vermehren können [14].

Händewaschen ist kinderleicht [15]



Händewaschen schützt vor Infektionen

Richtiges Händewaschen mit Seife bietet einen effektiven Schutz gegen Infektionskrankheiten. Dabei empfiehlt die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung folgendes Schema:

- Wasser marsch! Ärmel hoch und Hände richtig nass machen.
- Einseifen! Und zwar mit einer ordentlichen Portion Seife.
- Zeit lassen! Gründlich einschäumen, auch zwischen den Fingern und an den Fingerspitzen. Das dauert 20 bis 30 Sekunden. (So lange dauert es, bis man zweimal „Happy Birthday“ gesummt hat.)
- Runter damit! Hände von allen Seiten unter das Wasser halten. Den Seifenschaum gut abspülen.
- Trocknen! Am besten mit einem Einmaltuch und auch zwischen den Fingern.

Spezielle Desinfektionsmittel sind oft gar nicht erforderlich und können im Gegenteil die natürliche Hautbarriere schädigen. Seifenmoleküle haben ein wasserliebendes und ein fettliebendes Ende und wirken daher als Vermittler. Von Seife umschlossene Fetttropfchen können so von Wasser weggespült werden.

Unsere Haut

Die Haut ist das größte Organ des Menschen und umfasst bei Erwachsenen etwa zwei Quadratmeter – also etwa die Fläche einer normalen Zimmertür. Sie ist auf vielfältige Weise lebenswichtig und unverzichtbar:

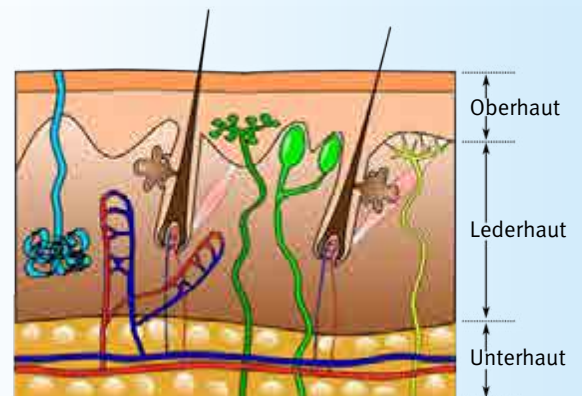
- Als Schutzschild verhindert sie mechanische Schädigung, das Eindringen von Krankheitserregern, Fremdstoffen oder UV-Strahlen. Sie schützt vor Austrocknen und isoliert gegen Hitze und Kälte.
- Als Sinnesorgan lässt sie uns Berührungen, Schmerzen und Temperaturen fühlen.
- Als Temperatur- und Feuchtigkeitsregler hält sie mit Hautgefäßen und Drüsen die Körperwärme im Gleichgewicht.
- Sogar als Stimmungsanzeiger signalisiert sie durch Erröten oder Erbleichen unsere Gefühle.


Auch wenn die Haut sich selbst regeneriert, können sich Schädigungen summieren und Hauterkrankungen, z. B. Hautkrebs, entstehen. Hautkrebs ist die weltweit am häufigsten auftretende Krebserkrankung. Auch in Deutschland erkranken weiterhin jährlich über 275.000 Menschen neu an Hautkrebs [16].

Erweiterungs-Experiment

DAS GRÖSSTE ORGAN DES MENSCHEN

Die Kinder können die Oberfläche eines Kinder- oder Erwachsenenkörpers leicht selbst ermitteln, indem sie den Körper wie eine Mumie mit Toilettenpapier einwickeln. Dazu am besten Arme und Beine getrennt einwickeln, den Rumpf von unten beginnend und den Kopf zuletzt. Dabei sollten die Papierbahnen möglichst nicht überlappen. Übliche Toilettenpapiere sind etwa 10 cm breit. Pro benötigtem Meter entspricht dies also 0,1 Quadratmetern. Eine Rolle mit 200 Blatt (und ca. 10 cm langen Blättern) reicht also etwa für einen erwachsenen Menschen (und wie viele Kinder?). Zum Vergleich können Sie nach dem Auswickeln die benötigte Papierbahn in Streifen zu einer Fläche auslegen. Hätten die Kinder vorher geschätzt, dass die Haut so groß ist?



 UV-Strahlung kann bis in die unteren Hautschichten eindringen und dort Schäden hervorrufen [16]

Die UV-Strahlung der Sonne

Bei Sonnenbrand handelt es sich um eine von der UV-Strahlung der Sonne hervorgerufene Entzündung der Haut. Im Gegensatz zur ebenfalls im Sonnenlicht enthaltenen Wärmestrahlung, die die Kinder beim Experiment „Fingerheizung“ spüren können, kann der Körper die UV-Strahlung nicht wahrnehmen.

Der Hauttyp eines Menschen bestimmt, wie viel Sonne er verträgt. Von Natur aus dunkle Haut ist widerstandsfähiger als helle Haut und weniger durch Sonnenbrand gefährdet. Die von manchen Erwachsenen als erstrebenswert angesehene Bräunung der Haut ist tatsächlich eine Schutzreaktion auf eine Schädigung der Haut. Kinderhaut ist viel dünner und braucht daher deutlich mehr Schutz als die eines Erwachsenen. Der körpereigene UV-Schutz durch Verdickung der Hornschicht ist noch nicht ausgebildet und die UV-empfindlichen Stammzellen, aus denen sich neue Hautzellen bilden, liegen bei Kindern sehr viel dichter unter der Hautoberfläche. Ist die Haut erst durch Sonnenbrand gerötet, dann ist eine erhebliche Schädigung bereits eingetreten. Wissenschaftliche Studien belegen ein deutlich erhöhtes Hautkrebsrisiko für Erwachsene, die in ihrer Kindheit häufig der Sonne ausgesetzt waren und Sonnenbrände erlitten haben. Angemessener Sonnenschutz in der Kindheit ist daher eine wichtige Grundlage für lebenslange Hautgesundheit [16].

Neben der Haut benötigen auch unsere Augen Schutz vor zu viel Sonne: Übermäßige UV-Strahlung kann etwa eine Trübung der Augenlinse, den „grauen Star“, begünstigen. In Deutschland verkaufte Sonnenbrillen müssen nach Norm einen Schutz gegen UV-Licht bis zu einer Wellenlänge von 380 Nanometer aufweisen. Da schädliches UV-Licht jedoch bis zu 400 Nanometer reicht, versprechen Brillen, die mit dem Hinweis „UV400“ werben, einen besseren Schutz [17].

Bleichen in der Sonne auf dem Rasen funktioniert am besten, wenn die Wäsche feucht gehalten wird. Zur energiereichen UV-Strahlung, die die Farbstoffe zerstört und damit unsichtbar macht, kommt ein zweiter, chemischer Effekt: Der vom Rasen produzierte Sauerstoff reagiert unter dem Einfluss des Sonnenlichts mit dem Wasser der feuchten Wäsche zu Wasserstoffperoxid. Dies ist ein starkes Bleichmittel, das ebenfalls die Farbstoffe angreift und farblos macht [8].



Die Bleiche, kolorierter Holzstich von Theodor Hosemann, 19. Jahrhundert
Quelle: [18]

Weiterführende Informationen

Die Internetseiten des IFA klären mit vielen Hintergrundinformationen über Gefahren durch die UV-Strahlung der Sonne auf und geben Empfehlungen für das Arbeiten unter der Sonne:

www.dguv.de, Webcode: **d1073124**

Die Präventionskampagne „Haut“ der Unfallversicherungsträger und gesetzlichen Krankenversicherung bündelt viele Informationen zum Hautschutz im beruflichen Umfeld:

www.dguv.de, Webcode: **d69810**

Hygiene will gelernt sein. Viele interessante weiterführende Medien des Universitätsklinikums Bonn zur Hygiene-Erziehung in Kindergarten, Schule und Elternhaus finden Sie unter:

www.hygiene-tipps-fuer-kids.de

Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) bietet Hygienetipps und Wissenswertes zu Erregerarten, Übertragungswegen und Krankheitsbildern. Die Informationen sind für verschiedene Zielgruppen, z. B. Kinder und Jugendliche, ansprechend aufbereitet:

www.infektionsschutz.de

Die Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention bietet Informationen, Tipps und Unterrichtsmaterialien, u. a. zu Haut, Hauttypen, Sonne, UV-Index, Solarium, Hautkrebs und Früherkennung. Spielerische Lernmaterialien umfassen z. B. eine Sonnen-Geschichte und ein Sonnen-Memory:

www.unserehaut.de



Das Kinderbuch „Upsi rettet den großen Wal“ der Unfallkasse Berlin und der Aktion „Das sichere Haus“ erzählt eine spannende Geschichte zum Thema Hautschutz und gibt Anregungen zu spielerischen Hauterlebnissen für Kinder. Es kann hier bestellt werden:

das-sichere-haus.de/broschueren/upsi-buecher

Die Deutsche Krebshilfe informiert rund um das Thema Hautkrebs und wie man ihn vermeidet. Speziell für Kitas und Schulen wird u. a. das Programm „Clever in Sonne und Schatten“ mit dem Sonnenschutz-Clown angeboten:

www.krebshilfe.de/informieren/ueber-krebs/ihr-krebsrisiko-senken/uv-strahlung-und-hautkrebs

Auf den Internetseiten von Ellen J. McHenry finden Sie eine (englische) Vorlage für ein räumliches Papier-Modell der menschlichen Haut, zum Selbstaumalen oder fertig koloriert:

ellenjmchenry.com

Das Buch „Superstarke Bakterien“ [3] führt auf anschauliche Weise und mit vielen Bildern in die geheimnisvolle Welt der Mikroben ein. Es eignet sich als Hintergrundinformation sowohl für Erwachsene als auch für ältere Grundschul Kinder.

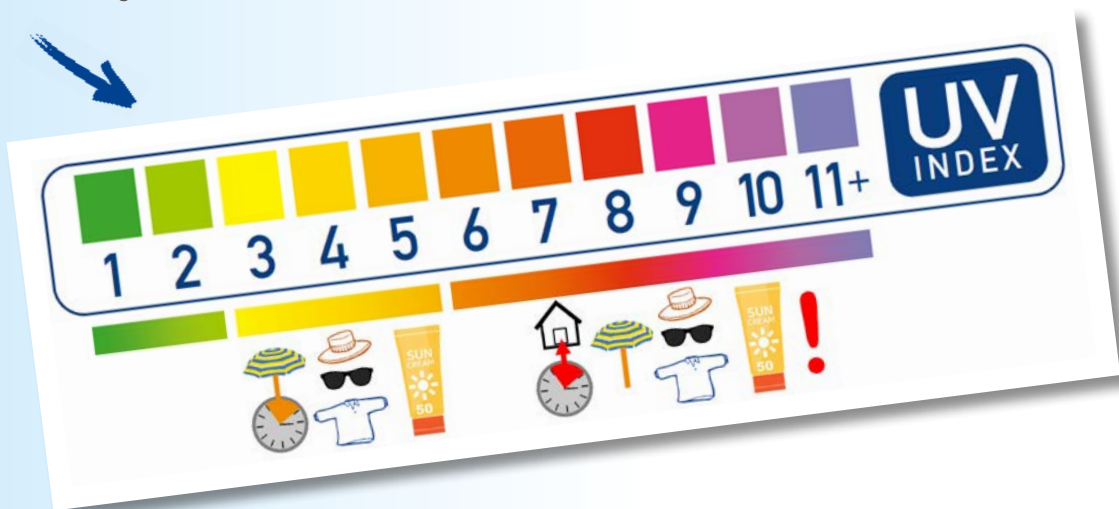
Die Haut ist mit zwei Quadratmetern das größte Organ des Menschen.



Das Bundesamt für Strahlenschutz veröffentlicht Informationen und Unterrichtsmaterialien zum Thema UV-Strahlung. Es erstellt außerdem von April bis September alle drei Tage eine regional differenzierte Vorhersage für den UV-Index, die zu erwartende Belastung durch solare UV-Strahlung. Ab UV-Index 3 ist Schutz erforderlich (in der Mittagszeit Schatten aufsuchen, entsprechende Kleidung, Hut und Sonnenbrille tragen, auf unbedeckte Haut Sonnenschutzmittel mit ausreichendem Lichtschutzfaktor auftragen). Ab UV-Index 8 ist Schutz absolut notwendig (in der Mittagszeit möglichst nicht draußen aufhalten, unbedingt Schatten aufsuchen, entsprechende Kleidung, Kappe und Sonnenbrille und Sonnenschutzmittel mit ausreichendem Lichtschutzfaktor sind dringend nötig): www.bfs.de

„forscher – Das Magazin für Neugierige“ widmete seine erste Ausgabe 2020 den „Mikroben: Superkleine Superhelden“ und begleitete damit die Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung „Wissenschaftsjahr 2020 – Bioökonomie“. Es bietet viele weiterführende Informationen für Grundschul Kinder zu Mikroorganismen, Bakterien und Viren: www.forscher-online.de/magazine/

Der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) definierte UV-Index dient als Orientierung für Schutzmaßnahmen.



Literatur

- [1] Bakterienbilder. Pixabay.com. pixabay.com/images/search/bakterien/
- [2] Wikimedia Commons. commons.wikimedia.org/wiki/Category:Bacteria
- [3] Steven Mould: Superstarke Bakterien. Dorling Kindersley Limited, London 2018. ISBN 978-3-8310-3562-5
- [4] Bastelanleitung Bakterium und Virus. Hrsg.: Initiative Hygiene-Tipps für Kids des Instituts für Hygiene und Öffentliche Gesundheit am Universitätsklinikum Bonn. hygiene-tipps-fuer-kids.de/bastelanleitungen
- [5] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV: www.ukrlp.de, Webcode: **b1006**
www.dguv.de, Webcode: **d104325**
- [6] Backen im Kindergarten – Grundrezept für süßen Hefeteig. Hrsg.: Portal für die pädagogische Fachkraft. www.erzieherin-ausbildung.de/praxis/aus-der-kueche/backen-im-kindergarten-grundrezept-fuer-suessen-hefeteig
- [7] Bakterien. Wikipedia. de.wikipedia.org/wiki/Bakterien
- [8] Bleichen. Wikipedia. de.wikipedia.org/wiki/Bleichen
- [9] Schwerpunkt Sonnenschutz. In: Kinder Kinder 2 (2017), S. 4-9. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). www.kinderkinder.dguv.de/alle-ausgaben
- [10] Unterrichtsmaterial „Sonne – aber sicher!“ für Kitas und Grundschulen. Hrsg.: Bundesamt für Strahlenschutz. www.bfs.de/DE/mediathek/unterrichtsmaterial/sonne/sonne.html
- [11] H. Meffert u. a.: Ein einfaches Verfahren zum Abschätzen des UV-Index. Aktuelle Dermatologie 35 (2009) Nr. 1/2, S. 25-28
- [12] Weizenkornlegende. Wikipedia. de.wikipedia.org/wiki/Sissa_ibn_Dahir
- [13] Viren. Wikipedia. de.wikipedia.org/wiki/Viren
- [14] Hefen. Wikipedia. de.wikipedia.org/wiki/Hefen
- [15] Infektionskrankheiten vorbeugen, Schutz durch Hygiene und Impfung. Hrsg.: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln 2013. Bestellnummer 20500000, ISBN 978-3-942816-18-2. www.infektionsschutz.de/mediathek/infografiken/ (CC BY-NC-ND)
- [16] Rette deine Haut! Hintergründe zu Sonne, Strahlung und Solarien. Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention. www.unsererahaut.de/de/unsere-haut/hautkrebs/index.php und www.unsererahaut.de/de/unsere-haut/Kinderhaut.php
- [17] Sonnenbrillen – Was sicher schützt. In: test.de, Special (13.06.2019). Hrsg.: Stiftung Warentest. www.test.de/Sonnenbrillen-Was-sicher-schuetzt-4852736-0/
- [18] Die Bleiche. Wikimedia Commons. commons.wikimedia.org/wiki/File:Theodor_Hosemann_Die_Bleiche.jpg



Haushaltsgifte und andere Gefahrstoffe

Gifte im Haushalt? Gehören die nicht hinter die sieben Berge, wo die böse Stiefmutter das Schneewittchen mit einem Apfel vergiftet? Oder ins Tierreich, wo Schlangen und Spinnen auf ihre Opfer lauern? Nein, auch im ganz persönlichen Umfeld von Kindern gibt es Gifte, die milde Effekte wie Übelkeit, aber auch lebensbedrohliche Gefahren hervorrufen können. Auch wenn die meisten Vergiftungsunfälle eher im häuslichen Umfeld als in einer Kita oder Schule passieren, lassen sich nicht alle giftigen Substanzen ersetzen oder verbannen.



Das Bundesinstitut für Risikobewertung gibt für Kinder im Alter zwischen sieben Monaten und vier Jahren Vergiftungen und Verätzungen als zweithäufigste Unfallursache nach dem Verschlucken von Gegenständen an (siehe Tabelle „Die häufigsten Unfallarten von Kindern im Kita- und Grundschulalter“ im Kapitel „Einleitung“, S.7). Auslöser sind vor allem Reinigungsmittel, ätherische Öle und Lampenöle, Medikamente und Giftpflanzen.



Aber woher sollen die Kinder auch wissen, dass die herumliegende bunte Pille, die appetitlich aussehende Beere am Gartenstrauch oder der schön gefärbte Inhalt einer Flasche im Putzschrank keine Leckereien sind, sondern Bauchweh und Übelkeit verursachen können? Kindliche Neugier und Nachahmung des Verhaltens von Erwachsenen – diese sonst so hilfreichen Eigenschaften beim Forschen und Lernen – können hier böse Folgen haben. Wie in den anderen Modulen gilt es also, auf spielerische und ungefährliche Weise die Kompetenz der Kinder zur Erkennung von Gefahrstoffen und Beherrschung von Gefahrensituationen zu fördern. Wie Sie das erreichen können? Dazu finden Sie auf den folgenden Seiten jede Menge Anregungen und Hinweise.

Giftige Doppelgänger sind für Kinderaugen nicht unterscheidbar.

Überblick über das Modul

Zunächst betrachten wir das Thema Gefahrstoffe in einem erweiterten Rahmen. Als Annäherung und um einen Überblick über das Vorwissen der Kinder zu bekommen, eignet sich der spielerische Zugang über unser Gefahrstoffmemory. Die verschiedenen bildhaften Gefahrenkennzeichnungen zeigen die möglichen Ursachen für Gefahren durch Chemikalien im häuslichen Umfeld.



„Was ist giftig?“

Aber nicht nur das: Die zusätzlich ausgewählten Warnzeichen stellen den Bezug zu weiteren Gesundheitsgefahren her, die in den anderen Modulen behandelt werden. Die beispielhaften Gebotszeichen geben schließlich Hinweise, wie mit Gefahrenquellen unterschiedlichster Art sicher umgegangen werden muss.

Im weiteren Verlauf des Kapitels wird mit dem **Experiment „Pflanzen als Schadstoffdetektive“** eine ungefährliche, aber eindrucksvolle Möglichkeit präsentiert, wie sich die schädliche Wirkung von vermeintlich „harmlosen Haushaltsmitteln“ demonstrieren lässt. Danach wird in der bewährten Mischung aus weiterführenden Informationen, Experimentier- und Spielanregungen auf spezielle Gefahren durch Säuren, Laugen oder giftige Pflanzen eingegangen.

Einstieg: Unsichtbare Gefahren

Um das Vorwissen der Kinder zu aktivieren und zu erkunden, können Sie in das Thema Haushaltsgifte mit einer Frage einsteigen: „Kennt ihr Sachen, die giftig sind? Seid ihr schon mal mit giftigen Stoffen in Kontakt gekommen?“. Oder Sie nutzen die Bildpaare giftiger Stoffe, Pflanzen oder Tiere und ihrer ungiftigen Doppelgänger, die Sie auf unserer Projektseite [1] herunterladen können. Wenn ergänzend jedes Kind ein Bild von etwas Giftigem malt, haben Sie direkt Material für eine Dokumentationswand und können immer wieder zur Reflexion darauf zurückkommen. Bei der Überleitung auf die folgenden Experimentierideen sind zwei Punkte besonders wichtig: Zum einen begegnen uns Gifte beiläufig im Alltag (und sind sogar für Kinderhände leicht erreichbar). Zum anderen werden diese oft nicht auf Anhieb als Gefahrstoffe erkannt und behandelt.



Gefahren durch Gift sind oft nicht offensichtlich. Der Unterschied zwischen dem Champignon als Speisepilz und dem Fliegenpilz als entferntem, giftigem Verwandten dürfte vielen Kindern geläufig sein. Dagegen unterscheidet sich die ungiftige Blindschleiche für Kinderaugen kaum von der giftigen Kreuzotter.



„Wer warnt mich vor unsichtbaren Gefahren?“

Kennzeichnung von Gefahren

Um auf den ersten Blick auf Gefahren hinzuweisen, wurden 1955 erstmals bildhafte Symbole für den internationalen Verkehr mit gefährlichen Stoffen festgelegt. Diese auffälligen Warnschilder sind mittlerweile in vielen Bereichen des Alltags zu finden, wenn man mit offenen Augen danach sucht: Sie weisen auf Flaschen mit Putzmitteln, Farbeimern und Sprayflaschen oder an der Tankstelle auf unsichtbare Gefahren hin (siehe Tabellen „Gefahrenpiktogramme“, „Alte Gefahrensymbole“, „Gebotszeichen“ und „Warnzeichen“, ab S.77). Mit unserem **Gefahrstoffmemory** können sich die Kinder damit vertraut machen.

TIPP Als Einstieg oder nachdem Sie die Kinder beispielsweise durch das Gefahrstoffmemory mit den verschiedenen Warnschildern vor Gefahren vertraut gemacht haben, können Sie die Kinder in Begleitung eines Erwachsenen in Ihrer Einrichtung oder zuhause danach suchen lassen: Wo lassen sich die Gefahrensymbole überall finden? Vielleicht als Foto-Rallye? Wenn Sie nichts dem Zufall überlassen wollen, können Sie selber natürlich auch passende Objekte mitbringen. Achten Sie bitte auf sichere Handhabung und Lagerung.



Experimentierkarte unter [1]

Experiment

GEFAHRSTOFFMEMORY

Das Memoryspiel ergänzt die Experimentierkarten im Modul Haushaltsgifte. Sie finden es im Downloadbereich auf unserer Projektseite [1]. Neben den 24 Memorykarten-Pärchen enthält das Spiel Ausschneidebögen für eine passende Faltschachtel zur Aufbewahrung, eine kurze Übersicht zur Bedeutung der Symbole sowie verschiedene Spielvorschläge. In Spielvarianten oder indem Sie zunächst nur einen Teil der Karten verwenden, können sich die Kinder das Thema schrittweise erschließen: Beim klassischen Sammeln gleicher Bilder lernen sie die Symbole zunächst kennen. Lassen Sie die Kinder dabei ruhig Vermutungen äußern, was die Bilder bedeuten könnten. Nachdem alle Symbole eingeführt sind, können Sie je nach Alter der Kinder eine Zusatzregel vereinbaren. Demnach kann ein Kind das Pärchen nur dann behalten, wenn es seine Bedeutung zumindest sinngemäß richtig erläutert. Die anderen Kinder dürfen dabei gerne ihr Wissen beisteuern. Die fortgeschrittene Variante ist das Finden von zwei zueinander passenden Bildern, die ein Zeichen und eine dazu passende Alltagssituation zeigen, in der man der abgebildeten Gefahr begegnen kann.

Ergänzend zu den verschiedenen Gefahrstoffsymbolen beziehen sich die Kärtchen mit Gebots- und Warnzeichen auf Gefahrenquellen aus allen fünf Modulen. Je nach Auswahl der verwendeten Kärtchen können Sie über das Memoryspiel daher auch den Bezug zu anderen Gefahren im Haushalt und Kinderalltag herstellen.



Beim Gefahrstoffmemory mit einem digitalen Hörstift erschließen sich die Kinder die Bedeutung der Gefahrensymbole.

TIPP Wenn jüngere Kinder, die noch nicht lesen können, sich die Bedeutung der Memorysymbole selbst erschließen oder vertiefen wollen, können Sie ihnen auch einen entsprechend vorbereiteten digitalen Hörstift zur Verfügung stellen. Wie ein Audio-Guide spielt dieser passende Erklärungen ab, nachdem spezielle Erkennungsmarken – meist mitgelieferte Aufkleber – angetippt wurden. Verschiedene Hersteller bieten Hörstifte mit Aufnahmefunktion oder zum individuellen Bespielen an. Um die Hörstifte für das Gefahrstoffmemory vorzubereiten, finden Sie passende Texte und MP3-Sprachdateien zu allen Memory-Symbolen auf unserer Projektseite [1].

Schon beim ersten Spielen mit den Gefahrensymbolen fällt auf, dass es verschiedene Arten dieser Hinweisschilder gibt: Einige sehen aus wie Verkehrsschilder und zeigen eine weiße Raute mit einem roten Rand. Dabei handelt es sich um aktuell verbindliche Piktogramme (vereinfachte bildhafte Darstellungen) zur Kennzeichnung von Chemikalien [2; 3]. Diese haben seit 2017 die vorher gültigen Gefahrensymbole abgelöst [4], die uns als auffällige orangefarbene Quadrate aber wohl noch viele Jahre in privaten Vorratsschränken und Regalen begegnen werden. Daneben gibt es dreieckige gelbe Warnzeichen und runde blaue Gebotszeichen [5], die sich auf ganz unterschiedliche Gefahrenquellen beziehen können, z. B. elektrischen Strom, Stolperstellen oder Lärm. Erklärungen zu den Hinweisschildern, die für das Gefahrstoffmemory ausgewählt wurden, und Hinweise, wo Kinder diesen in ihrem Alltag begegnen können, sind in den Tabellen auf den nächsten beiden Doppelseiten zusammengestellt.

TIPP Passende Bildvorlagen für den eigenen Gebrauch oder für Ihre Einrichtung finden Sie hier [6 bis 8].

Die aktuell gültigen Gefahrenpiktogramme warnen vor:

- Physikalisch-chemischen Gefahren
- Gefahren für die menschliche Gesundheit
- Gefahren für die Umwelt

Neben den schon vorgestellten Gefahrensymbolen gibt es weitere, die Kinder im Alltag finden können. Nachfolgend sind zuerst die aktuell geltenden Gefahrenpiktogramme zusammengestellt (siehe Tabelle S. 77). In vielen Haushalten finden sich sicherlich noch alte Behältnisse (etwa Pflanzenschutzmittel, Lacke) mit den vorher gültigen Gefahrensymbolen (siehe Tabelle S. 78). Deshalb wurden auch diese nachstehend zur Erläuterung aufgeführt, obwohl sie offiziell nicht mehr genutzt werden.

Die dreieckigen gelb-schwarzen Warnzeichen dienen der Kennzeichnung von Gefahrenstellen meist im gewerblichen Umfeld (siehe Tabelle S. 79). Man kann einigen von ihnen aber auch im öffentlichen Raum begegnen.

Die blauen Gebotszeichen (siehe Tabelle S. 79) weisen auf Vorschriften zur Nutzung von Schutzkleidung oder Anwendung von Sicherheitsmaßnahmen hin. Sie werden ebenfalls oft im Arbeitsleben, z. B. auf Baustellen, genutzt, lassen sich aber gut auf alltägliche Situationen in Kita und Schule übertragen.

Warnung vor Gefahren



Reizend



Ätzend



Warnung vor Absturzgefahr

Verschiedene Arten
von Hinweisschildern

Gebot für Schutzmaßnahmen



Handschutz benutzen



Hände waschen



Handlauf benutzen



„Warum darf die Spraydose nicht in die Sonne?“

Physikalisch-chemische Gefahren

Der Rest des Kapitels beschäftigt sich hauptsächlich mit Gefahren durch Stoffe, die unmittelbar die Gesundheit schädigen. Bevor Sie sich darauf konzentrieren, können Sie anhand des Symbols „Gase unter Druck“ zuerst einmal physikalisch-chemische Gefahren beispielhaft vorstellen.

Stehen Gase unter hohem Druck, können sie beeindruckende Kräfte entfalten. Diesen Effekt kennen die Kinder vielleicht schon vom Aufpumpen eines Balls oder Fahrradreifens: Am Ende ist sehr viel Kraft erforderlich, um noch das letzte bisschen Luft hineinzudrücken. Wenn ein Kind eine Plastikspritze zusammendrückt, während ein anderes Kind versucht, die Öffnung mit dem Finger zuzuhalten, merken beide deutlich den ansteigenden Druck. Auch eine Korkenpistole – die sich leicht aus einer abgesägten Plastikluftpumpe mit passendem, in die Öffnung eingesetzten Weinkorken basteln lässt – zeigt, welche Geschwindigkeiten und Kräfte bei der plötzlichen Entspannung des Drucks entstehen können. (Achtung: Niemals mit der Korkenpistole auf andere Menschen oder Tiere zielen!) Kinder kennen den Schreck beim Platzen eines Luftballons, dessen Haut zum Glück nur aus Gummi besteht. Auf Basis dieser Erfahrung können sie sich vielleicht ausmalen, was beim Bersten einer Spraydose passiert, die sich in der Sonne aufgeheizt hat. Der Druck ist hier viel höher und die Außenhaut aus dünnem Blech.

Erweiterungs-Experiment

BRAUSEPULVER-RAKETE



Markieren Sie im Außengelände einen ebenen, kreisrunden Abschussbereich, beispielsweise mit Kreide, einem Seil oder einem Turnreifen. Lassen Sie dann ein Kind eine Brausetablette in ein halb mit Wasser gefülltes Brausetablettenröhrchen geben. Nun schnell den Deckel verschließen, das Röhrchen auf den Kopf in den Abschussbereich stellen und sich in sichere Entfernung zurückziehen. Am besten üben Sie diesen Ablauf vorher „trocken“. Sie können sicher sein, dass die Kinder begeistert sein werden von dem Raketenstart, der nach wenigen Sekunden stattfindet. Sorgen Sie also vorher für einen genügend großen Vorrat an Brausetabletten, um den Versuch öfter wiederholen zu können. Statt Brausetablettenröhrchen eignen sich auch Film Dosen gut für diesen Versuch. Als Treibmittel können auch Backpulver oder Natron mit Zitronensaft statt Wasser ausprobiert werden. Gutes Auswaschen und Abtrocknen der Behälter nach jedem Raketenstart sorgen dafür, dass die Sprudelbildung nicht schon direkt beim Neu-Befüllen einsetzt.

Brausepulver-Rakete kurz nach dem „Start“

Tabelle: Gefahrenpiktogramme und ihre Bedeutung (inkl. Alltagsbeispiele)

Aktuelle UN/GHS-Gefahrenpiktogramme (Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien)	Alltagsgegenstände und -situationen, in denen dir Gefahrenpiktogramme begegnen
 <p>Gefahr bei Verschlucken, Hautkontakt, Einatmen</p>	 <p>Batterien enthalten gefährliche Stoffe und sind kein Spielzeug. Gib leere Batterien bei Erwachsenen ab, damit sie zeitnah bei einer Sammelstelle entsorgt werden!</p>
 <p>Instabile explosive Stoffe</p>	 <p>Feuerwerkskörper können explodieren. Spiele nicht damit herum und halte Feuer davon fern!</p>
 <p>Krebserzeugend, erbgutschädigend</p>	 <p>Verschlucken von Lampenöl kann tödlich sein. Halte dich davon fern!</p>
 <p>Hautätzend, schwere Augenschädigungen</p>	 <p>Putzmittel auf der Haut können dir schaden. Wasche Spritzer schnell und gründlich ab!</p>
 <p>Akut giftig</p>	 <p>Schädlingsbekämpfungsmittel können sehr giftige Stoffe enthalten. Behälter nicht anfassen!</p>
 <p>Gase unter Druck</p>	 <p>Campinggas-Kartuschen stehen unter Druck. Schütze sie vor Sonne und Feuer, damit sie nicht explodieren.</p>
 <p>Entzündbar, selbsterhitzungsfähig, selbstzersetzlich</p>	 <p>Benzin brennt sehr leicht. Feuer und Flammen dürfen nicht in die Nähe kommen!</p>
 <p>Gewässergefährdend</p>	 <p>Farben mit diesem Zeichen darfst du nicht in den Abfluss schütten. Sie schaden Pflanzen und Tieren.</p>



„Was bedeuten alle diese Zeichen?“

Tabelle: Alte Gefahrensymbole und ihre Bedeutung (inkl. Alltagsbeispiele)









Alte EU-Gefahrensymbole (nach Richtlinie 67/548/EWG, abgelöst durch Global harmonisiertes System)	Alltagsgegenstände und -situationen, in denen dir EU-Gefahrensymbole begegnen
 <p>Reizend, gesundheitsschädlich</p>	 <p>Batterien enthalten gefährliche Stoffe und sind kein Spielzeug. Gib leere Batterien bei Erwachsenen ab, damit sie zeitnah bei einer Sammelstelle entsorgt werden!</p>
 <p>Explosionsgefährlich</p>	 <p>Feuerwerkskörper können explodieren. Spiele nicht damit herum und halte Feuer davon fern!</p>
 <p>Entzündlich</p>	 <p>Benzin brennt sehr leicht. Feuer und Flammen dürfen nicht in die Nähe kommen!</p>
 <p>Ätzend</p>	 <p>Putzmittel auf der Haut können dir schaden. Wasche Spritzer schnell und gründlich ab!</p>
 <p>(Sehr) giftig</p>	 <p>Diese Flasche kann giftige Stoffe enthalten. Nicht trinken oder in Gefäße für Lebensmittel umfüllen!</p>
 <p>Umweltgefährlich</p>	 <p>Flüssigkeiten mit diesem Zeichen darfst du nicht in den Ausguss schütten. Sie schaden Pflanzen und Tieren.</p>

Ergänzend zu den oben aufgeführten Symbolen für Gefahren gibt es in Deutschland noch eine Vielzahl von Gebotszeichen, die vor möglichen Gesundheitsgefahren warnen.

Tabelle: Ausgewählte Gebotszeichen und ihre Bedeutung (inkl. Alltagsbeispiele)

Ausgewählte Gebotszeichen nach DIN EN ISO 7010	Alltagsgegenstände und -situationen, in denen dir Gebotszeichen begegnen
 <p>Gehörschutz benutzen</p>	 <p>Versuche lauten Geräuschen und Lärm aus dem Weg zu gehen. Wenn das nicht möglich ist, benutze Gehörschutz!</p>
 <p>Hände waschen</p>	 <p>Wenn du von der Toilette kommst, haften Bakterien und Keime an deinen Händen. Wasche sie also sorgfältig!</p>
 <p>Handlauf benutzen</p>	 <p>Ein Sturz auf der Treppe kann schlimme Folgen haben. Benutze den Handlauf und pass auf, wo du hintrittst!</p>
 <p>Kopfschutz benutzen</p>	 <p>Beim Sturz mit dem Fahrrad ist dein Kopf besonders gefährdet. Benutze immer einen passenden Fahrradhelm!</p>
 <p>Warnweste benutzen</p>	 <p>Im Straßenverkehr bist du mit dunkler Kleidung fast unsichtbar. Zeige dich, benutze deine Warnweste!</p>
 <p>Rückhaltesystem benutzen</p>	 <p>Bei einem Unfall oder starkem Bremsen kannst du vom Sitz geschleudert werden. Benutze immer deinen Gurt!</p>

Tabelle: Ausgewählte Warnzeichen und ihre Bedeutung (inkl. Alltagsbeispiele)

Ausgewählte Warnzeichen nach DIN EN ISO 7010	Alltagsgegenstände und -situationen, in denen dir Warnzeichen begegnen
 <p>Warnung vor elektrischer Spannung</p>	 <p>Elektrischer Strom kann dich verbrennen und schwer verletzen. Spiele niemals an einer Steckdose!</p>
 <p>Warnung vor Rutschgefahr</p>	 <p>Achtung, hier ist es rutschig. Geh vorsichtig um den nassen Bereich herum!</p>
 <p>Warnung vor Hindernissen am Boden</p>	 <p>Herumliegende Kabel sind Stolperfallen. Räume sie so schnell wie möglich weg und weise andere auf die Gefahr hin.</p>
 <p>Warnung vor Absturzgefahr</p>	 <p>Haushaltsleitern sind keine Spielgeräte. Benutze sie vorsichtig: Achte auf sicheren Tritt und halte dich gut fest.</p>



Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift; allein die Dosis macht, daß ein Ding kein Gift sei.

„ Theophrast Paracelsus [9]



Paracelsus 1540, Kupferstich von Augustin Hirschvogel

Gifte – Wirkung und Schutz

Schon vor Jahrhunderten war den Gelehrten bewusst, dass es unzählige gesundheitsgefährdende Substanzen gibt.

Was macht Gifte oder Schadstoffe eigentlich gefährlich, dass so eindringlich vor ihnen gewarnt werden muss? Die Kinder können bestimmt einiges an unangenehmen eigenen Erfahrungen dazu schildern: Etwa Salz oder Zitronensäure auf offenen Wunden, der Geschmack von Seife oder das unangenehme Gefühl, wenn Shampoo beim Haare waschen in die Augen gerät. Die Zitronensäure im Saft ausgepresster Zitronen schmeckt bekanntermaßen „sauer“. Andere Stoffe sind nicht nur lästig, sondern können bei Kontakt unseren Körper schädigen. Hier warnen uns die aufgebrachten Gefahrensymbole.

Um die schädliche Wirkung verschiedener Haushaltschemikalien zu erforschen, kommen natürlich kaum Versuche am eigenen Körper in Frage. Hier können Pflanzen als Schadstoffdetektive helfen, indem ihre Reaktion auf den Kontakt mit Haushaltsgiften beobachtet wird. Dies ist unser nächstes **Experiment**.

Experiment

PFLANZEN ALS SCHADSTOFFDETEKTIVE

Aus Samen von Kresse, Erbse, Bohne & Co. lassen sich leicht kleine Sprösslinge ziehen. Ist zu wenig Zeit zur Vorbereitung, gelingt der Versuch auch mit zugekaufter fertig angezogener Kresse aus der Gemüseabteilung eines Supermarktes. Wenn Sie die Pflanzen selber ziehen möchten, benötigen Sie neben den Pflanzensamen kleine Gefäße und Erde. Bei Erbsen bzw. Bohnen geben Sie drei bis vier Samen in jedes mit Erde gefülltes Gläschen, bei Kresse zehn bis 20. Sind die Pflanzen nach einigen Tagen groß genug, können sie nun mit verschiedenen Flüssigkeiten gegossen werden, z. B. wässrige Lösungen von Salz, Essig, Spülmittel, Haushaltsreiniger oder Waschmittel in geringer oder hoher Konzentration. Bei jeder Versuchsreihe wird zum Vergleich ein Bohnen-/Erbsen-/Kressetöpfchen mit Wasser als Kontrolle gegossen. Manche Reaktionen sind schon nach wenigen Stunden zu beobachten, andere brauchen länger. Wie wirken die verschiedenen Haushaltschemikalien auf die Versuchspflänzchen, und welchen Einfluss hat die Dosierung der eingesetzten Chemikalien?



Experimentierkarte unter [1]



„Wie wirken Gifte?“

Die beobachtete Wirkung der Chemikalien lässt sich natürlich nicht eins zu eins auf Menschen übertragen. Die wesentliche Botschaft aus diesem Versuch sollte aber trotzdem bei den Kindern ankommen: Manche Stoffe, die wir (Kinder und Erwachsene) selbstverständlich im Alltag benutzen, können giftig sein und unserer Gesundheit schaden. Dabei kommt es sehr auf die Dosierung – also auf die aufgenommene Menge – an. Beispielsweise kann sogar Kochsalz in großer Menge tödlich wirken.

Zum Glück hat unser Körper einige Schutzmechanismen entwickelt: Schädliche Stoffe werden oft als bitter oder ekelhaft empfunden und können sogar zum Erbrechen führen. Leider trifft dies nicht auf alle Gefahrstoffe zu, und die Warnung des Körpers kommt unter Umständen zu spät – dann nämlich, wenn schon eine kleine Menge reicht, um die Gesundheit nachhaltig zu schädigen. Abgesehen davon: Können wir uns auf unsere Sinne immer voll verlassen? Haben die Kinder schon einmal die Erfahrung gemacht, dass eine durch eine Erkältung verstopfte Nase unseren Geschmackssinn beeinträchtigt? Dieser Frage können die Kinder im folgenden Erweiterungs-Experiment nachgehen.

Erweiterungs-Experiment

SCHMECKEN MIT GESCHLOSSENER NASE

Schälen und schneiden Sie verschiedene Obst- und Gemüsesorten (z. B. Äpfel, Birnen, Zwiebeln oder Kohlrabi) in roher Form in gleich große Stücke oder pürieren Sie diese, ohne sie zu mischen. Nun lassen Sie die Kinder bei zugehaltener Nase und geschlossenen oder verbundenen Augen die verschiedenen Lebensmittel separat probieren. Dazu können Sie die Stücke oder die Pürees mit Löffeln füttern. Die Kinder können den Versuch auch paarweise durchführen, wobei nach dem ersten Durchlauf die Rollen „Füttern“ und „Schmecken“ getauscht werden.

Probierhäppchen verschiedener
Geschmacksrichtungen



Während wir mit unserer Nase etwa 10 000 Gerüche unterscheiden können, nimmt die menschliche Zunge nur fünf Geschmacksrichtungen wahr: süß, sauer, salzig, bitter und „umami“ (der zuletzt entdeckte Umami-Rezeptor registriert „fleischige“ oder „herzhafte“ Geschmackserlebnisse) [10]. Der überwiegende Teil der Geschmacksempfindung wird daher vom Geruch erzeugt. Neben den von der Zunge übermittelten Informationen sind daran aber auch die Augen und der Tastsinn im Mund beteiligt.



Haut unter einer starken Lupe

Zum Schutz vor Gefahrstoffen sollten wir uns also nicht alleine auf unseren Geschmackssinn verlassen. Viele künstliche und natürliche Substanzen, die für unseren Körper giftig sind, sind außerdem gar nicht am Geschmack zu erkennen. Hinzu kommt, dass Gefahrstoffe nicht nur durch Verschlucken, sondern auch durch Einatmen oder über Hautkontakt in unseren Körper gelangen können. Daher ist es so wichtig, die schädliche Wirkung von Alltagschemikalien einschätzen zu können und passende Gegenmaßnahmen zu kennen.

TIPP Die Kinder können ihre Haut unter einer starken Lupe betrachten: Die für das bloße Auge unscheinbaren Furchen und Poren zeigen die Verletzlichkeit und Durchlässigkeit der Haut. Im Kapitel „Hygiene und Hautschutz“ finden Sie unter „Weiterführende Informationen“ (S. 69) eine Vorlage für ein räumliches Papiermodell der menschlichen Haut.

Auch im Alltag begegnen uns fast auf Schritt und Tritt Gefahrstoffe, zum Beispiel in Klebemitteln. So sind auch Klebetuben oder -flaschen mit Gefahrensymbolen gekennzeichnet, die auf gesundheitsgefährdende Inhaltsstoffe hinweisen. Der unangenehme Geruch von Lösemitteldämpfen signalisiert uns die Gefahr schon über die Nase. Zum Glück gibt es mittlerweile für viele Anwendungen auch lösemittelfreie und ungiftige Produkte. Für die meisten Bastelanwendungen lässt sich solch ein unbedenklicher Kleber sogar aus Haushaltsmitteln wie Mehl oder Zucker herstellen. Wir stellen eine „ungiftige“ Alternative vor.

Der selbst gemachte Kleber kann mit einem Pinsel oder dem Finger verteilt werden – Ablecken ist erlaubt.



Erweiterungs-Experiment

UNGIFTIGER KLEBER AUS HAUSHALTSMITTELN

Mischen Sie in einer großen Tasse unter Rühren einen Esslöffel feines Weizenmehl nach und nach teelöffelweise mit Wasser. Ob flüssig oder zäh, die Konsistenz können Sie selbst einstellen. Der Mehlkleber kann mit dem Finger oder einem Pinsel aufgetragen werden und etwa eine Stunde lang genutzt werden, bevor er zu trocken wird. Im Kühlschrank hält er sich in einem geschlossenen Gefäß etwa 14 Tage.

Wenn Sie Zucker und Mehl zu gleichen Teilen mischen, erhalten Sie einen etwa zwei Monate lang benutzbaren, haltbaren Kleber, der auch noch gut schmeckt (Tipp: etwas Salz dazu geben). Die mit diesen natürlichen Klebern hergestellten Kunstwerke sollten gut trocknen, damit das Mehl im Kleber nicht anfängt zu schimmeln.

Weitere Rezepturen finden Sie hier [11].



Ätzwirkung von Säuren und Laugen

Säuren und Laugen gehören zu den Gefahrstoffen, die im Haushalt mit am häufigsten vorkommen. In Deutschland enthält Essigessenz für den Gebrauch im Haushalt 25 Prozent Essigsäure. Zum Vergleich: Als Reinigungsmittel angebotener Essig enthält etwa zehn Prozent Essigsäure und muss mit dem Gefahrenpiktogramm „Ausrufungszeichen“ und dem Signalwort „Achtung“ gekennzeichnet sein. Wenn Essigessenz als Lebensmittel vertrieben wird, braucht sie keine Gefahrstoffkennzeichnung wie andere Haushaltschemikalien. Auch Arzneimittel unterliegen nicht der Kennzeichnungspflicht.

Das nächste **Experiment** zeigt, warum Essigessenz nicht mit Haut oder Augen in Berührung kommen und bei ihrer Handhabung für gute Belüftung gesorgt werden sollte.



„Was macht Säure?“

Experiment

ECHT ÄTZEND – EIN EI CHEMISCH PELLEN

Die Essigsäure in Haushaltsreinigern eignet sich gut zum Entfernen von Kalkrändern. Diese Wirkung entfaltet sie auch an der Kalkschale eines Hühnereis. Legen Sie ein rohes Ei in ein ausreichend großes Schraubglas und bedecken es großzügig mit Haushaltsessig. Schon nach kurzer Zeit können die Kinder entstehende Gasblasen auf der Kalkschale entdecken. Nach einigen Tagen hat der Essig die Kalkschale komplett aufgelöst – das Ei wurde chemisch gepellt. Es wird jetzt nur noch von der Eihaut zusammengehalten und fühlt sich wie ein Flummi an.

Varianten:

Zunächst werden weiße Eier braun eingefärbt, beispielsweise durch Kochen im Sud von Zwiebelschalen. Nach dem Trocknen können die Kinder Zahnstocher oder Wattestäbchen in Essig eintauchen und damit Ornamente in die äußere Schicht der braun gefärbten Kalkschale einätzen, die darunter wieder weiß hervortritt.

Wird eine Seite des Eis vor dem Einlegen in Essig mit einer wasserunlöslichen Fettcreme (z. B. Vaseline) eingerieben, dann bleibt diese Seite länger vor der ätzenden Wirkung des Essigs geschützt. Die Gasbläschen, die das Auflösen der Eierschale anzeigen, sind auf der „eingecremten“ Seite des Eis erst später zu sehen. Ein weiteres, sehr eindrückliches Experiment ist das „Entkalken“ eines Hühnerknochens: Nachdem ein Hühnerknochen für etwa zwei Wochen (dickere auch bis zu vier Wochen) in Essig eingelegt wurde, ist er biegsam wie Gummi – der Essig hat den härtenden Kalk aus dem Knochen gelöst.

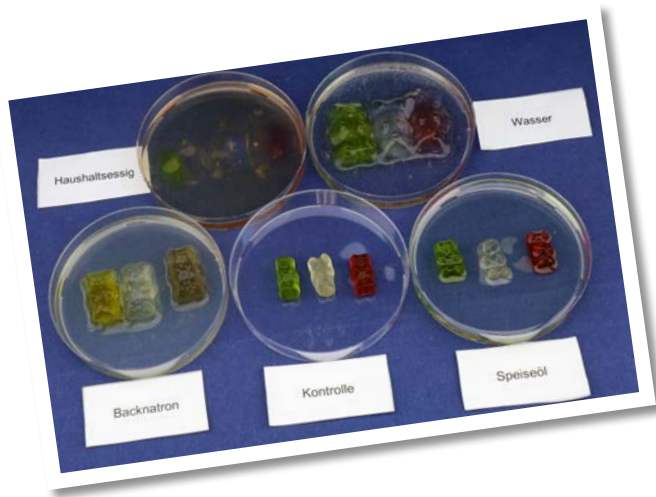


Experimentierkarte unter [1]



Beim Einlegen des Eis in das Glas mit Haushaltsessig ist genaues Beobachten gefragt, um die Gasbläschen auf der Kalkschale zu entdecken.





Eingelegte Gummibärchen nach drei Tagen. Das Pärchen in Speiseöl (rechts unten) entspricht nahezu dem Ausgangszustand (unten Mitte), die anderen drei sind unterschiedlich stark in Mitleidenschaft gezogen – am stärksten im Haushaltsessig (links oben).

Erweiterungs-Experiment

INGELEGTE GUMMIBÄRCHEN

Was passiert mit Gummibärchen, die in verschiedene Flüssigkeiten eingelegt werden? Sie brauchen dafür mehrere kleine Gefäße, z. B. Plastikbecher oder Eierbecher, und mehrere Gummibärchen gleicher Farbe (z. B. weiß und rot). Diese werden in Speiseöl (möglichst durchsichtig, z. B. Sonnenblumenöl), Wasser, klarem Haushaltsessig (5 %, keine Essigessenz) und eine Natronlösung (ca. ein Viertel Teelöffel Backnatron in 20 ml warmes Leitungswasser einrühren) gelegt. Lassen Sie die Kinder nach etwa drei Tagen die Größe, Farbe und Konsistenz der Gummibärchen überprüfen. Während die im Wasser aufgequollenen Gummibärchen zwar ungewohnt, aber noch intakt aussehen, weisen die in Essig eingelegten Partner deutliche Auflösungserscheinungen auf.

Erweiterungs-Experiment

PIRATENSCHATZ

Kann man Kupfermünzen so behandeln, dass sie aussehen wie ein alter Piratenschatz? Falten Sie dazu ein Stück Küchenpapier zweimal und legen es auf eine Untertasse. Nun können Sie einige Kupfergeldstücke (beispielsweise einen, zwei oder fünf Cent) in das gefaltete Küchentuch legen, Haushaltsessig (5 %) darüber gießen, sodass es sich vollsaugt, und alles drei Tage lang stehen lassen. Dann können die Kinder den „Schatz heben“. Die Münzen wurden durch die Säure im Essig chemisch angegriffen. Der grünliche Belag kann beim Verschlucken gesundheitsschädlich wirken. Die Kinder sollten die Geldstücke daher nicht direkt in die Hand nehmen, sondern z. B. mit einem Einmalhandschuh, und die Untertasse gründlich gespült werden.



In Haushaltsessig eingelegte Kupfermünzen vorher (links) und nach drei Tagen (rechts)

Erweiterungs-Experiment

SICHERHEITSNADEL VERGOLDEN

Mit diesem Versuch können Sie den Kindern zeigen, dass normaler Haushaltsessig in der Lage ist, die braune „Farbe“ einer Kupfermünze abzulösen und damit eine silberne glänzende Sicherheitsnadel einzufärben. Dazu können die Kinder vorher mit dem Fingernagel und einem Küchentuch probieren, ob sie die Farbe von einer Kupfermünze herunterkratzen können. Was die Kinder mechanisch nicht bewirken können, kann der Essig auf chemischem Weg erreichen. Dazu legen Sie die Kupfermünze zusammen mit der Sicherheitsnadel in einem kleinen Gefäß für eine Woche in Haushaltsessig ein. Schon nach ein bis zwei Tagen sind erste Veränderungen sichtbar, der Versuch sollte aber mindestens über eine Woche weitergeführt werden. Wie haben sich die Sicherheitsnadel und die Münze dann verändert? Die Säure des Essigs dient zum Lösen des Kupfers, das sich dann am Stahl der Sicherheitsnadel anlagert und dort einen festen Überzug bildet. Nach diesem Prinzip – der sogenannten Galvanisierung – kann auch Modeschmuck „veredelt“, also verkupfert, versilbert oder vergoldet werden. Schütten Sie den Essig nach dem Experiment wegen der darin gelösten Kupferteilchen bitte weg und reinigen Sie alle Gegenstände gründlich!



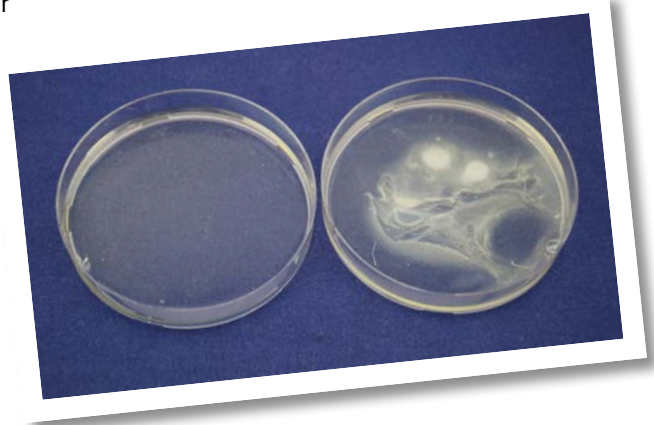
Eine Sicherheitsnadel wird „verkupfert“, indem sie gemeinsam mit einer Kupfermünze in Haushaltsessig eingelegt wird.

Erweiterungs-Experiment

SÄURE IM AUGE

Dieses Experiment eignet sich nicht für Kinderhände, da unverdünnte Essigessenz (25 %) Haut und Augen schädigen kann. Sie können es den Kindern bei Einhaltung entsprechender Schutzmaßnahmen aber vorführen. Indem Sie als Vorbild eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen, verdeutlichen Sie zusätzlich die Gefährlichkeit starker Säuren. Schlagen Sie zunächst ein rohes Ei auf und geben Sie nur ein wenig Eiklar in den Deckel eines durchsichtigen Schraubglases (z. B. altes Marmeladenglas). Geben Sie dann mithilfe eines Strohhalmes, den Sie als Pipette benutzen – dazu den Strohhalm mit einem Ende in die Essigessenz eintauchen, das andere Ende mit einem Finger verschließen, den so verschlossenen Strohhalm über das Eiklar im Glas halten und den Finger lösen – einige Tropfen Essigessenz dazu und verschließen den Deckel, indem Sie das Schraubglas kopfüber in seinen Deckel drehen. Das Eiklar wird an der vom Essig benetzten Stelle zunächst trüb, nach einigen Stunden erstarrt es und bildet weiße Flocken – ähnlich wie bei einem hartgekochten Ei. Dieser Prozess des Denaturierens (Gerinnens) von Eiweiß kann auch unsere Augen schädigen, da diese ebenfalls Eiweiße enthalten. Säurespritzer im Auge können zur Eintrübung führen, wenn sie nicht sofort mit Wasser ausgespült werden. Eine Vergleichsprobe, die nur mit Wasser betropft wird, zeigt keine Veränderungen.

Ein Tropfen Essigessenz (25 %) in Eiklar, zu Versuchsbeginn (links) und nach acht Stunden (rechts)



Nicht nur Säuren sind ätzend – auch Laugen

Säuren sind für ihre ätzende Wirkung bekannt und werden häufiger im Haushalt gebraucht. Aber auch Laugen wirken ätzend und werden daher beispielsweise in Abflussreinigern verwendet, um Haare und andere organische Rückstände aufzulösen.

Säure-Lauge-Indikator

Starke Säuren oder Laugen können unsere Haut, Augen oder Schleimhäute empfindlich schädigen. Um eine unbekannte Lösung gefahrlos auf ihren Säure- oder Laugencharakter hin zu untersuchen, kann mit Rotkohlsaft ein einfacher Nachweis geführt werden (siehe auch „pH-Wert von Säuren und Laugen“ (S. 89) unter „Wissenswertes zum Vertiefen“).

Vorbereitung „Rotkohlsaft selbst herstellen“: Da Rotkohl unschöne Flecken macht, sollten Sie Ihre Kleidung durch eine Schürze oder ein altes Shirt schützen. Schneiden Sie einige Rotkohlblätter in kleine Streifen und bedecken Sie diese in einem Kochtopf mit Wasser. Nach mindestens 20 Minuten Köcheln bei mittlerer Hitze und anschließendem Abkühlen können Sie ihn durch ein Sieb abgießen. Die aufgefangenen Stücke können noch ein zweites Mal aufgekocht werden. Sie können den Saft etwa zwei Tage verwenden, bevor er verdirbt. Nicht benötigten Saft können Sie zur Konservierung in einem Plastikbecher einfrieren. Vorsicht: Der Rotkohlsaft färbt auch!



Färbung von Rotkohlsaft:
 rot: pH 2 (starke Säuren)
 lila: pH 4
 blauviolett: pH 6
 blau: pH 7 (neutral)
 blau: pH 8
 blau-grün: pH 10
 grünlich-gelb: pH 12 (starke Laugen)

Erweiterungs-Experiment

ROTKOHLSAFT ALS INDIKATOR

Ob selbst gekochter Rotkohlsaft oder Saft von fertig gekauftem Rotkohl im Glas (je nach Region auch Rot- oder Blaukraut genannt) – beides eignet sich, um anhand des Farbwechsels die Stärke von Säuren oder Laugen anzuzeigen. Sehr konzentrierter dunkler Rotkohlsaft wird mit etwas Wasser verdünnt, sodass er schön blau erscheint, wenn er gegen das Licht gehalten wird. Befüllen Sie nun mehrere kleine Gefäße, z. B. durchsichtige Gläser oder Plastikbecher à 30 ml. Suchen Sie gemeinsam mit den Kindern verschiedene im Haushalt verwendete Säuren oder Laugen, z. B. helle Obstsaft, Zitronensaft, Entkalker, Kernseife, Waschmittel-lösung, Sprudelwasser, in Wasser gelöstes Backpulver oder Haushaltsessig (Essigessenz nur von Erwachsenen handhaben lassen). Mit der Strohhalm-pipette (siehe „Säure im Auge“) geben Sie jeweils einige Tropfen der Flüssigkeiten in die verschiedenen Becher und beobachten den Farbumschlag. Ein Becher mit purem Rotkohlsaft wird als Vergleichsprobe zur Seite gestellt. Alle sauren Stoffe werden rot – Zitronensaft und Essigessenz dunkler als Haushaltsessig, Sprudelwasser nur schwach. Die Laugen – Seife und Backpulver – variieren von orange bis gelb. Je weiter am Rand des Rotkohlsaft-Farbspektrums (siehe links) die Farbe liegt, desto stärker ist die Säure oder Lauge und desto aggressiver ist ihre Wirkung, die die Kinder in den Experimenten beobachten konnten. Dunkelrot oder Gelb signalisieren hier Gefahr für Haut und Augen.

Giftige Pflanzen?

Vergiftungen von Kleinkindern durch Pflanzengifte sind der dritthäufigste Grund für Anrufe bei Giftinformationszentren (siehe „Wissenswertes zum Vertiefen“, S. 89) [12]. Vergiftungen mit Pflanzen sind überwiegend leichten oder mittleren Grades, deshalb besteht auch in den meisten Fällen kein Grund zur Panik, zumal oft körpereigene Schutzmechanismen wie Erbrechen eine schwere Vergiftung verhindern.

Oft wird von der Pflanzung folgender giftiger Gehölzarten an Spielplätzen oder in Kindertageseinrichtungen abgeraten: Goldregen, Pfaffenhütchen, Stechpalme und Seidelbast. Es gibt aber keinen vernünftigen Grund, gerade diese vier Sträucher besonders hervorzuheben. Auch viele andere Zier- und sogar Nutzpflanzen (z. B. Kartoffel [13]) sind zumindest in Teilen giftig. Darüber hinaus können Kindern giftige Pflanzen und Pilze auch in freier Natur begegnen.

Diese vier Pflanzen wurden als besonders gefährlich eingestuft und deren Anpflanzung in Kindertageseinrichtungen verboten [14].



Goldregen

Alle Teile giftig, besondere Gefahr für Kinder geht von den extrem giftigen Samenständen aus, die sich nach der Blüte entwickeln.

Seidelbast

Alle Teile sehr giftig, der scharfe Geschmack schreckt Kinder meist vor dem Verzehr größerer Mengen ab.

Pfaffenhütchen

Alle Teile sehr giftig, die Frucht verlockt Kinder zum Verzehr.

Stechpalme

Die roten Beeren sind sehr giftig, bereits der Verzehr von zwei Beeren kann zu Durchfall führen.

In einigen Städten und Gemeinden verbieten die Grünflächenämter die Anpflanzung weiterer Pflanzenarten, die als giftig oder bedenklich eingestuft sind.

Es erscheint nicht hilfreich, bestimmte Pflanzen von Spielplätzen zu verbannen, wenn dann diese Pflanzen etwa an der Grenze zum Nachbargrundstück wachsen. Ziel sollte es vielmehr sein, den Kindern frühzeitig einen verantwortungsvollen Umgang mit der Natur zu vermitteln und sicher mit (Gift-)Pflanzen zu leben [15].

In Acht nehmen sollte man sich vor sogenannten phototoxischen Pflanzen, z. B. dem Riesenbärenklau (Herkulesstaude), die nach Berührung in Kombination mit Sonnenlicht schmerzhafte Hautreaktionen hervorrufen können. Weitere Hinweise zu giftigen Pflanzen finden Sie hier [16; 17].

Wissenswertes zum Vertiefen



Neben den in diesem Modul genannten Gefahrstoffen gibt es viele weitere, die sich aber nicht für das Forschen mit Kindern eignen. Etwa die Hälfte der Vergiftungen von Kindern sind auf Medikamente zurückzuführen. Nikotin (im Tabak von in den Mund gesteckten Zigarettenkippen) und Alkohol führen ebenfalls immer wieder zu Vergiftungen in den ersten Lebensjahren. Verschlucken von Lampenöl auf Mineralölbasis (etwa Paraffin oder Petroleum) kann bei Kindern auch in geringen Mengen zu schweren Atemstörungen bis hin zum Tod durch Aspiration (= Eindringen in die Atemwege) des Öls führen. Da es sehr dünnflüssig ist, kann es in tiefe Regionen der Lunge „hineinkriechen“ und dort schwere Komplikationen auslösen. Weniger gefährlich, aber dennoch kritisch, sind zähflüssige Lampenöle, beispielsweise auf Basis pflanzlicher Öle, die keinen Warnhinweis tragen müssen [18].

Wenn von Kleinkindern verschluckte Knopfzell-Batterien in der Speiseröhre hängenbleiben, kann die Batterie durch die feuchte Schleimhaut „kurzgeschlossen“ werden. Die dann einsetzende chemische Reaktion (Hydrolyse) kann die Speiseröhre schwer schädigen [19; 20]. Hier ist schnelles Handeln erforderlich, besonders, wenn Schluckbeschwerden auftreten: Schon bei Verdacht sollte das betroffene Kind sofort ärztlich untersucht (Röntgenaufnahme) und der eingedrungene Fremdkörper entfernt werden. Lassen Sie Knopfzellen nicht herumliegen und verschließen Sie Batteriefächer von Spielzeug oder Geräten gut!

Vermeidung von Vergiftungsunfällen

Gefährliche Substanzen sollten außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden:

- Werfen Sie Giftsubstanzen nicht in Abfalleimer oder in den Papierkorb, denn dort können Kinder sie finden.
- Arzneimittel sind grundsätzlich in einer verschlossenen Hausapotheke außerhalb der Reichweite von Kindern aufzubewahren.
- Bewahren Sie mögliche Giftsubstanzen nie neben Lebensmitteln auf.
- Niemals Haushaltsmittel, Chemikalien o. ä. in Lebensmittelgefäße (z. B. Flaschen) umfüllen. Jede Verpackung gefährlicher Substanzen sollte mit einem großen, auffälligen Warnhinweis versehen werden. Falls Sie Chemikalien in andere Behältnisse umfüllen, sollten Sie diese mit dem neuen Inhalt genau beschriften.
- Lassen Sie Kinder nicht unbeaufsichtigt, wenn Sie mit potenziell giftigen Substanzen arbeiten. Typische Gefahrensituationen entstehen beispielsweise beim Hausputz und bei Hobby- und Bastelarbeiten, wenn dann überraschend das Telefon klingelt oder jemand vor der Haustür steht.



Telefonnummern deutschsprachiger Giftinformationszentralen

Berlin:	030 19240
Bonn:	0228 19240
Erfurt:	0361 730 730
Freiburg:	0761 19240
Göttingen:	0551 19240
Homburg:	06841 19240
Mainz:	06131 19240
München:	089 19240
Wien:	+43 140 643 43
Zürich:	+41 442 515 151

Erste Hilfe bei Vergiftungen

- Kein Erbrechen hervorrufen! Der Griff in den Hals kann zu Verletzungen führen und Salzwasser für kleine Kinder lebensgefährlich sein. Erbrochenes könnte auch in die Lunge gelangen, und bei Vergiftungen mit ätzenden Stoffen würde die Speiseröhre beim „Rückweg“ aus dem Magen ein zweites Mal angegriffen.
- Niemals Milch verabreichen: Die Aufnahme fettlöslicher Gifte wird durch Milch gefördert!
- Wenn ätzende Substanzen verschluckt wurden, lauwarmen Tee, Wasser oder verdünnten Saft in kleinen Mengen zu trinken geben, um die Substanzen zu verdünnen, aber niemals bei Bewusstseinstäubung oder gar Bewusstlosigkeit!
- Bei nur vagem Verdacht zunächst ein Giftinformationszentrum anrufen, ansonsten direkt den Notruf 112 wählen!

TIPP Die BfR-App „Vergiftungsunfälle bei Kindern“ [21] dient als mobiles Nachschlagewerk, aus dem heraus direkt das zuständige Giftinformationszentrum angerufen werden kann.

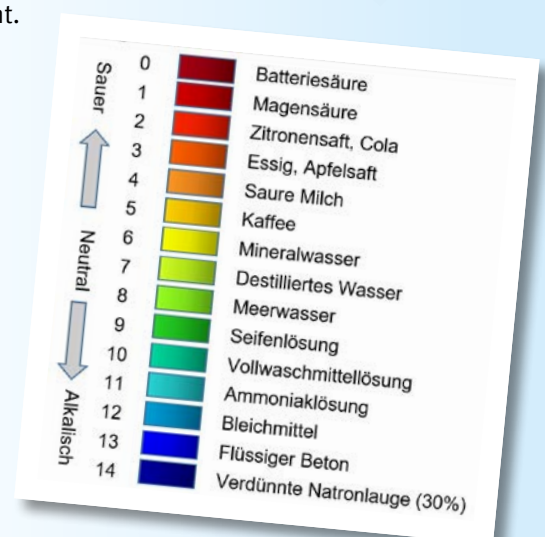
pH-Wert von Säuren und Laugen

Säuren und Laugen können unterschiedlich stark ätzend sein. Als Maß dafür dient der pH-Wert, der angibt, wie viele elektrisch geladene Wasserstoff-Ionen (H^+) oder Hydroxid-Ionen (OH^-) in der wässrigen Lösung vorhanden sind. Reines Wasser hat einen pH-Wert von 7, dies entspricht der „neutralen“ Mitte der pH-Skala. Säuren haben einen pH-Wert von 0 bis 7, ihre ätzende Wirkung ist umso stärker, je näher ihr pH-Wert bei 0 liegt. Laugen haben einen pH-Wert von 7 bis 14, ihre ätzende Wirkung ist umso stärker, je höher der pH-Wert ist.

Rotkohl enthält einen speziellen Farbstoff, der empfindlich auf den pH-Wert reagiert und dies durch einen Farbwechsel anzeigt. Auch Sprudelwasser enthält in geringer Menge Kohlensäure, das aus dem zugesetzten Gas Kohlenstoffdioxid entsteht.

Natron – auch Speisnatron oder Backnatron genannt – ist die umgangssprachliche Bezeichnung für Natriumhydrogencarbonat ($NaHCO_3$). Als bewährtes Haushaltsmittel dient es verschiedenen Anwendungen und ist u. a. in Backpulver oder Sodawasser enthalten. In Deutschland ist „Sodawasser“ laut Mineral- und Tafelwasserverordnung ein Wasser, das mit Kohlensäure und mindestens 570 Milligramm Natriumhydrogencarbonat pro Liter angereichert ist. Durch den Natronanteil ist Sodawasser leicht alkalisch und schmeckt ein wenig seifig. Beim Soda im strengen Sinne handelt es sich um den Feststoff Natriumcarbonat (Na_2CO_3), das eine stärkere Lauge ist. Es wird etwa zum Reinigen verwendet und kann als Gefahrstoff Schleimhautreizungen hervorrufen. „Ätznatron“ schließlich ist festes Natriumhydroxid ($NaOH$) und bildet in wässriger Lösung die stark ätzende Natronlauge. Zwar wird diese in verdünnter Form auch zur Herstellung von Laugengebäck benutzt, gehört aber wie reines Soda nicht in Kinderhände.

pH-Wert-Skala mit Beispielen





Weiterführende Informationen

Die DGUV Information 202-023 „Giftpflanzen – Beschauen, nicht kauen!“ gibt eine detaillierte Übersicht über giftige Pflanzen und ihre Teile sowie mögliche Vergiftungserscheinungen: publikationen.dguv.de, Webcode: **p202023**

Die DGUV Zeitschrift „Kinder, Kinder“ stellt in ihrer Ausgabe **2/2017** naturnahe Gestaltungsmöglichkeiten des Außengeländes vor und berät zu Gefahren und Präventionsmaßnahmen gegen Insektenstiche: www.kinderkinder.dguv.de

Haushaltsprodukte unterscheiden sich oft deutlich in ihrem Schadstoffgehalt, sodass eine gezielte Auswahl lohnt. Auf den Internetseiten des Ökotest-Verlages finden Sie aktuelle vergleichende Tests zu vielen Haushaltschemikalien: www.oekotest.de

Unabhängige Informationen über umweltfreundliche und gesundheitlich unbedenkliche Produkte sind auf den Internetseiten des Umweltzeichens „Blauer Engel“ zusammengestellt: www.blauer-engel.de

Deutschsprachige Giftzentralen: gizbonn.de/giftzentrale-bonn/links/deutschsprachige-giftinformatioszentralen

„Ratgeber für Vergiftungsunfälle“ der Informationszentrale gegen Vergiftungen am Zentrum für Kinderheilkunde des Universitätsklinikums Bonn: gizbonn.de/fileadmin/user_upload/daten/Ratgeber_Vergiftungsunfaelle_GIZ_BN.pdf

Die Aktion „Das sichere Haus“ informiert in ihrer Broschüre „Achtung! Giftig! Vergiftungsunfälle bei Kindern“ über Gefahren in Haus und Garten und gibt Erste-Hilfe-Tipps bei Vergiftungen: www.das-sichere-haus.de

Neben vielen weiteren Informationen verdeutlichen die Videoclips „Die Welt aus Kinderaugen sehen – Unfälle durch Vergiftungen vermeiden“ und „Er hat sich nichts dabei gedacht – Der Einkauf von Vater und Tochter endet fast in einer Katastrophe“ der Bundesarbeitsgemeinschaft „Mehr Sicherheit für Kinder e. V.“ eindringlich, dass das Risiko für Vergiftungen durch die angeborene kindliche Neugier nicht unterschätzt werden sollte: www.kindersicherheit.de/projekte/projektarchiv/digitale-medien.html

Fragen rund um Schadstoffe in Haushalt, Kleidung, Kinderprodukten und Spielzeug beantwortet beispielsweise die Verbraucherzentrale NRW mit ihrem kostenlosen und unabhängigen Beratungsangebot: www.verbraucherzentrale.nrw/schadstoffe

Literatur

[1] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV: www.ukrlp.de, Webcode: **b1006**
www.dguv.de, Webcode: **d104325**

[2] Global harmonisiertes System (GHS) zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien der Vereinten Nationen (in englischer Sprache). www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html

[3] DGUV Information 213-034: GHS-Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2015. publikationen.dguv.de, Webcode: **p213034**

[4] Chemikalien für Haushalt und Freizeit – Die neue Kennzeichnung. Hrsg.: Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), Dresden 2013. www.smul.sachsen.de und publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/10764

- [5] DIN EN ISO 7010: Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2019); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2020. Beuth, Berlin 2020
- [6] GHS hazard symbols. Wikimedia commons. commons.wikimedia.org/wiki/GHS_hazard_symbols
- [7] Category: ISO 7010 mandatory action signs. Wikimedia commons. commons.wikimedia.org/wiki/Category:ISO_7010_mandatory_action_signs
- [8] Category: ISO 7010 warning signs. Wikimedia commons. commons.wikimedia.org/wiki/Category:ISO_7010_warning_signs
- [9] Theophrast Paracelsus: Werke. Bd. 2, Darmstadt 1965, S. 508-513. www.zeno.org/nid/20009261362
- [10] Schöne, L.: Die Nase schmeckt viel mehr als die Zunge. Axel-Springer 2011. www.welt.de/103935214
- [11] 7 Rezepte für Bastelkleber – garantiert ungiftig. smarticular.net. www.smarticular.net/rezepte-fuer-bastelkleber-garantiert-ungiftig
- [12] Hermanns-Clausen, M. u. a.: Risiko Pflanze – Ein neuer Ansatz zur Einschätzung des Vergiftungsrisikos für Kleinkinder. Bundesgesundheitsblatt 62 (2019), S. 1336-1345. doi.org/10.1007/s00103-019-03034-5
- [13] Fragen und Antworten zu Solanin (Glykoalkaloiden) in Kartoffeln. Hrsg.: Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin 2018. www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_solanin_glykoalkaloiden_in_kartoffeln-204257.html
- [14] Natur pur. In: Kinder, Kinder, Die Zeitschrift für Sicherheit und Gesundheit in Kindertageseinrichtungen 2 (2017), S. 12–13. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2017 www.kinderkinder.dguv.de/alle-ausgaben
- [15] DIN 18034-1: Spielplätze und Freiräume zum Spielen – Teil 1: Anforderungen für Planung, Bau und Betrieb. Beuth, Berlin 2020
- [16] Bekanntmachung einer Liste giftiger Pflanzen. In: Bundesanzeiger, 6. Mai 2000. Hrsg. Bundesministerium der Justiz, Berlin 2000. https://www.bfr.bund.de/de/produktmitteilungen_und_vergiftungen-7467.html
- [17] Hahn, A. u. a.: Giftige Pflanzen im Garten, in Parkanlagen und in freier Natur. Bundesgesundheitsblatt 43 (2000), S. 541-548. Axel Springer, Berlin 2000. link.springer.com/content/pdf/10.1007/s001030070041.pdf
- [18] Sigl, H.: Gefahren durch Lampenöle. Regierung von Oberbayern – Gewerbeaufsicht, 2019. https://www.vis.bayern.de/produkte_energie/gefahrstoffe/lampenoele.htm
- [19] Knopfzellen: Verschlucken kann zu schweren Gesundheitsschäden bei Kleinkindern führen. Presseinformation 43/2018. Hrsg.: Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin 2018. www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2018/43/knopfzellen_verschlucken_kann_zu_schweren_gesundheitsschaeden_bei_kleinkindern_fuehren-207926.html
- [20] Gerner, P. u. a.: Gesundheitsschäden nach Ingestion von Knopfzellebatterien im Kindesalter. Bundesgesundheitsblatt 62 (2019), S. 1354-1361. doi.org/10.1007/s00103-019-03029-2
- [21] BfR-App: Vergiftungsunfälle bei Kindern. Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin. www.bfr.bund.de/de/apps_vergiftungsunfaelle.html



Lärm

Klingeln Ihnen abends auch manchmal die Ohren von der Lärmkulisse, die Sie tagein tagaus in der Kita oder Schule über sich ergehen lassen müssen? Und haben Sie das Gefühl, mit jedem Lebensjahr fällt es Ihnen schwerer, damit zurechtzukommen? Aber muss das eigentlich immer so sein? Kann man da gar nichts ändern?

Lärm in Kita und Schule ist allgegenwärtig.



Lärm, Krach und Radau, das geht alles auf die Ohren. Unsere Ohren sind sehr empfindlich und rund um die Uhr für uns im Einsatz – sogar, wenn wir schlafen. Der Wecker klingelt, das Radio läuft, ein Auto fährt vorbei, Personen reden, Kinder spielen oder schreien. Werden unsere Ohren zu sehr belastet, kann das zu Stress und Hörschäden führen. Gerade in Kitas und Schulen findet die Erziehung meist über die verbale Kommunikation statt. Daher ist es für ein erfolgreiches Lernen umso wichtiger, einen angemessenen Geräuschpegel einzuhalten und unsere Ohren zu schonen. Aber auch der richtige Umgang mit Lärm sollte erlernt werden.



Überblick über das Modul

Was sind Schall und Lärm eigentlich? In diesem Modul erfahren Sie, was Lärm mit Schall zu tun hat und wie sich dieser ausbreitet. Wenn die Kinder Schall mithilfe der Experimente sichtbar und fühlbar machen, fällt es ihnen leichter, zu verstehen, wie Hören funktioniert. Um diese Erfahrung zu vertiefen, können Sie mit einem weiteren Experiment demonstrieren, dass die Schwingungen nicht nur über die Luft, sondern auch über unsere Knochen ins Ohr transportiert werden können. Darauf aufbauend können Sie sich gemeinsam mit den Kindern die Frage stellen, wie sie Lärm verhindern können – am besten, bevor er überhaupt entsteht. Ist Lärm unvermeidlich, dann können Sie mit den Kindern erforschen, wie wir unsere Ohren am besten vor Lärm schützen.



Unsere Ohren müssen eine Menge aushalten – aber manches lässt sich beeinflussen.

Neben dem Erforschen von Schall und Lärm gibt es viele Möglichkeiten, sich diesem Thema auf spielerische Weise zu nähern: Leise Geräusche und Stille bewusst wahrzunehmen, ihre Richtung zu orten und sie sich zu merken, trägt dazu bei, Lärm als Störquelle zu identifizieren. Mit einer ausgeliehenen Lärmampel und deren gezieltem Einsatz haben Sie die Möglichkeit, Ihre Schützlinge für Lärm und die Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs weiter zu sensibilisieren.

Um beim Erforschen von Geräuschen und der Wirkung von Lärm nicht selbst Gefährdungen zu erzeugen, ist es wichtig, dass Sie schon vor dem ersten Experiment folgende Sicherheitshinweise mit den Kindern besprechen und sie auch später daran erinnern.

SICHERHEITSHINWEISE ZUM SCHUTZ DES GEHÖRS

Permanente Lärmbelästigung (auch „leiser“ Lärm) und hohe Lautstärken können das Ohr dauerhaft schädigen. Deshalb bitte folgende Hinweise beachten:

- Laute Geräusche bitte nie direkt am Ohr erzeugen, sondern mit genügend Abstand zum Ohr (z. B. eine Trillerpfeife mind. 50 cm vom Ohr entfernt).
- Bitte achten Sie auf Ruhepausen zwischen Geräuschereignissen. So können sich die Sinneszellen im Ohr erholen und funktionstüchtig bleiben.
- Tonerzeugende Scherzartikel wie z. B. Knackfrösche, Trillerpfeifen oder Quietsche-Enten sind nicht zwangsläufig als Spielzeug im engeren Sinne deklariert, für das eine maximale Lautstärke festgelegt ist [1]. Besonders kritisch sind hier elektronische Audiogeräte. Am besten testen Sie die Produkte, bevor Sie diese den Kindern geben. Wenn Zweifel bestehen und die Geräusche Ihnen sehr laut erscheinen, schränken Sie den Einsatz vorsorglich ein oder kleben Sie den Lautsprecher ab.

SICHERHEITSHINWEISE

Hupen direkt am Ohr verboten



Einstieg: Was ist Schall eigentlich?

Als Schall bezeichnet man sich wellenförmig ausbreitende Schwingungen, die im Medium Luft zu einem Hörereignis führen können. Aber wie können Sie das Kindern vermitteln? Als erster Schritt bietet es sich an, die Schallschwingungen sichtbar und fühlbar zu machen, und genau darum geht es beim ersten **Experiment**.

Experiment

LÄRM SEHEN – SCHALL SICHTBAR MACHEN

Am vibrierenden Basslautsprecher oder einer schwingenden Gitarrensaiten können Kinder Schall sehen und fühlen. Wenn sie eine Stimmgabel oder einen Gong anschlagen und sofort in ein passendes Gefäß mit Wasser tauchen, können sie mit etwas Geschick sogar springende Tröpfchen produzieren. Ähnliche Effekte können die Kinder beobachten, wenn sie eine wassergefüllte Klangschale anschlagen. Auf einer Gummihaut oder einem Tamburin lässt Schall Reiskörner oder Sand tanzen. Statt das Tamburin anzuschlagen, können Sie auch ein Gummiband darüber spannen und an diesem zupfen. Mit einem Trichter vor einem Basslautsprecher wiegen sich eine Kerzenflamme oder eine Feder im Takt der Musik.



Experimentierkarte unter [4]



In einer Klangschale sichtbar gemachter Schall



Auf einem Lautsprecher tanzende Erbsen



„Kann ich Schall spüren oder sehen?“

Erweiterungs-Experimente

SCHALL FÜHLEN UND SEHEN

Sie können den Kindern noch mehr Möglichkeiten anbieten, Schall als Schwingungen zu erleben:

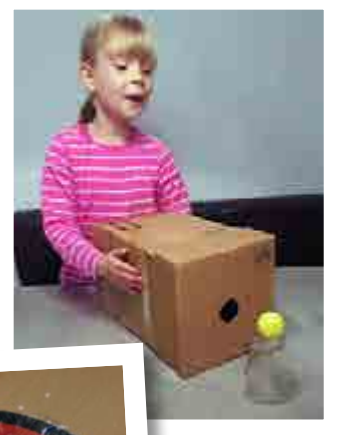
- Für den **„VIBRIERENDEN BALLON“** nehmen die Kinder einen aufgeblasenen Luftballon zwischen die Hände und sprechen laut dagegen. Was spüren sie an den Händen?
- Beim **„FEDERNDEN LINEAL“** drücken die Kinder ein Kunststofflineal mit einer Hand auf eine Tischplatte, sodass das Lineal über die Tischkante hinausragt. Mit der anderen Hand zupfen sie am überstehenden Ende des Lineals und versetzen es in Schwingung. Was hören und spüren sie? Was verändert sich, wenn sie die Länge des überstehenden Teils variieren?
- Basteln Sie mit den Kindern eine **„TRINKHALMTRÖTE“**: Dazu wird ein Trinkhalm auf etwa 7 cm gekürzt und an einem Ende mit der Schere spitz zugeschnitten. Was spüren und hören die Kinder, wenn sie die eingeschnittene Spitze mit den Lippen etwas zusammendrücken und kräftig hineinblasen? Die Trinkhalmtröte können Sie auf vielerlei Arten variieren: Kürzen Sie den Trinkhalm vorher nicht. Wie verändert sich der Ton beim Hineinblasen, wenn der Trinkhalm dabei mit der Schere Stück für Stück eingekürzt wird? Einen ähnlichen Effekt erreichen Sie mit einem zweiten Trinkhalm, dessen Durchmesser etwas größer ist, sodass er über die Trinkhalmtröte geschoben werden kann, um die Länge zu variieren. Was passiert, wenn ein aus Tonpapier gerollter Schalltrichter am Ende der Flöte befestigt wird?
- Mit einer **„SCHALLKANONE“** können die Kinder eine Kerzenflamme im Trommeltakt tanzen lassen oder sogar auspusten. Sie können damit selbst einen Tischtennisball in Bewegung versetzen. Dazu machen sie in einen dicht schließenden quaderförmigen Karton in eine Stirnfläche ein etwa daumendickes Loch. Die Kerzenflamme sollte sich auf Höhe des Lochs befinden. Die Kinder können nun erst vorsichtig im Trommeltakt auf dem Karton trommeln und dann kräftiger mit beiden Handflächen von der Seite darauf schlagen. Wie reagiert die Kerzenflamme?
- Ein sehr beeindruckendes Experiment ist die **„TANZENDE MAISSTÄRKE“**. Aus zwei Teilen Maisstärke und einem Teil Wasser können Sie eine sogenannte Nicht-Newtonsche Flüssigkeit mischen [2]. Ihre Besonderheit ist, dass sie bei Druck zeitweise fest wird und daher auch durch Schall verfestigt werden kann. Überspannen Sie einen großen waagrecht liegenden Basslautsprecher (oder eine andere vibrierende Oberfläche) zum Schutz mit Frischhaltefolie und geben die mit Wasser angemischte Maisstärke darauf. Wenn Sie jetzt die Musik einschalten, beginnt die Maisstärke mit einiger Phantasie die Form eines tanzenden Glibbermonsters anzunehmen. Mit Lebensmittelfarbe angefärbt wirkt das „Monster“ noch eindrucksvoller.

Ein vibrierendes Lineal kann hohe und tiefe Töne erzeugen.



Selbst gebastelte
Trinkhalmtröte mit
Schalltrichter

Schallkanone



Ein Glibbermonster
aus Maisstärke
tanzt zur Musik.

Erweiterung: Wie wird Schall übertragen?

Wie kommt der Schall in unser Gehör, sodass wir ihn wahrnehmen können? Mit der Schallkanone konnten die Kinder erforschen, dass Schall durch Schwingungen der Luft übertragen wird. Ermutigen Sie die Kinder, beim nächsten Schwimmbadbesuch oder wenn sie das nächste Mal in der Badewanne sind, doch mal den Kopf unter Wasser zu halten. Wie klingen die Geräusche, wenn die Ohren im Wasser sind? Wer von den Kindern schon mal an der Tür gelauscht hat, weiß, dass Geräusche auch durch feste Stoffe dringen. Vielleicht können die Kinder durch Klopfen am Treppengeländer ja auch eine Nachricht in die nächste Etage übermitteln. Dass der Schalltransport durch Festkörper auch beim menschlichen Hören eine Rolle spielt, können Sie mit dem folgenden **Experiment** erforschen.



Experimentierkarte unter [4]

Experiment

MUSIKALISCHE KNOCHEN – HÖREN MAL ANDERS

Können wir auch hören, wenn wir Gehörschützer aufhaben, also der Weg durch die Luft zum Ohr blockiert ist? Wenn die Kinder das stumpfe Ende eines Schaschlikspießes zwischen die Zähne klemmen und das spitze Ende auf eine aufgezugene Spieluhr drücken, können sie trotzdem deren Lied hören. Mit diesem Trick konnte der berühmte Komponist Ludwig van Beethoven trotz einer Schädigung seines Mittelohres im hohen Alter noch komponieren: Er biss auf seinen Taktstock und drückte diesen an sein Klavier.

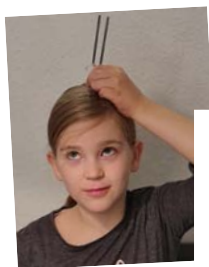


„Kann man mit verschlossenen Ohren hören?“

Erweiterungs- Experiment

STIMMGABEL

Die Kinder können das Experiment statt mit Schaschlikspieß und Spieluhr auch mit einer Stimmgabel durchführen. Dazu drücken sie die angeschlagene Stimmgabel mit dem Griffende an verschiedenen Stellen leicht auf ihre Schädeldecke. Wie ändert sich das Hörempfinden mit und ohne Gehörschützer?



Die Knochenleitung lässt sich an verschiedenen Stellen am Körper erfahren.

Erweiterungs-Experiment

DIE UNBEKANNTE EIGENE STIMME

Nehmen Sie von allen Kindern mit einem Recorder, z. B. einem Smartphone, den gleichen Satz auf. Anschließend versuchen alle zusammen, beim Abspielen der Sprachaufnahmen die Sprechenden zu erraten. Dabei werden die Kinder höchstwahrscheinlich merken, dass sich ihre eigene Stimme ungewohnt anhört. Das liegt daran, dass der von unseren Stimmbändern erzeugte Schall nicht nur von außen in unser Ohr gelangt, sondern auch über unser Körperinneres, vor allem über die Knochen. Deshalb hört es sich für uns selbst auch so laut an, wenn wir Cornflakes oder Kartoffelchips knuspern – viel lauter als bei einem Kind, das neben uns isst.

Je nach Interesse der Kinder bieten sich von hier aus verschiedene Fortsetzungsthemen an: Sowohl das Ohr als Sinnesorgan als auch die Lärmvermeidung sind umfassende Forschungsfelder zum Weiterexperimentieren.



„Wie ist es, schwerhörig zu sein?“

Wie fühlt sich Schwerhörigkeit an?

Die meisten Kinder kennen das Phänomen der Schwerhörigkeit: Mit Opa muss man immer ganz laut und deutlich sprechen, oder wenn die Batterien von Omas Hörgerät leer sind, kann man sich mit ihr nur schwer unterhalten. Aber wie fühlt sich die Schwerhörigkeit auf Seiten der Betroffenen an? Wenn die Kinder im Kita- oder Schulalltag nur für zehn Minuten Gehörschützer aufziehen, bekommen sie davon schon einen kleinen Eindruck. Sie können auch eine Flüsterstunde vereinbaren, in der nur ganz leise gesprochen werden darf, oder sie lesen den Kindern im Flüsterton eine Geschichte vor. Aus trichterförmig gerollter Pappe können sie mit den Kindern einfache Hörhilfen basteln – achten Sie aber bitte darauf, dass Ihre Schützlinge diese nicht zu tief ins Ohr schieben und damit ihr Trommelfell verletzen. Wird das Zuhören damit einfacher? Ist die Benutzung leicht oder anstrengend? Welche Beeinträchtigungen bleiben, z. B. hinsichtlich des Richtungshörens?

Stille-Rekord



Um die Kinder für die Wichtigkeit des Gehörsinns zu sensibilisieren, widmen sich drei Experimentierkarten des Moduls „Lärm“ verschiedenen Arten von **Lärmspielen**.



Lärmspiele

RUHIG SEIN UND ZUHÖREN

In der Stille gibt es viel zu entdecken. Manches hört man erst, wenn es ganz ruhig ist – wie das Rauschen der Blätter oder das Flüstern des Windes. Spiele wie „Stille-Rekord“, „Wo tickt die Uhr?“ oder „Hörspaziergang“ ermutigen die Kinder, auf die leisen zu achten und aus der Vielfalt der auf uns einwirkenden Geräuschkulisse ihre einzelnen Bestandteile herauszuhören. Erkennen sie sich gegenseitig am Klang der Stimme? Welche verdeckt erzeugten Geräusche können sie identifizieren?



Experimentierkarte unter [4]



Experimentierkarte unter [4]



Lärmspiele

GERÄUSCHE ORTEN UND MERKEN

Mit verbundenen Augen ein Geräusch zu orten, ist gar nicht so einfach. Sich von Geräuschen führen zu lassen ist eine weitere Steigerung. Beides können die Kinder in verschiedenen Spielvarianten erproben. Im „Zauberwald“, beim „Lockruf“ und als „Blinder Elefant“ erforschen die Kinder die Leistungsfähigkeit ihres Gehörsinns, speziell hinsichtlich der Richtungs-ortung. Durch gezielten Einsatz von Hintergrundgeräuschen lässt sich auch die störende und stressige Wirkung von Lärm thematisieren.

Stille Post

Stopptanz mit Lärmampel



Experimentierkarte unter [4]

Lärmspiele

MIT UND OHNE LÄRMAMPEL

Eine Lärmampel, die Sie u. a. beim IFA und bei vielen Unfallkassen ausleihen können, ermöglicht zusätzliche Spielvariationen, z. B. das „Schätzspiel“ oder „Trefferspiel“. Die „Lärmpolizei“ oder „Lärmschutzkontrolle“ können mit und ohne Lärmampel durchgeführt werden [3]. Das Urteil der Lärmampel ist von keiner Person abhängig und daher für alle verbindlich. Die Kinder können damit das Gefühl für einen akzeptablen Lautstärkepegel trainieren. Um nachhaltig zu wirken, sollte der Einsatz einer Lärmampel aber immer pädagogisch begleitet werden.



„Wie kann ich Lärm bekämpfen?“

Geräusche vermeiden – Geräusche dämpfen

Mit dem Vorwissen, wie wichtig unser Gehörsinn für uns ist und dass Schall als Luftschwingung ins Ohr übertragen wird, können sich die Kinder damit beschäftigen, unser Ohr vor Lärm zu schützen. Am besten gelingt das, wenn Lärm gar nicht erst entsteht.

Erweiterungs-Experiment

LÄRMQUELLEN REDUZIEREN

Gehen Sie mit den Kindern in der Kita oder im Klassenraum auf die Suche nach den lautesten und nervigsten Lärmquellen. Für jeden dieser „Ohrenfeinde“ lohnt es sich, gemeinsam zu überlegen (und auszuprobieren), ob und wie der Lärm direkt an der Quelle bekämpft werden kann: Quietschende Türen oder Räder an Fahrzeugen lassen sich ölen, Filzgleiter unter Stuhlbeinen entschärfen Kratzgeräusche, Filzeinlagen in der Baustein- kiste oder Gummimatten in der Besteckkiste dämpfen das laute Scheppern. Auf Holz- oder Steinfußböden entstehender Trittschall kann vielleicht durch Teppich- oder PVC- Auflagen verringert werden.



Lärmdetektive unterwegs

Manche lauten Geräusche, wie z. B. von spielenden Kindern, lassen sich nur bedingt an der Quelle reduzieren. Raumakustische Maßnahmen wie Trennwände, Schallabsorber an den Wänden oder der Decke erfordern meist höheren Aufwand, sind aber für eine akzeptable Raumakustik dringend notwendig. Aber auch eine bessere räumliche Trennung (z. B. örtlich getrennter Bewegungsraum oder Ruheraum) oder zeitliche Organisation (z. B. Mittagsruhe, Draußenzeiten) können den Geräuschpegel in verträglichere Bahnen lenken. Wenn das alles nicht umsetzbar ist, hilft als letztes Mittel noch der Schutz direkt am eigenen Ohr. Was dabei zu beachten ist, erforschen die Kinder im folgenden **Experiment**.



Experimentierkarte unter [4]

Experiment

WAS AUFS OHR – GEHÖRSCHÜTZER BAUEN

Hier können die Kinder mit unterschiedlichen Materialien Gehörschützer selber bauen und testen, welches Material am besten den Schall dämmt. Achten Sie bitte darauf, dass sich die Kinder keine Dämmmaterialien ins Ohr stecken, sondern die Ohren nur von außen gegen den Lärm abschotten!



Funktionieren die selbst gebastelten Gehörschützer?

TIPP Aus welchem Material bestehen eigentlich professionelle Gehörschützer? Vielleicht können Sie ja über die Eltern oder Firmen einen alten Kapselgehörschutz bekommen, den Sie mit den Kindern zusammen aufschneiden und untersuchen.

Wissenswertes zum Vertiefen

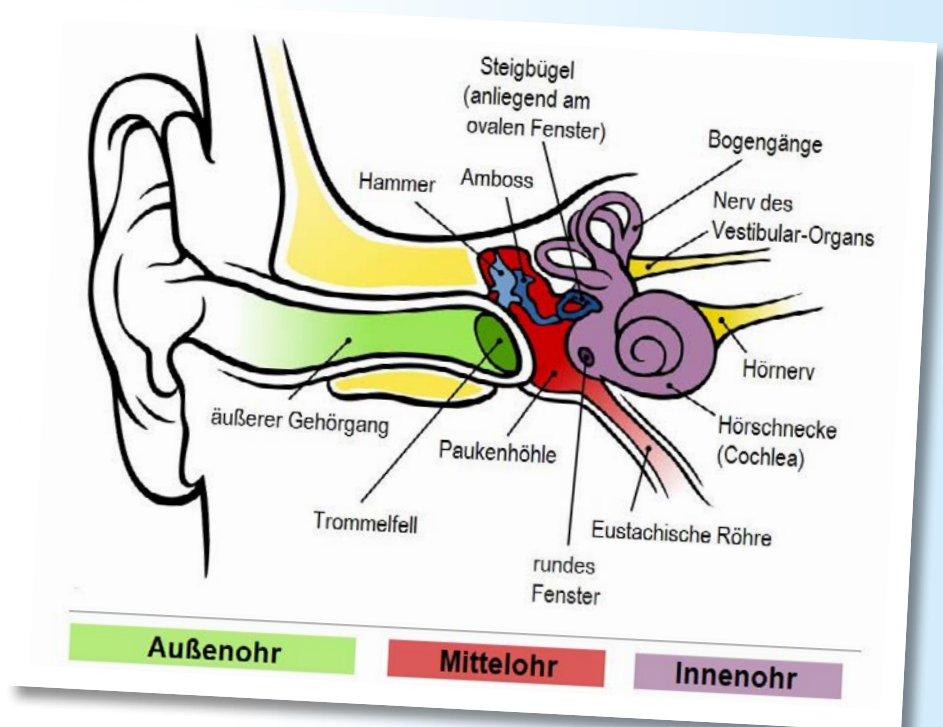
Wie hören wir?

Das Ohr ist eines unserer wichtigsten Sinnesorgane. Es nimmt Geräusche als Schallwellen auf, wandelt sie in elektrische Impulse um und leitet sie über den Hörnerv an das Gehirn weiter. Dort werden Geräusche, Sprache und Töne aufgenommen, verarbeitet und interpretiert.

Das Ohr setzt sich aus drei Bereichen zusammen (für ein Papier-Modell siehe S. 108 unten rechts):

- Das Außenohr mit Ohrmuschel und äußerem Gehörgang sammelt den Schall.
- Das Mittelohr mit Trommelfell, den drei Gehörknöchelchen Hammer, Amboss und Steigbügel in der Paukenhöhle sowie der Eustachischen Röhre, der Verbindung zum Nasenrachenraum, verstärkt die akustische Information.
- Das Innenohr mit der Hörschnecke (Cochlea) und den Hörsinneszellen („Haarzellen“) sowie dem Gleichgewichtsorgan (mit den drei Bogengängen) erfasst die akustische Information und leitet sie über den Hörnerv weiter an das Gehirn.

Das menschliche Ohr



Was ist Schall?

Schall ist eine mechanische Deformation in einem Medium, z. B. Luft, Wasser oder Holz, die sich wellenförmig ausbreitet. Dabei regt eine Schallquelle, z. B. unsere Stimmbänder oder eine Gitarrensaite, kleine Teilchen im Medium zu Schwingungen um ihre Ruheposition an. Während die Teilchen selbst an ihrem Platz bleiben, breitet sich die Form der Schallwelle durch das Medium weiter aus.

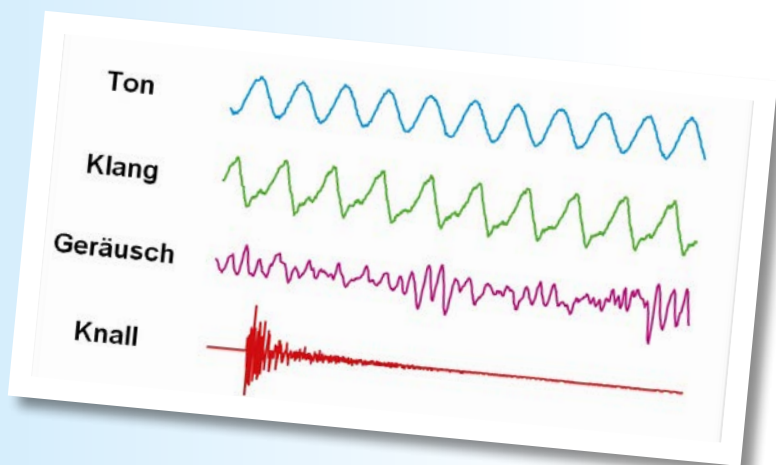
SPIELIDEE

„Mach die Welle“

Wenn die Kinder sich nebeneinander in einer Reihe aufstellen und an den Händen fassen, können sie selbst spielerisch die Rolle der schwingenden Teilchen im Medium übernehmen. Wie bei der La-Ola-Welle im Fußballstadion wird an einem Ende der Reihe ein Impuls, z. B. das Hochreißen der Arme, in das Medium hineingegeben und dann von Teilchen zu Teilchen zum anderen Ende der Reihe weitergegeben. Dabei können verschiedene Impulsformen ausprobiert werden (siehe Bild „Wellenform verschiedener Schallarten“). Streng genommen schwingen Schallwellen in der Luft in der gleichen Richtung, in die sie sich auch ausbreiten, also nicht hoch und runter, sondern vor und zurück. Statt wie bei einer La-Ola-Welle müssten die Kinder sich also eigentlich hintereinander aufstellen und einen Impuls durch Anstupsen an den Schultern weitergeben.

Je nach Form der Schwingung lässt sich Schall grob in Ton, Klang, Geräusch und Knall unterscheiden.

Ein Ton ist eine regelmäßige Schwingung einer bestimmten Frequenz (Zahl der Schwingungen pro Sekunde), wie sie annähernd z. B. von einer Stimmgabel erzeugt wird. In der Realität (Gitarrensaite, Flötenton) handelt es sich aber meist um ein Gemisch mehrerer Töne, die zusammen einen harmonischen Gesamteindruck bewirken: Dies wird als Klang bezeichnet. Wenn die Struktur der Schwingung nicht regelmäßig ist, sondern sich zeitlich ändert, handelt es sich um ein Geräusch, z. B. Hundegebell oder das Rauschen eines Staubsaugers. Kurze und heftige Schallstöße, die rasch abklingen, z. B. ein Schuss oder einmaliges Klatschen, bilden einen Knall.



Wellenform
verschiedener
Schallarten

Erweiterungs-Experiment

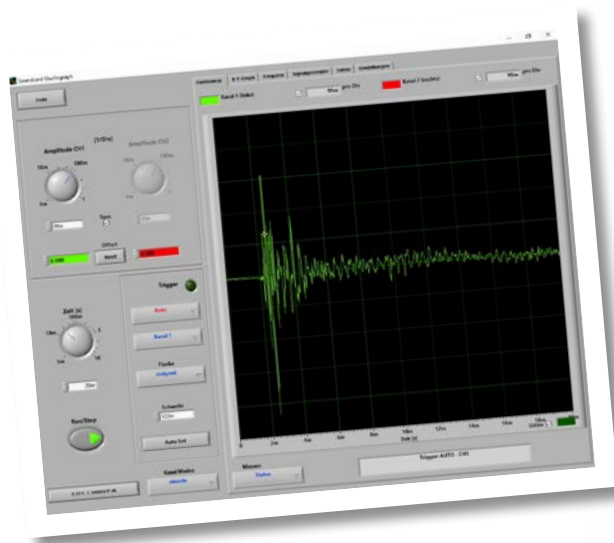
PAPIERKNALLER



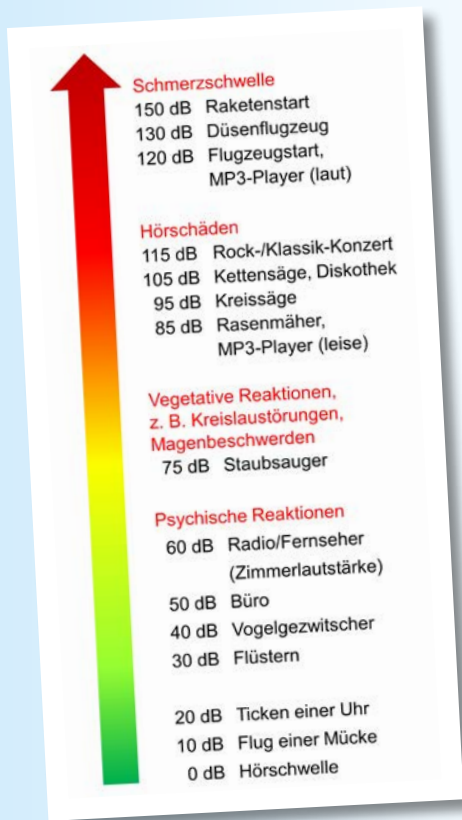
Die hier genannten vier Schallarten lassen sich gut in der Kita oder Schule demonstrieren. Einen eindrucksvollen „Knalleffekt“ können Sie erzeugen, indem Sie mit den Kindern einen wiederverwendbaren Papierknaller aus einem DIN-A4-Blatt falten: Knicken Sie das Blatt dazu einmal, sodass die langen Kanten aufeinanderliegen, und dann nochmal, so dass die kurzen Kanten aufeinanderliegen. Greifen Sie dann die offene Ecke des gefalteten Papiers zwischen Daumen und Zeigefinger und schieben die inneren beiden Ecken nach oben, so dass zwei Wölbungen entstehen. Dann ziehen Sie das Blatt mit Schwung durch die Luft, sodass die Wölbungen sich aufblähen und sich das Blatt mit einem lauten Knall wieder entfaltet. Natürlich können Sie stattdessen auch eine Bröchentüte aus Papier aufpusten, zuhalten und zerplatzen lassen. Der so erzeugte Knall ist aber für Kinderohren je nach Abstand schon zu laut – und jede Tüte knallt nur einmal. Eine Anleitung für eine aufwändigere Variante des Papierknallers finden Sie hier [5].

Ein einfacher
Papierknaller ist
schnell gefaltet.

TIPP Mit Vorschul- oder Grundschulkindern können Sie die verschiedenen Schallarten mithilfe eines Mikrofons auch am Computer oder Smartphone anzeigen. Dafür eignet sich z. B. das PC-Programm Soundcard Scope (kostenlose Nutzung für nicht-kommerzielle Ausbildungszwecke) [6] oder entsprechende Apps [7].



Oberfläche des
Soundcard Scope



Was ist Lärm?

Lärm ist ein unerwünschtes Geräusch, das zu Beeinträchtigungen oder gesundheitlichen Schäden führen kann. Die Maßeinheit für die Stärke von Schall ist das Dezibel (genauer dB(A) für den bewerteten Schalldruckpegel). Die Dezibel-Skala startet mit 0 dB etwa bei der menschlichen Hörschwelle. Jede Erhöhung um 10 dB entspricht in grober Näherung einer Verdoppelung der empfundenen Lautstärke. Die sogenannte A-Bewertung bildet dabei das menschliche Hörempfinden für verschiedene Frequenzen nach.

Zwar gibt es eine Reihe von Lärm-Apps für Smartphones, die Lärmwerte anzeigen [9, 10]. Diese liefern aber eher grobe Einschätzungen für den privaten Bereich und sind für verlässliche Lärmmessungen ungeeignet [11]. Auch ganz ohne technische Unterstützung lässt sich der Schallpegel in einem Raum grob dadurch abschätzen, wie gut sich zwei Personen mit einem Meter Abstand noch verständigen können [12]:

- bis 70 dB(A) ist eine Unterhaltung in normaler Lautstärke möglich,
- bei 80 dB(A) ist eine Verständigung mit erhobener Stimme möglich,
- bei 90 dB(A) ist eine Verständigung auch mit Rufen schwierig,
- bei 100 dB(A) ist eine Verständigung nur mit größtem Stimmenaufwand möglich,
- ab 105 dB(A) ist keine Verständigung mehr möglich.

Schallstärke in Dezibel und Schädlichkeit verschiedener Alltagsgeräusche (siehe auch [8])

Wie wirkt Lärm?

Durch zu hohe oder lange Lärmeinwirkung sind gesundheitliche Beeinträchtigungen – insbesondere irreparable Schädigungen des Hörvermögens – möglich. Sehr laute Geräusche über 150 dB(A) können die Haarzellen im Innenohr schon bei einer einmaligen Einwirkung dauerhaft zerstören und so zu Schwerhörigkeit führen. Ein Beispiel ist das Knalltrauma (akutes Schalltrauma), das beispielsweise schon durch eine direkt am Ohr einwirkende Spielzeugpistole ausgelöst werden kann. Aber auch bei einem dauerhaft am Arbeitsplatz vorherrschenden Lärmpegel über 85 dB(A) ist langfristig mit einer irreparablen Schädigung des Gehörs zu rechnen – genauso wie bei 24 Minuten pro Tag bei 105 dB(A) oder aber bei vier Stunden pro Woche mit 95 dB(A). Letzteres kann übrigens schon in einer Disko oder mit einem zu laut eingestellten MP3-Player erreicht werden! Ein Pfeifen, Rauschen oder dumpfes Gefühl im Ohr nach Schallüberlastung deutet eine vorübergehende Schädigung des Gehörs (zeitweiliger Tinnitus und Hörschwellenverschiebung) an. Nach ausreichender Ruhepause (10 bis 12 Stunden) können sich die geschädigten Haarzellen im Innenohr zunächst wieder erholen. Nach fortgesetzter oder häufiger Überlastung droht chronisches Ohrenpfeifen oder sogar bleibende Schwerhörigkeit [8].



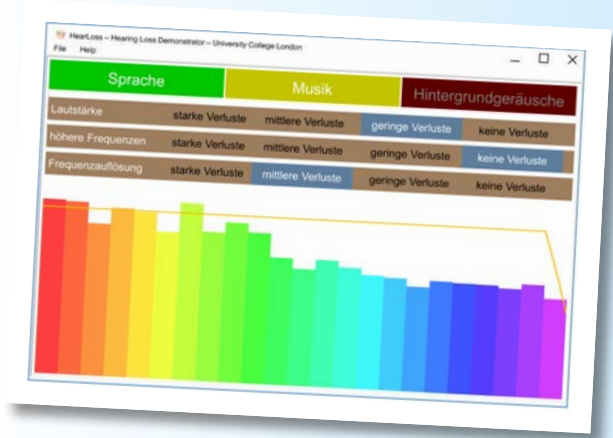
Bei der Schwerhörigkeit können verschiedene Arten unterschieden werden. Dabei beschreibt die Schalleitungsschwerhörigkeit das Hören von Tönen mit gedämpfter Lautstärke, die aber grundsätzlich noch über die Ohren wahrnehmbar sind. Hier können Hörgeräte helfen, indem Sie den Schallpegel insgesamt anheben. Demgegenüber ist die Schallempfindungsschwerhörigkeit oder „Fehlhörigkeit“, bei der bestimmte Tonhöhen gar nicht mehr wahrgenommen werden, durch Hörgeräte kaum auszugleichen oder zu ersetzen, da sie störende Nebengeräusche ebenso verstärken. In einer geräuschvollen Umgebung werden die Nebengeräusche sehr laut und die Sprache kaum oder gar nicht gehört. Ein Hörgerät dient daher nur zum Anheben der Lautstärke, aber leider nicht zum besseren Verstehen [13, 14].

Verschiedene Formen der Schwerhörigkeit, frei nach [14]

TIPP Auf den Internetseiten des IFA ist die interaktive PC-Software *HearLoss* des University College London verlinkt, die normalhörenden Personen auf eindruckliche Weise die Auswirkungen eines Hörverlustes demonstriert [15].

Da Lärm individuell sehr unterschiedlich wahrgenommen wird, können schon leise Geräusche, z. B. Dauerberieselung aus Radio oder Fernsehen, als lästig und störend empfunden werden. Als Folge können Stressreaktionen auftreten, die sich z. B. negativ auf das Konzentrationsvermögen oder Schlafverhalten auswirken. Deshalb sollten Kinder nicht regelmäßig mit laufender Märchen- oder Musikkassette einschlafen [16].

In Kindertageseinrichtungen liegt der durchschnittliche Geräuschpegel bei rund 60 bis 70 dB(A), kann aber – je nach Tätigkeit und Raum – deutlich darüber liegen. Lärm gilt daher als ein maßgeblicher Stressfaktor. Besonders ältere Beschäftigte klagen über gesundheitliche Beeinträchtigungen, die sie auf Lärm zurückführen. Aber auch Kinder können durch einen hohen Schallpegel in den Einrichtungen beeinträchtigt werden. So ist z. B. die Sprachverständlichkeit durch eine laute Umgebung oft erheblich gemindert, und es kann zu Defiziten in der Entwicklung des Vokabulars und der Sprachentwicklung insgesamt kommen. Wichtig für alle Beteiligten ist daher ein ausgewogener Wechsel zwischen laut und leise sowie Rückzugszonen für Erwachsene und Kinder.



Oberfläche des Hörverlust-Demonstrators

Lärmprävention

An allen Orten, an denen Kinder lernen und spielen, kann es laut werden. Damit es nicht zu laut wird, kann Folgendes getan werden:

a) Mit technischen Maßnahmen:

- Akustikdecken und/oder Wandabsorber,
- Trittschalldämmung für Podeste, erhöhte Spielebenen und deren Zugänge,
- Teppiche in besonders lauten Bereichen (z. B. Bauecken),
- Spielzeugkisten mit Dämmung aus Teppich oder Filz,
- Bauklötze aus Schaumstoff,
- Besteckschubladen mit Anschlagdämpfern,
- Filzgleiter oder Teppichstücke unter Tischen, Stühlen oder Regalen.

b) Durch pädagogische Maßnahmen:

- Aufmerksamkeit wecken und Ruhe abwarten, statt gegen den Lärm anzureden,
- pädagogisch begleiteter Einsatz von Lärmmessgeräten mit optischer Anzeige (Lärmampel),
- mit den Kindern „Laut- und Leisezeiten“ vereinbaren (Lärmpausen).

c) Durch organisatorische Maßnahmen:

- Schaffung von Ruhe- und Rückzugsmöglichkeiten,
- möglichst viele Aktivitäten im Freien,
- laute Aktivitäten möglichst in schallisolierten Räumen,
- für bestimmte Bereiche die Kinderzahl begrenzen,
- in der Mittagszeit das Telefon stumm stellen und den Anrufbeantworter einschalten,
- Abholzeit außerhalb der Mittagszeit,
- Entzerrung der Tagesabläufe und Stoßzeiten (z. B. Abholzeiten),
- Arbeiten in Kleingruppen bevorzugen.



Für Lärmpausen
sorgen

Weiterführende Informationen

Kontaktinformationen von Institutionen, die Lärmampeln oder Schallpegelmesser verleihen, finden Sie auf den Internetseiten unseres Projektes [4].

Die Internetseiten von DGUV und IFA klären u. a. mit Hörbeispielen über Gehörschäden und ihre Folgen auf und informieren zum Lärmschutz an Kitas und Schulen. Der Präventionsfilm „Was Dornröschen so stört“ illustriert auf unterhaltsame Weise den Beitrag von Lärm als psychische Belastung bei der Arbeit: www.dguv.de, Webcodes: **d117389**, **d545464** und **d1030825**

Auf den Internetseiten der UK RLP für Bildungseinrichtungen finden Sie umfangreiche Informationen u. a. zu Lärmampeln, gesundem Arbeiten und Leben in Kindertageseinrichtungen. Forschungsergebnisse aus den Projekten „ErgoKiTa“ und „MusterKiTa“ zeigen, wie Erzieherinnen und Erzieher in Kindertagesstätten bei der Arbeit entlastet werden können und wie die Kinder in guten Rahmenbedingungen gesund aufwachsen. bildung.ukrlp.de, Webcode: **b697**

Die Broschüre „Auf dem Weg zur leisen Kita, Hintergründe und Handlungshilfen für Pädagoginnen und Pädagogen“ der Unfallkasse Berlin fasst viele praktische Informationen zusammen, die das Thema Lärm aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchten. Neben Ursachen und Wirkung von Lärm sind hier viele praktische Tipps zur Lärmreduzierung beschrieben, die auch eine Anleitung zur schrittweisen Durchführung der Gefährdungsbeurteilung umfassen: www.unfallkasse-berlin.de, Webcode: **ukb135**

Die Unfallkasse Nord sammelt in ihrer Broschüre „Entspannung für alle Ohren – Weniger Lärm in Kindertagesstätten“ (SI 8979-UKN) Informationen und Tipps zur Lärmvermeidung: www.uk-nord.de, Webcode: **P00437**

Die Broschüre „S 07 Lärmprävention in Kindertageseinrichtungen“ der Unfallkasse NRW und der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) widmet sich typischen Lärmquellen in Kitas und Maßnahmen zur Reduzierung von Lärm: www.unfallkasse-nrw.de, Webcode: **S0248**

Im Kitaportal der Unfallkasse Hessen erfahren Sie Näheres über die Grundlagen von Lärm, seine Wirkung und wie Lärm mit geeigneten Maßnahmen begegnet werden kann. So helfen z. B. Regale als Raumteiler, deren Rückwand mit Teppichboden belegt ist, um störenden Nachhall hoher Töne zu unterdrücken. Statt mit Filzgleitern können Stuhlbeine auch mit aufgeschnittenen Tennisbällen als Lärmstopper ausgestattet werden: kita.ukh.de/fachthemen/laerm/



Aufgeschnittene Tennisbälle als Lärmstopper



Logo zum
„Tag gegen Lärm“

Der ca. 20-minütige Film „Tatort Ohr“ informiert 10- bis 14-Jährige auf unterhaltsame Weise über die Funktionsweise des Ohrs und die Wirkung von Lärm. Die Bestellmöglichkeit und umfangreiches kostenloses Begleitmaterial, u.a. mit Experimentieranleitungen zum Thema Schall, gibt es hier: tatort-ohr.de

Das Kinderbuch „Upsi und der laute Seebär“ der Unfallkasse Berlin und der Aktion „Das sichere Haus“ erzählt eine spannende Geschichte zum Thema Lärm und schlägt Lärmspiele mit Kindern vor. Es kann hier bestellt werden: das-sichere-haus.de/broschueren/upsi-buecher

Um ein Hörspiel gelungen zu gestalten, finden Sie in der Broschüre „Lärm und Gesundheit, Materialien für die Grundschule (1. bis 4. Klasse)“ der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) neben vielen Informationen eine Nähanleitung für eine Augenbinde, weitere Lärmspiele und Schallexperimente, Anleitungen für einfache Instrumente sowie die Geräuschrezepte des Geräuschemachers Herr Krachinski: www.bzga.de/infomaterialien/archiv/laerm-und-gesundheit-1-4/

Die Broschüre „Gut, dass du Ohren hast, gut, dass du hörst!“ des Umweltbundesamtes ist zum gemeinsamen Betrachten von Kleinen und Großen gedacht. Bilder und Reimtexte für Kinder stehen neben Informationen für Erwachsene. Abgerundet wird das Ganze durch Vorschläge für gemeinsame Spiele zum Thema Hören: www.umweltbundesamt.de/publikationen/gut-dass-du-ohren-hast-gut-dass-du-hoerst

Jedes Jahr im April richtet die Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA) den „Tag gegen Lärm“ aus und begleitet diesen mit Hintergrundinformationen. Darüber hinaus verleiht sie Lärmkoffer mit Schallpegelmesser, mit dem (Schul-)Kinder Schallphänomene nachspüren können: www.tag-gegen-laerm.de

Die Broschüre des „Haus der kleinen Forscher“ zum Themen-Workshop „Klänge und Geräusche“ widmet sich dem gemeinsamen Entdecken von akustischen Phänomenen mit Kindern: www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Themen-Broschueren/Broschuere_Klaenge_Geraeusche_2019.pdf

Die Seiten des Labbé-Verlags präsentieren eine umfangreiche Sammlung von Spielideen für Kinder, u. a. zum Thema Hören: www.labbe.de/Spielideen/Spiele-nach-Themen/

Ein breites Spektrum von typischen Alltagsgeräuschen als Hörbeispiele finden Sie auf den Internetseiten des Arbeitsrings Lärm der DEGA: www.ald-laerm.de/publikationen/hoerbeispiele/

„Ohrenspitzer“ ist ein Projekt der Stiftung MedienKompetenz Forum Südwest (MKFS). Es regt Kinder zum aktiven Zuhören an und stellt dazu interessante Hörspiele, Materialien zur Gestaltung eigener Hörspiele, Experimentierideen, Spielvorschläge und den ausleihbaren Ohrenspitzer-Koffer zur Verfügung: www.ohrenspitzer.de

Lizenzfreie Audiodateien als Hörbeispiele oder für eigene Hörspiele gibt es hier: freesound.org

Auf den Internetseiten von Ellen J. McHenry finden Sie eine (englische) Vorlage für ein räumliches Papier-Modell des menschlichen Ohres: ellenjmchenry.com/

Literatur

- [1] DIN EN 71-1: Sicherheit von Spielzeug – Teil 1: Mechanische und physikalische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 71-1:2014+A1:2018. Beuth, Berlin 2018
- [2] Experimente mit Oobleck. Experimentis, Physik für alle. www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/oobleck-nichtnewtonsche-flussigkeit-selber-machen/
- [3] Spiele mit der Lärmampel und Wahrnehmungsspiele. Hrsg.: Unfallkasse Rheinland-Pfalz, Andernach. www.ukrlp.de, Webcode: **0904**
- [4] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV: www.ukrlp.de, Webcode: **b1006**
www.dguv.de, Webcode: **d104325**
- [5] Broschüre „Lärm und Gesundheit, Materialien für die Grundschule (1. bis 4. Klasse)“ der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln, 2006. www.bzga.de/infomaterialien/archiv/laerm-und-gesundheit-1-4/
- [6] Zeitnitz, C.: Soundcard Scope (ab Windows 2000), kostenlos für private und nicht-kommerzielle Ausbildungszwecke. www.zeitnitz.eu/scope_de
- [7] Sprachanalysator Spaichinger Schallpegelmessgerät von Dr. Markus Ziegler, Freeware für Windows, Android und iOS. www.spaichinger-schallpegelmessgeraet.de
- [8] Broschüre „Zu viel für die Ohren, Vom schützenden Umgang mit Lärm“ der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), S. 4f, Köln 2006. www.bzga.de/infomaterialien/archiv/kinder-und-jugendgesundheit/zu-viel-fuer-die-ohren/
- [9] Das Smartphone als Schallpegelmessgerät. Cercle Bruit, Schweiz 2018. www.laerm.ch/de/laerm-und-ruhe/apps-und-tools/schallpegelmess-apps/apps.html
- [10] NIOSH updates Sound Level Meter app. In: Safety+Health magazine. Hrsg.: National Safety Council, 2019 www.safetyandhealthmagazine.com/articles/18007-niosh-updates-sound-level-meter-app
- [11] Auf App-Wegen, Lärm messen mit der App empfiehlt sich nicht. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin. www.dguv.de, Webcode: **dp1312335**
- [12] Musik und Hörschäden – Informationen für alle, die Musik spielen oder hören, suva Freizeitsicherheit, Luzern 2021. www.suva.ch/84001.d
- [13] Begleitbroschüre Aktionskoffer Gehörlosigkeit verstehen, S. 10. Hrsg.: Christoffel-Blindenmission (CBM). www.cbm.de/fuerschulen/aktionskoffer.html
- [14] „Schwerhörigkeit-behinderte Kommunikation“ (2009), S. 14. Hrsg.: Verband junger Menschen mit Hörbehinderung, Mainz. www.bundesjugend.de/wissenswertes/schwerhoerigkeit/
- [15] HearLoss – Hörverlust-Demonstrator des University College London www.dguv.de, Webcode: **d113889** oder www.phon.ucl.ac.uk/resource/hearloss/
- [16] Broschüre „Lärm und Gesundheit, Materialien für die Klassen 5 bis 10“ der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln 2008. www.bzga.de/infomaterialien/unterrichtsmaterialien/nach-schulform-sortiert/laerm-und-gesundheit-5-10/

Forschen mit Kindern

Wie gehen Sie vor, wenn Sie mit Kindern forschen? Welche Rolle nehmen Sie dabei ein: Begleiterin, Vorturner, Besserwiserin, Mitlernende, Teamkapitän, Zuschauende oder etwas ganz anderes? Je nach Situation sind verschiedene Verhaltensweisen möglich, und im pädagogischen Alltag haben Sie sicher schon Ihr eigenes Rollenverständnis gefunden – manchmal bewusst gewählt, manchmal eher intuitiv. Möglicherweise fühlen Sie sich beim Forschen mit Kindern auch unsicher, weil Ihnen der eigene naturwissenschaftliche Schulunterricht den Spaß am unvoreingenommenen Ausprobieren verleidet hat?



Gemeinsames
Forschen

Vielleicht haben Sie auch Angst vor den Fragen der Kinder und davor, nicht die richtige Erklärung parat zu haben. Absolute und endgültige Wahrheiten gibt es nicht – weder in den Natur- noch in den Erziehungswissenschaften. Entscheidend ist, dass Sie offen für Neues bleiben und Ihr eigenes Rollenverständnis immer wieder hinterfragen, vermeintliche Gewissheiten reflektieren und sich auf die „Basics“ besinnen.

Die folgenden Seiten sollen Ihnen Anregungen geben, den Prozess des Forschens mit Kindern bewusster anzugehen und zu gestalten. Vielleicht ändert sich Ihre Perspektive und Sie probieren die eine oder andere Anregung einfach mal in der Praxis selber aus – oder Sie fühlen sich in Ihrem bisherigen Vorgehen bestätigt. Wir wünschen Ihnen jedenfalls viel Spaß am gemeinsamen Forschen, Entdecken und Verstehen!

Überblick über das Kapitel

Viele der in diesem Kapitel beschriebenen Ideen sind an den pädagogischen Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ [1] angelehnt, der größten bundesdeutschen Stiftung zur Förderung frühkindlicher Bildung im Bereich **MINT** (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik). Zentraler Gedanke ist dort der Blick vom Kind aus: Wie können Sie als pädagogische Fachkraft dem Kind in Ihrer Einrichtung helfen, sein Weltbild zu erweitern?

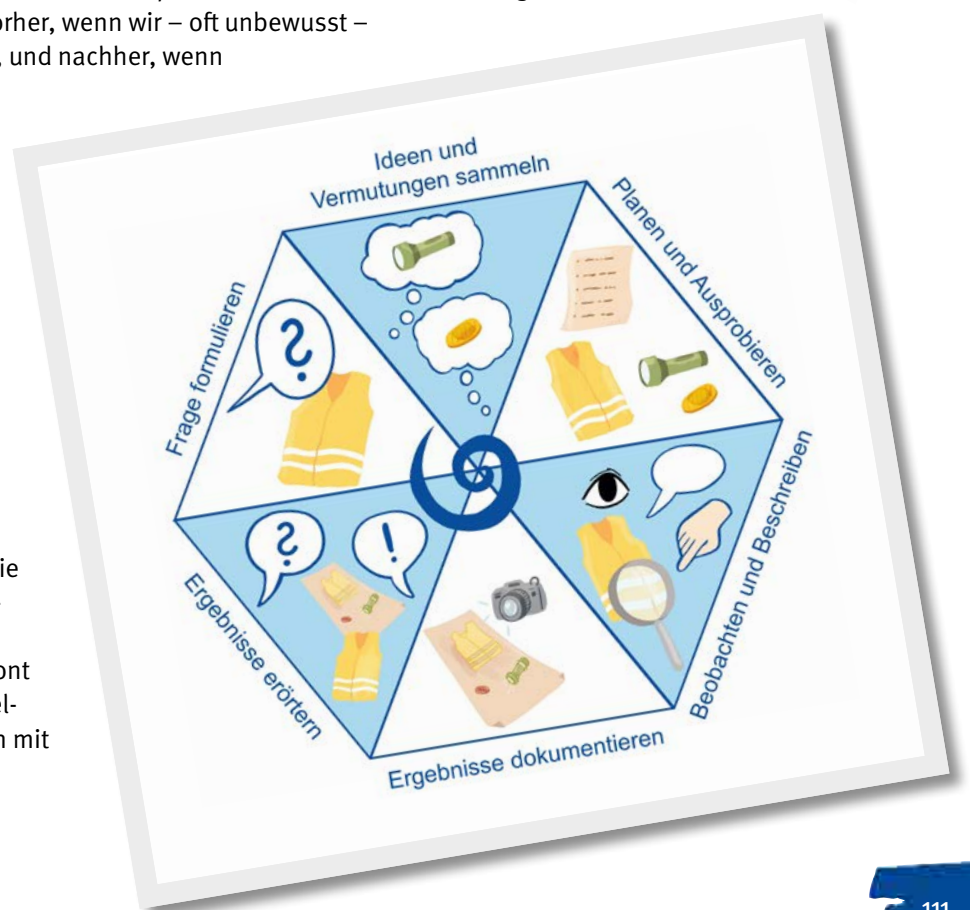
Ausgehend von seiner individuellen Alltagserfahrung ist jeder Mensch am besten in der Lage, neue Dinge zu „begreifen“, indem er sich in seinem Tempo damit beschäftigt. Das sture Auswendiglernen von als richtig anerkannten Standardantworten führt selten zu nachhaltigem Wissen – weder bei Kindern noch bei Erwachsenen.

Was für MINT-Themen gilt, ist für Gesundheitsfragen genauso richtig. Wie sich Magnete verhalten, lernen Kinder am leichtesten spielerisch. Wie eine Warnweste funktioniert, erforschen die Kinder also auch am besten, wenn sie sich intensiv mit der signalgelben Tagesleuchtfarbe und dem glitzernden Reflektorstreifen beschäftigen. Ganz wichtig ist auch die praktische Umsetzung im eigenen Alltag – idealerweise, indem die Kinder z. B. verstehen, dass Warnwesten Hightech-Produkte sind, die die eigene Gesundheit schützen, indem sie Unfällen vorbeugen. Dann wird ein Kind die Warnweste auch mit mehr Freude und Überzeugung tragen, als wenn es „nur“ der Aufforderung seiner Lehrerin, seines Kita-Erziehers oder seiner Eltern folgt.

Forschungskreis „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit“ in Anlehnung an das „Haus der kleinen Forscher“ [2]

Forschen als Prozess

Forschen findet nicht nur statt, während wir uns praktisch mit unserem Forschungsgegenstand beschäftigen. Auch vorher, wenn wir – oft unbewusst – entscheiden, was uns interessiert, und nachher, wenn wir unsere Beobachtungen und Erfahrungen verarbeiten, stecken wir mitten drin im Forschen. Den Prozess des Forschens kann man daher als „Kreislauf“ aus mehreren Phasen beschreiben, die zyklisch durchlaufen werden. Als Methode, um neue Erkenntnisse zu gewinnen, führt dieser Kreislauf oft zu neuen Fragen, die Anstoß zu weiteren Forschungszyklen geben. Dieser Prozess ist also nie zu Ende, wir lernen unser ganzes Leben lang. Dabei durchlaufen wir wie auf einer Spirale oder Wendeltreppe wiederholt ähnliche Stationen, während sich unser Wissenshorizont immer mehr erweitert. Diese einzelnen Stationen sollen im Folgenden mit Leben gefüllt werden.



„Eine kluge Frage ist die Hälfte der Weisheit.“

Francis Bacon



„Wieso leuchtet die Warnweste so hell?“



Nutzen Sie die natürliche Neugier der Kinder, dann passiert Lernen ganz nebenbei.

Forschen beginnt mit Fragen

Was ist eigentlich der Anlass, der uns dazu motiviert, mit dem Forschen zu beginnen? Meist ist es eine Erfahrung oder Beobachtung, die nicht in unser bisheriges Weltbild passt und uns neugierig macht. Wie alle Menschen sind Kinder wissbegierig und wollen verstehen, was um sie herum geschieht. Mit interessantem Material, wie Gehörschützer oder Warnweste, durch eine anregende Umgebung, z. B. einen „Raum der Stille“ oder eine Exkursion in der Dämmerung, können Forschungsfragen angeregt werden. Anlässe gibt es genug, und sei es das Händewaschen nach dem Toilettengang oder das Eincremen mit Sonnencreme vor der Spielzeit im Außenbereich.



Haben Sie also offene Ohren und Augen: Wenn den Kindern ein Fragezeichen ins Gesicht geschrieben steht, können Sie sich auch des vollen Interesses der Gruppe sicher sein. Idealerweise erwachsen solche Momente aus dem Alltag der Kinder. Sie können natürlich versuchen, durch geeignetes Anschauungsmaterial oder eine stimulierende Umgebung das Interesse der Kinder gezielt zu wecken. Letztlich sollten die Kleinen bei der Auswahl des Forschungsgegenstands jedoch selbst das letzte Wort haben. Dabei ist nie ganz auszuschließen, dass Ihre Offenheit auch im allgemeinen Beschluss münden kann, dass Spielen oder Essen im Moment interessanter ist als Ihr Forschungsangebot. Mit einiger Sicherheit wird dieses aber dann zu einem späteren Zeitpunkt aufgegriffen und dann doch noch „der Renner“. „Überraschung weckt Interesse“, dieses Prinzip macht sich auch die Werbung zunutze, wenn etwa der Modeschöpfer Karl Lagerfeld für das Tragen einer Warnweste wirbt (siehe Kapitel „Sichtbarkeit im Straßenverkehr“, S. 13).

Der Geist ist nicht wie ein Gefäß, das gefüllt werden soll, sondern wie Holz, das lediglich entzündet werden will.

Plutarch

Ideen und Vermutungen sammeln

Um die Kinder durch ein Experiment nicht zu über- oder unterfordern, ist es entscheidend, vorher herauszufinden, was die Kinder eigentlich schon über das Thema wissen. Auf welcher Erkenntnisstufe befindet sich die Gruppe aktuell, und wo können Sie sie abholen? Nur auf dieser Grundlage können Sie gemeinsam mit den Kindern definieren, was sie genau ausprobieren oder erforschen wollen und wie dies praktisch durchgeführt werden kann. Hier sollten die Erfahrungen, die die Kinder in ihrem Alltag schon gemacht haben, berücksichtigt werden. Wenn ein Kind noch nie eine Warnweste „in Aktion“ gesehen hat, ist es sinnvoller, mit ihm erst einmal einen Spaziergang in der Dämmerung zu unternehmen als das Wirkprinzip des Reflektorstreifens genauer zu untersuchen. Kinder, die auf dem Gebiet schon Experten sind, wird vielleicht eher interessieren, ob ein Reflektorstreifen auch bei Regen wirkt.

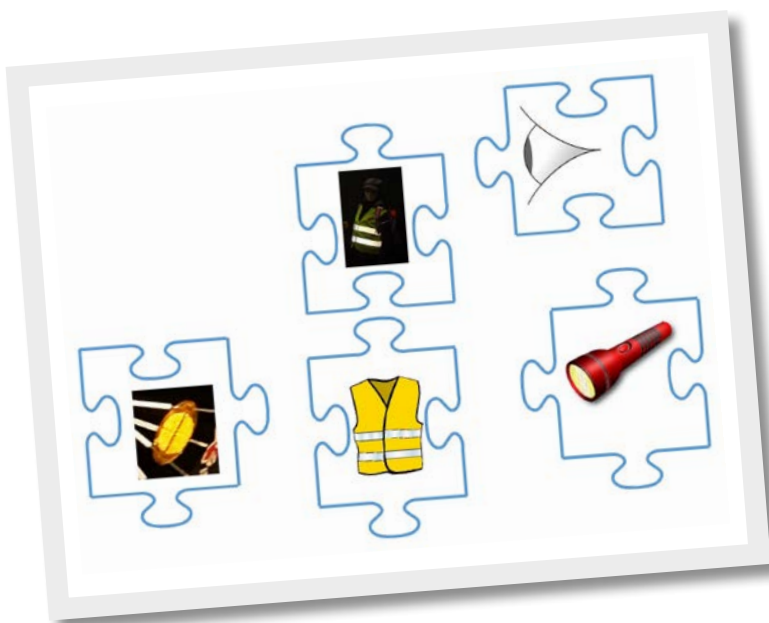
Nicht jedes Experiment ist also zum selben Zeitpunkt für jedes Kind gleich hilfreich – schließlich muss jedes Kind für sich ganz persönlich die neuen Erfahrungen in sein vorhandenes Bild von der Welt einbauen können. Sammeln Sie also erst einmal die Ideen und Vermutungen der Kinder, z. B. wofür der Reflektorstreifen einer Warnweste gut ist. Antwortet ein Kind „Der leuchtet im Dunkeln“, so kann die Idee überprüft werden, indem z. B. der Raum verdunkelt wird. Weiß ein anderes Kind aber schon „Der leuchtet nur, wenn er angestrahlt wird“, dann muss auch noch eine Taschenlampe organisiert werden. Ein drittes Kind ergänzt vielleicht noch „Der funktioniert wie mein Rückstrahler am Fahrrad“ – und schon wartet ein ganzes Bündel an Fragen auf eine Antwort.



„Was ist denn an der Warnweste so besonders?“

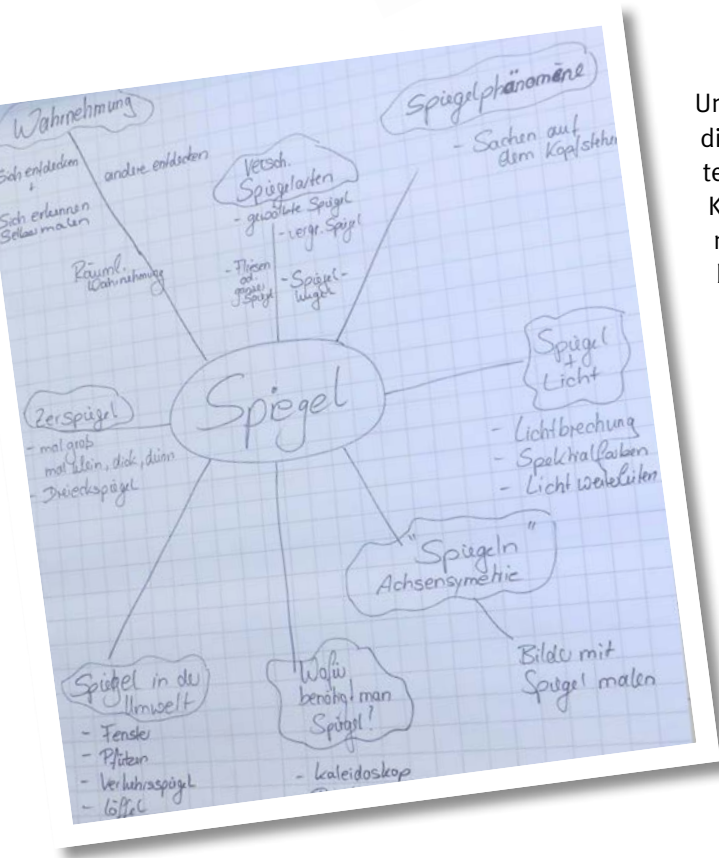


Machen Sie sich ein Bild davon, was die Kinder schon wissen und was sie gerne untersuchen würden.



Neue Erfahrungen müssen zu vorhandenem Wissen passen, um das Weltbild zu erweitern.

Mindmap zum Thema „Spiegel“



„Was sollen wir als Erstes erforschen?“

Um diese Phase abzuschließen, ist es sinnvoll, die Fragen, auf die sich die Gruppe geeinigt hat, in geeigneter Form festzuhalten. Dazu eignet sich z. B. eine Mindmap, die Sie für kleinere Kinder statt mit Begriffen auch mit Bildern oder kleinen Zeichnungen füllen können. Dann kann während des Forschens oder bei der anschließenden Reflexion immer wieder darauf zurückgegriffen werden.

Planen und Ausprobieren

Nachdem Sie sich in der Gruppe einen Überblick verschafft haben, welche Forschungsfragen die Kinder interessieren, geht es an die konkretere Planung: Forschen alle gemeinsam oder widmen sich Kleingruppen einzelnen Fragen? Wo und wann lässt sich das Experiment am besten durchführen? Hier sollten Sie genug Zeit vorsehen, damit nicht abgebrochen werden muss, wenn es gerade am spannendsten ist. Manches lässt sich besser draußen, im Bad oder in der Küche erforschen.

Wenn auch die Welt im Ganzen fortschreitet, die Jugend muss doch immer von vorne anfangen.

„ Johann Wolfgang von Goethe





„Was brauchen wir für unser Experiment?“

Meist muss auch vorher noch passendes Material zusammengesucht werden. Zwar können viele der in dieser Broschüre beschriebenen Experimente mit Alltagsgegenständen oder in der Einrichtung vorhandenem Material durchgeführt werden, manches muss dennoch vorher besorgt werden. Wenn die Kinder dabei helfen und Forschungsgegenstände von zuhause mitbringen, können Sie die Spannung auf das Experiment sogar noch erhöhen oder im Idealfall direkt das Elternhaus in den Forschungsprozess mit einbinden. Vielleicht finden Sie auch im Umfeld Ihrer Einrichtung Personen oder Institutionen, die bereit sind, in Form einer „Forschungspatenschaft“ spezielles Material auszuleihen, zu sponsern oder vielleicht sogar mitzuforschen.

Dann kann es endlich losgehen mit der praktischen Phase. Dabei ist es ganz normal, dass sich während des Forschens neue Fragen ergeben, die wiederum dazu führen, dass neues Material benötigt wird.



Das Planen des Versuchs geht oft schon direkt ins Experimentieren über.

Um Obstflecken in der Sonne zu bleichen, brauchen die Kinder neben dem Material und Geduld auch das richtige Wetter.

Wenn das Experimentieren in der Praxis nicht so systematisch abläuft wie hier beschrieben, sollten Sie keine Bedenken haben. Für Kinder wie auch für Erwachsene gilt, dass Begeisterung und Freude am Entdecken bedeutende Motivatoren sind, um sich danach intensiver mit einem Thema auseinanderzusetzen. Beim scheinbar ungeplanten Spielen lassen sich manchmal die spannendsten Zusammenhänge entdecken. Jedes Aha-Erlebnis ist dabei ein kleiner Glücksmoment, der auch gerne mit anderen geteilt werden will und sich fest in das (kindliche) Gedächtnis einprägt. Da diese verblüffenden Beobachtungen in das eigene Weltbild eingebaut werden wollen, ergibt sich der Anreiz zum Weiterforschen von selbst – und so findet mühelos ein Lernprozess statt, der später in Ruhe reflektiert werden kann.

*Erfahrungen vererben sich nicht –
jeder muss sie allein machen.*

„ Kurt Tucholsky

Beobachten und Beschreiben



Während des Experimentierens sollten Sie die Führung zunächst den Kindern überlassen, sie aber gleichzeitig zum genauen Beobachten und Beschreiben animieren. Dazu können Sie bei passender Gelegenheit die Kinder etwa fragen „Was probierst du gerade?“ oder sie aufmerksam machen „Hast du gesehen, was da passiert?“. Nachdem die Kinder eine Weile experimentiert haben, können Sie sie auch dazu auffordern, der Gruppe oder Ihnen vorzuführen, was sie Tolles entdeckt und ausprobiert haben. Dadurch sind die Kinder angehalten, selbst zu überlegen, was für sie eigentlich am wichtigsten war. Indem sie mit Worten beschreiben, was sie getan und entdeckt haben, bringen sie Ordnung in ihre Gedanken und verbessern gleichzeitig ihre sprachliche Kompetenz. Regen Sie dabei die Kinder auch an zu berichten, wenn etwas Geplantes nicht eingetreten ist oder die Idee sich beim Experimentieren nicht bestätigt hat. Forschen bedeutet auch immer, durch Nichtgelingen dem Gelingen näher zu kommen, denn „Versuch macht klug“.



**„Was siehst
Du?“**



Ermuntern Sie die Kinder, zu beschreiben, was sie gerade tun – so bekommen Sie eine bessere Vorstellung davon, an welcher Stelle im Lernprozess sich die Kinder befinden.



Ergebnisse dokumentieren

Die mündlichen Äußerungen der Kinder können Sie z. B. mit dem Handy oder einem Recorder auch aufnehmen oder aufschreiben. Mit kleinen Skizzen oder Fotos lassen sich Schlüsselszenen oder Ergebnisse gut festhalten. Lassen Sie die Kinder dabei selbst zeichnen oder fotografieren, denn es geht ja um die neuen Erkenntnisse, die die Kinder für sich gewonnen haben. Mit der Auswahl der Szene oder der Entscheidung, welche Details festgehalten werden sollen, findet bereits eine Bewertung und Reflexion des Erlebten statt.



„Willst du das mal aufmalen?“



Mit den Vorbereitungen für eine Dokumentation der Ergebnisse beginnt man am besten schon während des Experimentierens. Äußerungen der Kinder, Skizzen, Fotos, Tonaufnahmen oder Selbstgebasteltes (z. B. Gehörschützer) bilden die ideale Grundlage. Je eigenständiger die Kinder auch das Dokumentieren übernehmen, umso besser. Aber je nach Alter der Kinder sind Sie als Forschungsbegleitung natürlich gefragt, hier zu unterstützen.



Die Auswahl und Zusammenstellung der Elemente für die Dokumentation kann gemeinsam mit der Erörterung der Ergebnisse durchgeführt werden. Denn hier wird in der Gruppe entschieden, was „herausgekommen“ ist. Die Dokumentation richtet sich dabei sowohl an Außenstehende (wie andere Kita-Gruppen oder Eltern) als auch an die Forschenden selbst. Bei jedem Betrachten der Aufzeichnungen wird die Erinnerung an das Erlebte aufgefrischt und in Gedanken wiederholt. Der Stolz auf die eigene Leistung bewirkt eine positive emotionale Verbindung mit dem Gelernten. Selbstgestaltete Dokumentationen eignen sich auch hervorragend zur Außendarstellung und Präsentation, z. B. an Elternabenden oder einem Tag der offenen Tür.



Denken Sie am besten schon beim Experimentieren an das Dokumentieren – so können Sie später immer darauf zurückgreifen.

*Vieles hätte ich verstanden,
wenn man es mir nicht erklärt hätte.*

„ nach Stanislaw Jerzy Lec



„Was habt ihr herausgefunden?“

Ergebnisse erörtern

Was ist nun das Ergebnis des Forschens? Es kann durchaus sein, dass jedes Kind etwas Anderes nennt: den Spaß am „Herumspielen“ mit dem angebotenen Material, die Begeisterung über gemachte Entdeckungen, Aha-Erlebnisse über neu entdeckte Zusammenhänge, das Gemeinschaftsgefühl in der Gruppe, den Stolz auf eigene Kreationen. Ob es die Antwort auf die am Anfang des Prozesses formulierte Eingangsfrage ist, ist nachrangig.





„Wie hast du das herausgefunden?“

Wichtig ist, dass Sie in dieser Phase (und auch während des Forschens) nicht die fertige Lehrbuchklärung hervorholen, sondern vielmehr offen zuhören, was die Kinder für sich entdeckt haben. Denn vor allem das, was die Kinder selbst verstanden haben, trägt zu ihrem Weltbild bei.



Neben den neu entdeckten Zusammenhängen sollten Sie in dieser Reflexionsphase auch den Forschungsprozess an sich dokumentieren. Wenn die Kinder merken, dass sie sich neue Lernerfahrungen selbst erarbeitet haben, können sie Forschen als Methode verstehen, die auch in anderen Situationen geeignet ist, um für sich selbst Antworten zu finden. Die Erkenntnis „Ich bin schlauer geworden!“ führt zu Stolz und stärkt das Selbstbewusstsein. So braucht niemand Angst vor der nächsten aufkommenden Frage zu haben. Das gilt natürlich auch für Sie als pädagogische Begleitperson. Wenn die Kinder Sie das nächste Mal fragen „Warum ist das so?“, dann seien Sie Vorbild und geben unumwunden zu, wenn Sie die Antwort auch nicht kennen. Denn der Weg, sich die Antwort zu erarbeiten, ist ja jetzt bekannt: „Lasst es uns ausprobieren!“

Lassen Sie die Kinder selbst erklären, was sie herausgefunden haben – so stellen Sie sicher, dass Sie ihnen nichts in den Mund legen.

Einzugestehen, dass man etwas nicht weiß, ist Wissen.

„ Konfuzius



„Wie sollen wir weitermachen?“

Von einer Frage zur nächsten ...

Ist ein Forschungskreis durchlaufen, so warten meist neue Fragen darauf, die nächsten Forschungszyklen zu starten. Daher ist für das Forschen das Bild der Spirale oder Wendeltreppe treffender als der Kreis: Neue Fragen erfordern neue Experimente und liefern neue Ergebnisse, d. h. die Phasen des Forschungskreises werden immer wieder neu durchschritten, aber das individuelle Wissen erreicht dabei eine höhere Ebene und das Weltbild wird größer und komplexer.

Natürlich lassen sich nicht alle benannten Phasen des Forschungskreises strikt voneinander trennen – es kann auch Abkürzungen geben. Etwa wenn während des praktischen Experimentierens neue Vermutungen entstehen, die sofort mit überprüft werden. Genauso können schon bei der Ideensammlung manche Vermutungen ausgeschlossen werden, weil die Kinder sich einig sind, dass sie der eigenen Alltagserfahrung widersprechen. Das Modell des Forschungskreises sollten Sie daher nicht als starres Gerüst auffassen. Es dient eher dazu, mit einem geschärften Blick verschiedene Gesichtspunkte des Forschungsprozesses zu verdeutlichen.

Kinder beim Forschen begleiten

Die folgenden Erläuterungen sollen helfen, Forschen zu einem Erfolgserlebnis für die Kinder zu machen. Sie sind unabhängig vom Forschungskreis und lassen sich auf mehr als eine seiner Phasen anwenden. Als pädagogische Begleitperson haben Sie hier viele Gestaltungsmöglichkeiten, Forschen für die Kinder zu einer spannenden und lehrreichen Erfahrung zu machen.



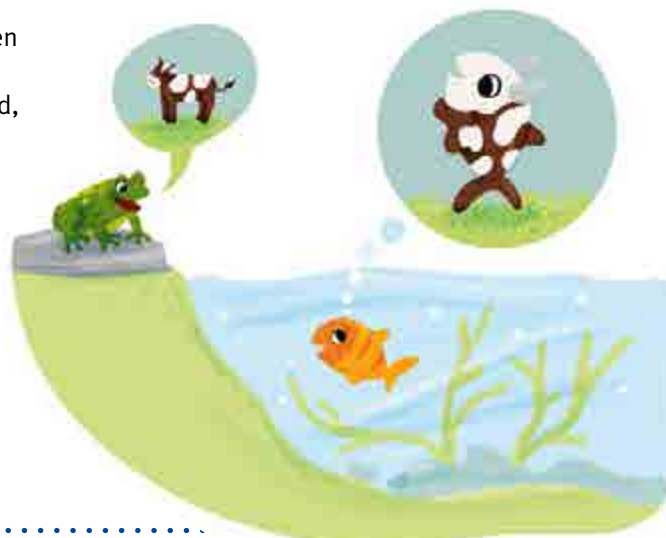
Die Leiter muss zum Kind passen – nur so kann sie ihren Zweck erfüllen.

Das Kind im Mittelpunkt

Auch wenn es eigentlich selbstverständlich ist: Maß der Dinge ist, was im Kopf des Kindes passiert – nicht das tolle Material und auch nicht der Lehrplan. Daher ist es grundlegend, herauszufinden, wo jedes einzelne Kind steht, um ihm genau die richtige Hilfestellung zu geben, damit es den Schritt auf eine nächst höhere Stufe allein bewältigt. Bildlich gesprochen: Stellen Sie dem Kind die richtige Leiter zur Verfügung, damit es selbst auf die nächste Ebene klettern kann. Manchmal kann es dafür nötig sein, erst nochmal einen Schritt zurück ins sichere „Basislager“ zu machen und dann von dort einen anderen Weg zu wählen.

FISCH IST FISCH (LEO LIONNI)

Leo Lionni erzählt in seinem bekannten Kinderbuch „Der Kuhfisch“ [3] die Geschichte vom Fisch und seinem Freund, dem Frosch. Während der Frosch am Ende seiner Kindheit den Teich verlässt und das Land erkundet, hat der Fisch keine Möglichkeit, sein Weltbild über den Teich hinaus zu erweitern. Als der Frosch zurückkehrt und seinem alten Freund von Kühen und Menschen erzählt, stellt dieser sich Fische mit Eutern oder Fische auf Beinen vor.



Der Frosch erzählt dem Fisch von seinen Erfahrungen.





Gruppendynamik und Rollenverteilung

Wenn Erwachsene mitforschen, lernen Kinder anders, als wenn sie unter sich sind.

Wenn die Kinder den Forschungsprozess selbst mitgestalten können, lernen sie besser, als wenn alles vorgeben ist. Dies beginnt bei der Festlegung der Fragestellung und reicht über die Versuchsplanung und -durchführung bis hin zur Besprechung der Ergebnisse. Über Impulse, die etwa von Materialien, Situationen oder Fragen ausgehen, können Sie Hilfestellungen geben oder den Prozess beeinflussen. Um den Kindern die Möglichkeit nicht zu nehmen, für sich selbst relevante Erfahrungen zu machen, sollten Sie hier behutsam vorgehen. Auch wenn das Experiment in eine andere Richtung geht, als Sie das vorgesehen hatten, können die Kinder dabei wertvolle Erfahrungen sammeln.



Kindern fällt es oft leichter, von Gleichaltrigen Dinge zu lernen oder Erklärungen zu verstehen. Die kindlichen Weltbilder der Beteiligten sind sich näher, und es ist einfacher, eine gemeinsame Sprache zu finden, die auch verstanden wird. Gleichzeitig hilft es dem erklärenden Kind, die eigenen Erkenntnisse für jemand anderen formulieren zu müssen und dabei vielleicht Lücken in der Erklärung zu überdenken.

Kinder lieben Rollenspiele. Das können Sie sich zunutze machen, um den Lernprozess zu unterstützen. Eins unserer Lärmspiele beschreibt beispielsweise, wie reihum jeweils ein Kind die Rolle der Lärmpolizei übernimmt. Danach fällt es den Kindern möglicherweise einfacher, der Aufforderung, leiser zu spielen, Folge zu leisten. Auch um die Sichtbarkeit im Straßenverkehr zu erforschen, sind Spiele hilfreich, in denen die Kinder z. B. in die Rolle am Lenkrad eines Autos wechseln (siehe „Sichtbarkeit im Straßenverkehr, Einstieg: Sichtbar und Unsichtbar“). Auch wenn jüngeren Kindern ein Perspektivenwechsel noch schwerfällt, bringen Sie hiermit einen weiteren Puzzlestein ins Spiel, der sich in das kindliche Weltbild einfügt.

Neben der Begleitung sind Sie aber vor allem auch Vorbild. Ihr Umgang mit Fehlern, Ungeduld oder anderen Ideen im Team prägt das Verhalten der Kinder. Nicht zuletzt Ihre Haltung zum Thema Gesundheitsschutz trägt wesentlich zur Einstellung der Kinder bei. Wenn Sie mit den Kindern erforschen, wie Sonnencreme gegen die hautschädigende Wirkung der Sonnenstrahlung schützt, selbst aber ungeschützt auf das Außengelände gehen, kann sich Ihr vorgelebtes schlechtes Beispiel letztlich bei den Kindern durchsetzen.

Atmosphäre und Kultur

Die ersten Weichen auf dem Weg zum erfolgreichen Forschen stellen Sie durch das angebotene Material und die Auswahl von Raum und Zeit. Draußen, im Bad oder in der Küche braucht sich niemand Sorgen um Pfützen auf dem Fußboden oder Farbspritzer an der Wand zu machen. Selbstgestaltete Forscherinnen- und Forscherkittel, z. B. aus alten Hemden, beugen verschmutzter Kleidung vor. Auch der zur Verfügung stehende Zeitraum sollte passend gesetzt und mit den Kindern abgesprochen sein. Klare Regeln für das sichere Forschen, z. B. mit der Taschenlampe nicht direkt in die Augen zu leuchten, sind wichtig, um die Freude am Forschen ungetrübt ausleben zu können (weitere Anregungen dazu finden Sie auch im Kapitel „Praktische Tipps rund ums Forschen“, S. 130).

Während des Forschens, also von der Diskussion über die Forschungsfrage bis zur Abschlussreflexion, ist eine angstfreie Atmosphäre ein wesentliches Element, um den Kindern Lernen als ein positives Erlebnis zu vermitteln. Dazu gehören die folgenden Prinzipien:

- Es gibt keine „falsche“ Frage. Jede ernst gemeinte Frage sollte auch ernst genommen werden. Vielleicht hilft ja auch die Rückfrage „Hast du eine Idee, wie die Antwort sein könnte? Erinnerst du dich an den Versuch xy, den wir dazu durchgeführt haben? Möchtest du die anderen Kinder fragen, ob sie eine Idee dazu haben?“ Auch die anderen Kinder könnten mit Tipps zur Beantwortung beitragen. Manchmal ist es für Erwachsene schwierig, die kindliche Perspektive einzunehmen. Auf die Frage „Warum regnet es?“ könnte eine Kinderantwort lauten „Damit die Blumen wachsen können“. Auch wenn das klassische Ursache-Wirkungs-Prinzip hier verkehrt wird, ist die Antwort für das betroffene Kind vielleicht in seinem momentanen Entwicklungsstand genau passend. Mit wachsender Erfahrung wird sich sein Weltbild dann später weiter anpassen, und es wird andere Antworten finden.
- Fehler sind nur weitere Schritte auf dem Weg zur Lösung. Wenn Fehler zu Nachteilen führen, wird sich bald niemand mehr trauen, Dinge auszuprobieren. Das wäre das Ende allen Forschens. Viele bedeutende Erfindungen sind nur die Folge geduldigen Ausprobierens nach dem Prinzip „Versuch und Irrtum“.

EDISONS GLÜHLAMPE

Thomas A. Edison widmete sich neben der Glühlampe auch intensiv der Erforschung einer marktreifen Form von Batterien als Speicher elektrischer Energie. Er soll auf die Frage eines Freundes, ob es ihn nach mehr als 9 000 Versuchen nicht frustriere, keine Ergebnisse gefunden zu haben, sinngemäß gesagt haben: „Aber ich habe doch Resultate! Ich kenne mehrere tausend Dinge, die nicht funktionieren!“ Oder mit anderen Worten: „*Ich bin durch meine Versuche meinem Ziel mehrere tausend Schritte näher gekommen!*“

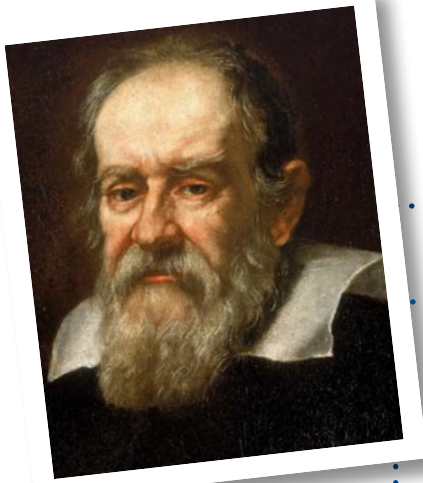


„Was denkst du, warum ist das so?“



Edisons Prototyp einer praxistauglichen Glühlampe mit einem im Vakuum versiegelten Kohlefaden

- Wenn die Kinder ihre Vermutungen äußern, um eine Beobachtung zu erklären, gibt es ebenfalls kein „falsch“ oder „richtig“ (siehe Kasten „Galileos Neugier“). Manche Ideen lassen sich schnell widerlegen, andere fordern es geradezu heraus, im Versuch überprüft zu werden, und wieder andere sind fast schon philosophischer Natur und entziehen sich einer praktischen Bestätigung oder Widerlegung. Solange die Erklärung zum Weltbild des Kindes passt und dieses zufrieden ist, ist es kaum nötig, das Kind eines Besseren zu belehren. Um der Diskussion die Strenge zu nehmen, können Sie die Kinder auch fragen: „Was denkst du, warum ist das so?“ Egal, welche Antwort hierauf folgt, sie kann nie „falsch“ sein.
- Kinder lieben Wiederholungen. Wenn sie für sich einen neuen Zusammenhang gefunden haben, ist die Wiederholung eines Versuchs die Bestätigung, dass dieser Zusammenhang tatsächlich immer gilt. Gleichzeitig wird das Wissen verinnerlicht, fest ins eigene Weltbild eingefügt und die Freude an der eigenen Entdeckung nochmal durchlebt. Gönnen Sie sich und den Kindern diese Wiederholungen als Anreiz, die nächsten „Fehlversuche“ mit Geduld und Zuversicht durchzustehen. Von dieser sicheren, durch Wiederholungen gestärkten Basis können die Kinder dann die nächste Vertiefung in Angriff nehmen.

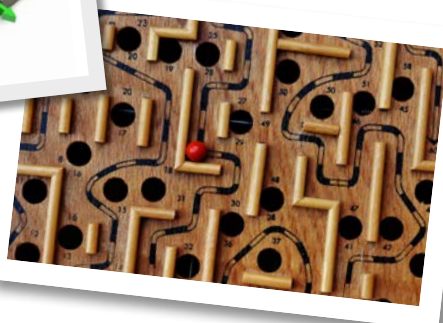


Galileo Galilei auf einem Portrait des flämischen Malers Justus Sustermans (1636)

GALILEOS NEUGIER

Nur wer Fragen stellt, kommt vorwärts: Hätte der berühmte Naturwissenschaftler Galileo Galilei sich mit den Erklärungen seiner Lehrer begnügt, wie die Planetenbewegungen zu erklären seien, dann hätten diese ihm das ptolemäische (erdzentrierte) Weltbild erklärt und die Wissenschaft wäre nicht weitergekommen.

Der italienische Universalgelehrte Galileo Galilei wirkte Anfang des 17. Jahrhunderts. Er trug mit seinen Forschungen wesentlich zur Durchsetzung der modernen Auffassung bei, dass die Sonne im Zentrum unseres Planetensystems steht und die Planeten – einschließlich der Erde – um die Sonne kreisen. Seine Erkenntnisse standen im Widerspruch zur vorherrschenden, auf Ptolemäus zurückgehenden Lehrmeinung, dass die Erde (und damit der Mensch) im Mittelpunkt des Planetensystems steht. Hätte Galilei also auf seinen Lehrer gehört, wie er seine Himmelsbeobachtungen interpretieren sollte, wäre er vielleicht nie zu seiner bahnbrechenden Erklärung gekommen. Galilei gilt als einer der wichtigsten neuzeitlichen Naturwissenschaftler, war zu seinen Lebzeiten aber für seine revolutionären astronomischen Thesen massiven Anfeindungen ausgesetzt.



Der kürzeste Weg ist nicht immer der beste. Manchmal führt ein Schritt rückwärts oder seitwärts schneller zum Ziel.

*Lernen ist Erfahrung.
Alles andere ist einfach
nur Information.*

Albert Einstein

Forschen heißt Begreifen

Gerade für Kinder ist es wichtig, beim Erforschen verschiedene Sinne anzusprechen. Indem möglichst viele Sinnesorgane – also Augen, Ohren, Nase, Geschmack und Tastsinn – angesprochen werden, lassen sich Zusammenhänge aus verschiedenen Perspektiven erfahren. Besonders beim eigenen Aktivsein, also mit den Händen die Versuchsbedingungen „manipulieren“ (Lateinisch für handhaben) und Wirkprinzipien „begreifen“, tauchen die Kinder viel intensiver in die Forschungstätigkeit ein und lernen effizienter (nach Maria Montessori: vom Begreifen zum Begriff).

Wie verschiedene Sinneseindrücke zu einer Gesamterfahrung verschmelzen, lässt sich am folgenden Beispiel verdeutlichen: Was braucht man, um ein Fahrrad schnell stoppen zu können? Nur Bremsen? Nein, auch Reifen mit gutem Profil! Unsere Sinne helfen uns hier beim Forschen, wenn wir genau auf deren Signale achten: Bei einer Vollbremsung können wir sehen und fühlen, dass das Rad blockiert, dann aber noch ein Stück über den Boden rutscht, ehe es zum Stehen kommt. Vielleicht ist sogar eine Bremsspur zu sehen. Wir hören das Quietschen der Bremsbeläge auf den Felgen und des Reifens auf der Straße. Und vielleicht riechen wir sogar den verbrannten Gummiabrieb und spüren die Erwärmung des Reifens durch die Reibung. Wenn wir alle Beobachtungen und Sinneseindrücke berücksichtigen, kommen wir eher darauf, dass die Bremse nur das Rad blockiert. Damit das Fahrrad wirklich stehen bleibt, braucht es Reifen mit gutem Profil. Bei guter Haftung auf dem Straßenbelag wirken die Reibungskräfte der Bewegung entgegen und führen schließlich zum Stillstand.

In unserer digital und medial geprägten Zeit wird es außerdem immer wichtiger, den Kindern „originäre“ Erfahrungen zu ermöglichen. Wie fühlt sich Sonne auf der Haut an? Was sieht man im Dunkeln auf dem Fußweg zur Kita (und nicht als Passagier im Auto)? Dämpft ein Gehörschützer alle Geräusche? Je reicher der Erfahrungsschatz der Kinder ist, umso eher lassen sich Ähnlichkeiten erkennen und Zusammenhänge herstellen. Über Neugierde und Begeisterung entwickeln die Kinder ein Interesse an Phänomenen und bilden damit die Basis für das Verstehen von Zusammenhängen.

*Der Anfang aller Weisheit
ist Verwunderung.*

Aristoteles



Je mehr Sinne angesprochen werden, umso besser gelingt das Forschen.



Wenn Kinder das Bremsen mit dem Laufrad erforschen, werden mehrere Sinne angesprochen.



**„Wie kann ich dir
am besten helfen?“**

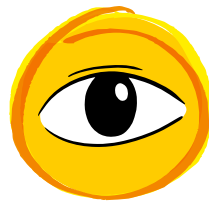
Zusammenfassung: Forschen mit Kindern

Bei der Lektüre der vorangehenden Seiten ist Ihnen vielleicht (noch einmal) bewusst geworden, wie komplex der Prozess des Lernens und Forschens eigentlich ist. Viele dieser Maximen setzen Sie in Ihrem Beruf als pädagogische Fachkraft mit Sicherheit ohnehin täglich um. Vielleicht konnten wir Ihr Augenmerk aber noch einmal auf Punkte lenken, die im pädagogischen Alltag besondere Beachtung verdienen und in der täglichen Arbeit manchmal in den Hintergrund treten. Um die vielen Facetten des „Forschens mit Kindern“ besser im Blick zu behalten, sind die bisher genannten Aspekte im Folgenden in zwölf „Goldenen Regeln“ zusammengefasst. Gerne können Sie diese Liste erweitern oder verändern und daraus Ihre persönlichen „Top Ten“ ableiten. Solange Sie Regel Nummer Eins: „Das Kind steht im Mittelpunkt“ im Auge behalten und mit Freude und gesundem Menschenverstand agieren, besitzen Sie eine solide Basis für einen erfolgreichen Forschungsprozess mit Kindern.



ZWÖLF „GOLDENE REGELN“ ZUM FORSCHEN MIT KINDERN

- Das Kind steht im Mittelpunkt.
- Wecken Sie die Freude am Forschen – schaffen Sie eine angstfreie, zum Forschen anregende Atmosphäre.
- Gestalten Sie den Forschungsprozess gemeinsam mit den Kindern. Überlassen Sie den Kindern – soweit möglich – die Führung.
- Kinder lernen leichter voneinander als von Erwachsenen.
- Seien Sie Vorbild: Sie müssen nicht alles erklären können. Aber Sie wissen, wie sie gemeinsam mit den Kindern Antworten finden können.
- Lassen Sie Fehler zu, denn jeder Fehler trägt zum späteren Erfolg bei.
- Machen Sie sich ein Bild von den Vorerfahrungen der Kinder.
- Helfen Sie den Kindern, den nächsten Schritt zu tun, um ihren Erfahrungshorizont zu erweitern.
- Reflektieren Sie mit den Kindern, was sie aus dem Versuch gelernt haben.
- Machen Sie den Kindern bewusst, dass und wie sie dazugelernt haben. Stärken Sie das Selbstbewusstsein der Kinder: „Wie können wir uns unsere Frage selbst beantworten?“
- Begeistern oder verblüffen Sie die Kinder, sorgen Sie für Motivation.
- Ermöglichen Sie den Kindern, eigene Erfahrungen zu machen.



Forschen mit Experimentierkarten

Für jedes der fünf in dieser Broschüre genannten Module finden Sie auf unserer Projektseite [4] mehrere Forschungs- oder Spielideen in Form von beidseitig bedruckten Experimentierkarten im DIN-A4-Querformat. Die Aufmachung aller Karten orientiert sich dabei am Forschungskreis und ist für fast alle Karten einheitlich. Nur die Spielideen in den Modulen „Lärm“ und „Stolpern – Rutschen – Stürzen“ weichen von diesem grundlegenden Muster etwas ab.

Jede Karte ist durch das Symbol des Moduls und die Bezeichnung des Experiments gekennzeichnet. Im linken Bereich der Vorderseite wird oben der Alltagsbezug dargestellt: An welches Vorwissen der Kinder können Sie anknüpfen? Darunter beschreibt eine Übersicht in wenigen Worten, worum es bei dem Experiment geht. Schließlich finden Sie im unteren Drittel eine detaillierte Materialliste für alle auf der Vorder- und Rückseite der Karte aufgeführten Forschungsideen. Den größeren rechten Teil der Vorderseite füllen Bilder zu Material und Versuchsaufbau sowie möglichen Beobachtungen. Im Text ist der Ablauf des Versuchs inklusive eventueller Vorarbeiten und Varianten ausführlich dargelegt. Dies wird ergänzt durch eine Beschreibung, was die Kinder beim Forschen beobachten, hören oder generell erfahren können. Auf der Rückseite finden Sie Erweiterungsideen, mit denen das Thema vertieft werden kann. Unter der Überschrift „Was nehmen wir mit?“ wird der Bezug zur Prävention von Unfällen und Gesundheitsgefahren hergestellt. Der gelbe Kasten „Wissenswertes“ schließlich gibt Ihnen als pädagogischer Begleitperson einige naturwissenschaftliche Hintergrundinformationen. So sind Sie auf eventuelle Rückfragen der Kinder besser vorbereitet.



Aufbau der Experimentierkarten
(links Vorder-, rechts Rückseite)





Kinder entwickeln ihr Bewusstsein für Gefahren ständig weiter.



Gefahrenbewusstsein von Kindern

Kinder lernen von Geburt an. Mit steigendem Wahrnehmungsvermögen, Denkvermögen und den gemachten Erfahrungen nehmen die motorischen, emotionalen, kognitiven und sozialen Fähigkeiten der Kinder zu. Auch das Gefahrenbewusstsein der Kinder, eine wesentliche Voraussetzung für sicheres Verhalten, entwickelt sich nach und nach in diesem Prozess. Da die Entwicklung von Kindern sehr individuell ist und die Entwicklungsschritte unterschiedlich schnell gemacht werden, können nur begrenzt pauschale Aussagen darüber getroffen werden, wann genau sich das Gefahrenbewusstsein bei Kindern entwickelt. Tatsache ist, dass Kinder sehr schnell lernen und alles, wofür sie Begeisterung entwickeln, besser behalten und verinnerlichen. Daher ist es sinnvoll, die Kinder möglichst früh für die Themen Sicherheit und Gesundheit zu sensibilisieren. Fachleute sind sich darüber einig, dass schon im Kleinkindalter angesetzt werden sollte, um die Kinder dafür fit zu machen, mit Gefahren umzugehen und sich sicher in der Umgebung zu bewegen und zu verhalten.

Das Gefahrenbewusstsein ist das Wissen über mögliche Einwirkungen, die den Menschen schädigen können. Es ist subjektiv geprägt und von Mensch zu Mensch sehr unterschiedlich. Die Persönlichkeit des Einzelnen spielt eine zentrale Rolle: Was der eine als sehr gefährlich einstuft, kann für die andere subjektiv nur mit geringem Gefahrenpotenzial verbunden sein. Zum Beispiel ist das Klettern auf Bäumen in Kita oder Schule für eine Kollegin zu gefährlich, während ein anderer die Verletzungsgefahr sehr gering einschätzt. In der Fachliteratur wird Gefahrenbewusstsein als ein komplexes Ergebnis aus Kenntnis, Erfahrung und Häufigkeit erlebter gefährlicher Situationen beschrieben. Der Mensch lernt, Anzeichen für Gefahren möglichst frühzeitig zu erkennen und auf Grundlage seiner Erfahrung und seines Wissens gefährliche Zustände und Prozesse zu beurteilen. Dabei sind spezifische Verhaltensweisen auf unterschiedlichen Ebenen gefragt, um eine Gefährdung zu vermeiden. Das Gefahrenbewusstsein überlagert dabei den gesamten Verhaltensprozess.

Aufgrund dieser Komplexität entwickelt sich das Gefahrenbewusstsein bei Kindern sehr langsam. Bis weit ins Kindergartenalter ist es nicht oder nur sehr eingeschränkt vorhanden. Erstes Gefahrenempfinden stellt sich mit fünf oder sechs Jahren ein. Die Entwicklung des menschlichen Gefahrenbewusstseins erfolgt in drei Phasen.

1. Akutes Gefahrenbewusstsein: Die Kinder erkennen gefährliche Situationen erst, wenn sie eingetreten sind. Beispiel: Das Kind merkt oben auf der Kletterwand, dass es auch hinunterfallen kann.
2. Vorausschauendes Gefahrenbewusstsein: Die Kinder lernen Gefahren vorausschauend, d. h. im Vorfeld, zu erkennen. Beispiel: Das Kind weiß, dass es von der Kletterwand herabstürzen kann, und überlegt sich vorher, ob es das Hinaufklettern wagen soll.
3. Vorbeugendes Gefahrenbewusstsein: Durch bewusstes Handeln können Kinder verhindern, dass Gefahren gar nicht erst eintreten. Beispiel: Das Kind legt eine Matte unter die Kletterwand, damit ein eventueller Sturz abgemildert wird.



Seien Sie Vorbild –
Kinder lernen durch
Nachahmung.



Die Umsetzung eines vorausschauenden und vorbeugenden Gefahrenbewusstseins erfolgt oft erst gegen Ende der Grundschule. Daher ist es wichtig, Kindern konkrete Beispiele und Anschauungen zu ermöglichen. Die Übertragung von Gelerntem auf andere Situationen ist nur sehr eingeschränkt möglich, deshalb muss z. B. der Schulweg ganz konkret vor Ort mit den Kindern geübt werden.

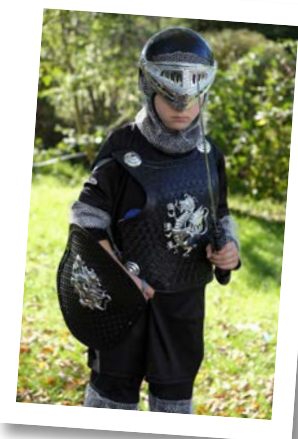
Mithilfe von Experimenten können Kinder dem Alter entsprechend immer wieder auf gefährliche Dinge und Situationen aufmerksam gemacht werden. Auch wenn die Kinder diese nicht immer gleich verstehen, lernen sie leichter, selbst Gefahren zu erkennen und sich davor zu schützen. Sie als Begleitperson ermöglichen den Kindern, Erfahrungen mit begrenztem Risiko zu sammeln, die ihrem Alter und Entwicklungsstand entsprechen. Durch eigenständiges Ausprobieren und eigene Erfahrungen entwickeln die Kinder Selbstvertrauen in ihre eigenen Fähigkeiten und lernen, Risiken einzuschätzen.

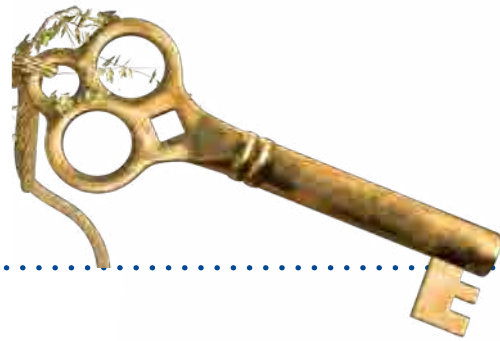
Ermöglichen Sie den Kindern im Rahmen der Experimente, diese Erfahrungen zu machen. Und denken Sie immer daran, sowohl beim Experimentieren als auch im Tagesablauf ein gutes Vorbild zu sein und vorzuleben, dass die eigene Gesundheit und das Leben schützenswert sind.

Märchen zur Vermittlung des Präventionsgedankens „Ich bin schützenswert!“

Das Bedürfnis danach, als die Person, die man ist, akzeptiert und angenommen zu werden, ist ein Grundbedürfnis jedes Menschen. Märchen mit ihren Geschichten von heldenhaften Rittern und Prinzessinnen greifen diese Sehnsucht schon seit Urzeiten auf.

Sie eignen sich daher auch in besonderer Weise, den Kindern zu vermitteln: „Ich bin etwas Besonderes; ich bin unersetzlich und daher schützenswert!“. Mithilfe des unvollständigen Märchens „Der Goldene Schlüssel“ aus der Sammlung der Gebrüder Grimm können Sie diesen Gedanken auf eindrucksvolle Weise vermitteln [5].





DER GOLDENE SCHLÜSSEL

(1857, angepasst an die aktuelle deutsche Rechtschreibung) [6]

Zur Winterszeit, als einmal ein tiefer Schnee lag, musste ein armer Junge hinausgehen und Holz auf einem Schlitten holen. Wie er es nun zusammengesucht und aufgeladen hatte, wollte er, weil er so erfroren war, noch nicht nach Haus gehen, sondern erst Feuer anmachen und sich ein bisschen wärmen. Da scharfte er den Schnee weg, und wie er so den Erdboden aufräumte, fand er einen kleinen goldenen Schlüssel. Nun glaubte er, wo der Schlüssel wäre, müsste auch das Schloss dazu sein, grub in der Erde und fand ein eisernes Kästchen. „Wenn der Schlüssel nur passt!“ dachte er, „es sind gewiss kostbare Sachen in dem Kästchen.“ Er suchte, aber es war kein Schlüsselloch da, endlich entdeckte er eins, aber so klein, dass man es kaum sehen konnte. Er probierte, und der Schlüssel passte glücklich. Da drehte er ihn einmal herum, und nun müssen wir warten, bis er vollends aufgeschlossen und den Deckel aufgemacht hat, dann werden wir erfahren, was für wunderbare Sachen in dem Kästchen lagen.

„Schatzkästchen“ mit Spiegel zum Märchen „Der goldene Schlüssel“



Die Spannung am Ende des Märchens können Sie nutzen, indem Sie vorher an die Kinder gebastelte „Kästchen“ verteilen, die nun geöffnet werden dürfen. Darin finden die Kinder ein Stück Spiegelfolie, in dem sie nun ihr eigenes Gesicht erblicken! So merken sie: Der größte Schatz der Welt ist man nun einmal selbst – und die eigene Gesundheit!

TIPP Die Kästchen können einfach als verzierte Klappkarten gestaltet werden, die mit einem Geschenkband verschlossen werden. Eine schöne Variante sind auch kleine (Streichholz-)Schachteln zum Aufschieben. Spiegelfolie lässt sich leicht auf die passende Größe zurechtschneiden. Alternativ können aus dem Bastelbedarf aber auch kleine Deko-Spiegelfliesen benutzt werden.

Weiterführende Informationen

Ausführliche Informationen zum pädagogischen Ansatz und viele nützliche Tipps rund um das Thema „Forschen mit Kindern“ finden Sie hier:

www.haus-der-kleinen-forscher.de

Die Branchenregel „Kindertageseinrichtungen“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV Regel 102-602) ist 2019 erschienen. Sie bündelt alle Vorschriften und Anforderungen zu Sicherheit und Gesundheit in der Kita. Daneben enthält sie auch zahlreiche praktische Tipps und Hinweise für einen erfolgreichen Arbeitsschutz. Auf Seite 15 wird die Bedeutung Ihres Verhaltens als Vorbild und die Entwicklung einer Risikokompetenz bei den Kindern betont:

publikationen.dguv.de,

Webcode: p102602

Den Schwerpunktthemen „Fehlerkultur: Die Stärken stärken“ und „Kinder müssen Grenzen ausloten“ widmet sich die Ausgabe 4/2019 der DGUV Zeitschrift „Kinder, Kinder – Sicherheit & Gesundheit in Kindertageseinrichtungen“:

www.kinderkinder.dguv.de/alle-ausgaben

Die Bundesarbeitsgemeinschaft Mehr Sicherheit für Kinder e.V. präsentiert auf ihrer Internetseite eine Fülle an Informationen zur Prävention von Kinderunfällen. Sie geht beispielsweise in ihrer Expertise „Unfallverhütung und Kindersicherheit in der Kindertagespflege“ u. a. auf Tipps zur Steigerung der Risikokompetenz durch „Zeit zum Üben“ ein:

www.kindersicherheit.de



Literatur

[1] Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin.
www.haus-der-kleinen-forscher.de

[2] in Anlehnung an Marquardt-Mau, B.: Der Forschungskreislauf: Was bedeutet forschen im Sachunterricht? In: Wie gute naturwissenschaftliche Bildung an Grundschulen gelingt. Ergebnisse und Erfahrungen aus prima(r)forscher. Hrsg.: Deutsche Telekom Stiftung und Deutsche Kinder- und Jugendstiftung, Berlin 2011.
www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/broschue-re_primarforscher_web.pdf

[3] Lionni, L.: Fisch ist Fisch. Beltz & Gelberg, 1972

[4] Die Projektseite „Kinder erforschen Sicherheit und Gesundheit – Experimente zur Prävention“ finden Sie sowohl bei der Unfallkasse Rheinland-Pfalz als auch beim Institut für Arbeitsschutz der DGUV:
www.ukrlp.de, Webcode: **b1006**
www.dguv.de, Webcode: **d104325**

[5] Sandvoß, C.: 950 Kinder und eine Botschaft. In: Kinder, Kinder – Sicherheit & Gesundheit in Kindertageseinrichtungen (02/2014), S. 19. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2014.
www.kinderkinder.dguv.de/alle-ausgaben

[6] Brüder Grimm: Der goldene Schlüssel, Kinder- und Hausmärchen. Band 2, Große Ausgabe, S. 462, 7. Aufl. (Ausgabe letzter Hand). Dieterich, Göttingen 1857.
[de.wikisource.org/wiki/Der_goldene_Schlüssel_\(1857\)](http://de.wikisource.org/wiki/Der_goldene_Schlüssel_(1857))

Praktische Tipps rund ums Forschen

Sie haben nun viele Ideen zu verschiedenen Themen kennengelernt und hoffentlich Lust bekommen, einige davon in Ihrer Einrichtung umzusetzen. In diesem Kapitel geht es daher um praktische Fragen: Wo kommt das Material her, wo lagere ich es? Müssen vorher Experimentierregeln vereinbart werden? Wie und zu welchem Anlass baue ich das Forschen in den Tagesablauf ein? Wie verschaffe ich mir die dafür nötigen Freiheiten im Team und gegenüber der Leitung? Wen kann ich vielleicht sonst noch als Hilfe einbeziehen? Die folgenden Tipps und Anregungen haben sich in der Praxis bewährt und sollen Ihnen bei der Umsetzung helfen.

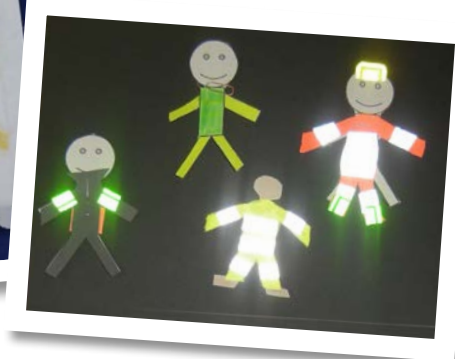
Wenige Zutaten genügen, um mit Gemüsesaft oder -brei die Kraft der Sonne zu demonstrieren.



Material – einfach und effektiv

Jedes hier oder auf den Karten vorgestellte Experiment enthält eine detaillierte Materialliste. Schon bei der Auswahl der Forschungsanregungen haben wir darauf geachtet, dass Sie diese möglichst mit bereits vorhandenen Haushaltsgegenständen oder kostengünstigen Zutaten – teilweise sogar aus der Wertstofftonne – durchführen können. So können Sie schon mit einem begrenzten Budget und wenig Verwaltungsaufwand starten. Auch zuhause können die Kinder viele Versuche mit vorhandenem Material wiederholen, das sie bereits aus ihrem Alltag kennen. Trotzdem muss für manche Experimente auch etwas dazugekauft werden, das Sie nach unserer Beschreibung im Supermarkt oder im Versandhandel problemlos finden können. Generell gilt, dass wir keine speziellen Marken bevorzugen und daher

keine konkreten Bezugsadressen angeben möchten.



Aus einer alten Warnweste entstehen viele selbst gestaltete Entwürfe für einen Sichtbarkeitstest in der „Dunkelkammer“.

Man muss die Dinge so einfach wie möglich machen. Aber nicht einfacher.

Albert Einstein

Alle Produkte mit den genannten Eigenschaften sind gleichermaßen geeignet. Allerdings sollten Sie besonders darauf achten, nur ungefährliche und ungiftige Produkte (für das Modul „Haushaltsgifte“ gilt das nur eingeschränkt) zu benutzen, z. B. augensichere UV-Lampen mit CE-Kennzeichnung. Auch wenn die Versuche von uns sorgfältig vorbereitet und getestet wurden, sollten Sie das eigene Material und das Experiment vorher ausprobieren, z. B. die UV-Aktivität der verwendeten Waschlotion für das „Geheimnisvolle Leuchten“. Sollte trotzdem einmal ein Versuch nicht funktionieren, ist das kein Beinbruch, denn auch aus Fehlversuchen lässt sich eine Menge lernen (siehe Kapitel „Forschen mit Kindern“, S. 110). Allerdings ist es in der Regel für alle Beteiligten unbefriedigend, wenn sich erst während des Versuchs herausstellt, dass das Material ungeeignet ist und neues beschafft werden muss.

Regeln sind nicht zwangsläufig heilig, Prinzipien sind es.

Franklin D. Roosevelt

Ohne (Experimentier-)Regeln geht es nicht

Bevor es mit dem Forschen losgeht, sollten Sie gemeinsam mit den Kindern Regeln aufstellen und diese auch für alle sichtbar festhalten. Dazu können Sie die Regeln z. B. mit Bildern oder kleinen Zeichnungen illustrieren und als Poster im Experimentierbereich aufhängen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Kinder noch nicht lesen können. Wenn die Kinder den Sinn hinter einer Regel verstanden haben, können sie diese besser verinnerlichen. Denken Sie an Ihre Vorbildfunktion, denn nur wenn die Kinder sehen, dass die Regeln von allen befolgt werden, werden sie diese selbst dauerhaft umsetzen. Vorschläge für sinnvolle Regeln sind zum Beispiel:

MÖGLICHE REGELN BEIM FORSCHEN MIT KINDERN

- Wir hören einander zu und lassen uns aussprechen.
- Wir helfen uns gegenseitig.
- Wir essen und trinken nicht während des Versuchs.
- Wir gehen achtsam mit den Experimentiermaterialien um.
- Wir räumen unseren Experimentierplatz auf.
- Wir reinigen verschmutzte Experimentiermaterialien.
- Wir waschen uns nach dem Versuch die Hände.



TIPP Um die Motivation zur Einhaltung der Regeln zusätzlich zu erhöhen, ist eine „Lizenz zum Forschen“ hilfreich: Kinder, die nachweislich die Experimentierregeln verstanden haben und umsetzen, erhalten damit die Erlaubnis, den Experimentierbereich zu betreten und dort Versuche eigenständig und ohne Aufsicht durchzuführen. Die Kriterien können Sie auf die besonderen Gegebenheiten in Ihrer eigenen Einrichtung anpassen.

Die folgenden Beispiele sind der Praxis aus der Kindertagesstätte „Purzelbaum“ vom Deutschen Roten Kreuz in Siegburg-Braschoß entnommen:

Von Kita-Kindern
gestaltete
Forscherregeln



- Über einen ausreichend langen Zeitraum werden gemeinsam mit einer Gruppe von Kindern (z. B. den Vorschulkindern) die Experimentierregeln erarbeitet. Regeln für ein einzelnes Experiment können vielleicht in einer halben Stunde aufgestellt werden, für ein längeres Forschungsprojekt benötigt man möglicherweise bis zu einer Woche. Die Regeln sollten zu den Bedürfnissen, Möglichkeiten und räumlichen Gegebenheiten der Einrichtung passen.
- Die Experimentierregeln werden gemeinsam zu Papier gebracht (z. B. auf einem großen Poster oder Flipchart) und für alle gut sichtbar im Experimentierbereich aufgehängt. Passende, am besten von den Kindern selbst gestaltete Illustrationen sind dabei plakativer als Texte. Eine Ergänzung in Schriftform ist nur für die Großen sinnvoll, damit auch Erwachsene den korrekten Inhalt der Regel verstehen.
- Die Regeln werden mit der Gruppe der teilnehmenden Kinder am Anfang jeder Forschungseinheit wiederholt.
- Hat die Fachkraft sich davon überzeugt, dass die Kinder die Regeln kennen und befolgen, haben die Kinder sich ihre Lizenz zum Forschen verdient: Versehen mit Namen und Unterschrift des Kindes und der pädagogischen Fachkraft sowie gut verpackt (in einer Prospekthülle oder laminiert) werden die Ausweise zusammen mit einem z. B. selbstgebastelten Eintrittsstern übergeben. Die Ausweise dürfen die Kinder mit nach Hause nehmen und sie dort aufhängen. Sie sind jetzt offiziell Forscherinnen und Forscher.
- Jeder Eintrittsstern ist mit dem Bild des Kindes versehen und wird im Experimentierbereich neben dem Plakat mit den Regeln aufgehängt. Nur die Kinder, deren Eintrittsstern aufgehängt ist, dürfen selbständig forschen.
- Hält ein Kind sich nicht an die Regeln, kann der Eintrittsstern abgehängt werden, und das Kind darf nicht mehr alleine forschen – bis es sich den Stern wieder „verdient“ hat.
- Es hat sich als sinnvoll erwiesen, das freie Experimentieren zunächst einzuschränken, z. B. „Freies Forschen nur in der Zeit von 9 bis 11 Uhr und nur, wenn Erzieherin XY im Raum ist“. So kann die Fachkraft die Forschenden im Blick behalten. Später, wenn die Abläufe eingewöhnt sind, kann das freie Forschen lockerer gehandhabt werden.
- Kinder, die noch keine Lizenz zum Forschen erworben haben, dürfen zusammen mit den lizenzierten Kindern experimentieren. Dabei müssen sie sich natürlich auch an die Experimentierregeln halten, was von den lizenzierten Forschenden kontrolliert wird.

So könnte eine „Lizenz zum Forschen“ für Vorschul- und Grundschulkindern beispielhaft aussehen:

Diese „LIZENZ ZUM FORSCHEN“
mit **EINTRITTSSTERN** gilt für

< Name des Kindes >



Ich darf ab heute alleine oder im Beisein eines anderen Kindes in der Experimentierecke forschen. Ich halte mich an die unten gemeinsam erarbeiteten Experimentierregeln und darf daher ohne direkte Aufsicht durch einen Erwachsenen selbstverantwortlich experimentieren.

1. Ich sage kurz Bescheid, dass ich forschen möchte.
2. Wenn ich forschen möchte, dann bleibe ich beim Experiment und renne nicht zwischendurch woanders hin.
3. Wenn ein jüngeres Kind mit mir gemeinsam forschen möchte, passe ich auf, dass das Kind sich an unsere Experimentierregeln hält.
4. Ich mache nichts absichtlich kaputt und verstecke keine Materialien.
5. Ich höre den anderen zu, wenn ich mit ihnen gemeinsam forsche.
6. Wenn jemand beim Experimentieren Hilfe benötigt, dann helfe ich.
7. Wir essen und trinken nichts, während wir experimentieren.
8. Alle Experimentiermaterialien werden wieder ordentlich zurückgeräumt.
9. Wir säubern alle Materialien, die wir benutzt haben.
10. Wir waschen uns nach jedem Experiment die Hände.

Ich habe die Regeln verstanden. Bei „Nichteinhaltung“ wird mein Eintrittsstern abgehängt und ich darf vorerst nicht mehr frei experimentieren. Er kann wieder aufgehängt werden, wenn ich gezeigt habe, dass ich mich in Zukunft an die vereinbarten Regeln halte.

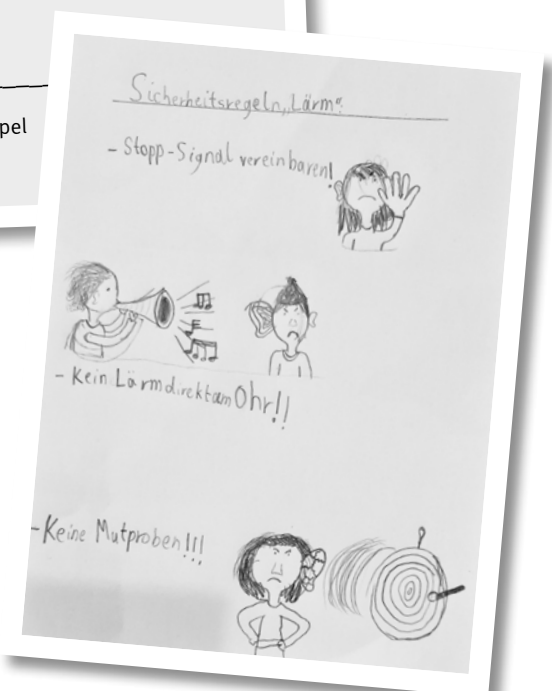
Ort und Datum

Unterschrift Forscherin/Forscher

Unterschrift und Stempel
der Einrichtung

Neben den allgemeinen Regeln kann es sinnvoll sein, für bestimmte Experimente eigene Zusatzregeln zu definieren. Das Bild „Sicherheitsregeln für Lärm-Experimente“ zeigt dafür ein Beispiel.

➔
Gemeinsam vereinbarte und illustrierte
Sicherheitsregeln für Lärm-Experimente



Experimentierkiste, Experimentierecke, Experimentierraum?

Ganz gleich, wie groß Ihre Einrichtung ist, überall kann Kindern Raum zum Forschen und Entdecken geboten werden:

- Falls es schon einen Experimentier- oder Sachkunderaum gibt, den Sie nutzen können, so finden Sie dort gute Bedingungen für freies Forschen: ausreichend Platz für Kinder, Material und die Durchführung von Experimenten, unempfindliche Möbel und Bodenbeläge, womöglich sogar einen Wasseranschluss mit Abfluss. Vielleicht findet das Material hier einen festen Platz in einem Regal oder Schrank.
- Einige Experimente sowie die Bewegungs- und Lärmspiele lassen sich gut im Außenbereich durchführen. Auch eine Turnhalle oder ein Bewegungsraum können dafür geeignet sein.
- Eine Küche mit ausreichend großem Arbeitsbereich bietet ebenfalls eine gute Umgebung für Experimente.
- Im Klassen- oder Gruppenraum kann eine Experimentierecke eine gute Option darstellen. Diese Variante bietet sich besonders dann an, wenn länger, beispielsweise im Rahmen eines Projektes, an einem Thema gearbeitet wird. Auch das freie Forschen in Kleingruppen lässt sich hier gut umsetzen.
- Neben (für einen gewissen Zeitraum) fest installierten Experimentierecken sind mobile Experimentierwagen eine Alternative. Sie bestehen etwa aus einem Experimentierturm oder Rollwagen, die ein kleines Regal oder Schubladenelemente und eine Arbeitsfläche enthalten. Der Vorteil ist hier, dass sie in wechselnden Gruppen oder Klassen bzw. Räumen zum Einsatz kommen können.
- Wenn ein Experiment kein umfangreiches Material erfordert und sich niemand dreckig machen kann, bietet sich eine Experimentierkiste oder ein Tablett mit einem vorbereiteten Experiment an. Diese sind ebenfalls mobil, enthalten Anleitungen und Material für ein oder mehrere Experimente und können sogar eigenständig von den Forscherinnen und Forschern bei Interesse hervorgeholt werden.
- Die mobilen Varianten eignen sich auch gruppen- oder klassenübergreifend dazu, in Gemeinschaftsräumen oder im Außenbereich zum Einsatz zu kommen. Hier können die Kinder sie eigenverantwortlich im Freispiel oder sogar mit Eltern oder Besucherinnen und Besuchern nutzen.

Beispiel für einen Raum zum Forschen und Experimentieren



Auf Tablets vorbereitete Experimente zur „Selbstbedienung“



Beispiel für eine Experimentierecke

“
Ein Gelehrter in seinem Laboratorium ist nicht nur ein Techniker, er steht auch vor den Naturgesetzen wie ein Kind vor der Märchenwelt.



Marie Curie

Stapelboxen mit gut zugänglichem Material für Lärm-Experimente



Offene Bereiche und frei zugängliches Material animieren die Kinder in besonderer Weise zum eigenständigen Experimentieren – ganz nach dem Motto „Gelegenheit macht Forscherinnen und Forscher“. Das Angebot sollte dem Alter der Kinder entsprechen und nur ungefährliche Materialien zum Forschen enthalten. Da sich unsere Experimentierkarten an Sie als pädagogische Fachkraft richten, sollten Experimentiervorschläge für die Kinder entsprechend vereinfacht werden. Oft helfen schon Fotos des benötigten Materials und des Versuchsaufbaus, um die Kinder zum freien Forschen zu animieren oder als Gedankenstütze zur Wiederholung eines Experiments zu dienen (siehe übernächste Doppelseite).

Je nach Größe des Experimentierbereichs kann es sinnvoll sein, eine maximale Anzahl von gleichzeitig forschenden Kindern festzulegen. Im Kitabereich hat sich bewährt, dass die Kinder den Zugang selbst organisieren, indem z. B. Pappkarten mit Kinderfotos oder persönlichen Symbolen genutzt werden oder die oben beschriebenen Eintrittssterne. Diese werden auf der Rückseite mit einem Klettstreifen versehen und können auf eine dazu passende Pinnwand geheftet werden, die am Zugang zum Experimentierbereich platziert ist. Die begrenzte Anzahl an Plätzen auf der Pinnwand dient dann als Zugangsregelung: Jedes Kind, das forschen möchte, heftet seine Karte an; neue Kinder dürfen erst nachrücken, wenn ein Platz frei wird. Auch Treppenschutzgitter vor einer Experimentierecke können eine Begrenzung darstellen. Sie haben sogar noch den Vorteil, dass Kinder, die „draußen“ warten oder noch zu jung zum Experimentieren sind, von der anderen Seite des Gitters den Forschenden zuschauen können.

Weitere Anregungen und Beispiele für Experimentierecken finden sich auf den Internetseiten der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ [1; 2].

Mit etwas Geschick kann man sich aus den Steinen, die einem in den Weg gelegt werden, eine Treppe bauen.



Robert Lembke



Integration in den Kita-Alltag

Um ein möglichst störungsfreies Forschen zu gewährleisten, ist es ratsam, vorher die Randbedingungen abzuklären:

- Ist das Forschen mit betroffenen Kolleginnen und Kollegen (und ggf. der Leitung) abgestimmt und ein fester Rahmen gesetzt? Wo und wie lange wird geforscht? Wie lässt sich die Stunde zum Forschen am besten in den Tagesablauf oder Stundenplan integrieren? Welche Kinder sollen dabei sein? Kann zum Beispiel ein fester Termin (Vor- oder Nachmittag bzw. Wochentag) festgelegt werden?
- Was ist an Vor- und Nachbereitung einzuplanen? Wie lange dauert es voraussichtlich, bis der Versuch ausgewertet werden kann?
- Müssen die Kinder und Eltern vorher informiert werden? Etwa, um auf unempfindliche Kleidung hinzuweisen? Sind alte T-Shirts, Hemden oder Schürzen erforderlich, um ärgerliche Flecken zu vermeiden?



„Wo?

Wie?

Wer?

Wann?

Wie lange?“

Viele der von uns ausgewählten Versuche lassen sich auch ohne große Vorbereitung durchführen. Das bietet den Vorteil, dass Sie flexibel und situationsbezogen auf die Fragen der Kinder reagieren können: Kommt beispielsweise im Winter morgens ein Kind mit einer auffälligen Warnweste in die Kita, so können Sie schon mit einfachen Experimenten aus dem Sichtbarkeits-Modul die geweckte Aufmerksamkeit der Kinder nutzen. Oder wenn die Kinder sich von selbst über zu viel Lärm im Gruppen- oder Klassenraum beschweren, können Sie daran mit einem Experiment oder Spiel aus dem Lärm-Modul anknüpfen. Wenn Sie es schaffen, dieses anlassbezogene Forschen in den Alltag ihrer Einrichtung zu integrieren, dann sind Sie dem gelebten Präventionsgedanken einen großen Schritt nähergekommen. Denn darum geht es letztendlich: Dass die Kinder in Alltagssituationen mögliche Risiken erkennen und kompetent damit umgehen können.



„Warum leuchten die Räder so hell, aber das Kind sieht man so schlecht?“ – Alltagsanlässe zum Forschen gibt es immer wieder.

Den Kreis erweitern – Eltern, Patinnen und Paten, Sponsorinnen und Sponsoren

Beim Forschen mit Kindern brauchen Sie nicht immer alles selbst zu organisieren – Sie können auch versuchen, sich Unterstützung durch passende Partnerschaften zu holen. Beispielsweise lassen sich die (Groß-)Eltern von Kita- oder Grundschulkindern auf vielfältige Art und Weise einbinden:

- zur Materialbeschaffung – speziell bei Verbrauchsmaterial aus der Wertstofftonne,
- für das Basteln einer Dunkelkammer (Geschwärzter Karton aus dem Sichtbarkeits-Modul) oder einer schiefen Ebene (Stolpern – Rutschen – Stürzen),
- als Begleitung bei einem Hörspaziergang oder einem Spaziergang in der Dämmerung,
- als Fotoreporterin oder -reporter für die Dokumentation,
- als Forschungsbegleitung für die Kinder.

Am besten sprechen Sie Angehörige gezielt an, das ist oft erfolgreicher als ein anonymer Aushang. Unterstützung können Sie sich auch verschaffen, indem Sie Expertinnen oder Experten aus Einrichtungen in Ihrer Umgebung einbinden. Das können ebenfalls Angehörige der Kinder sein, es geht aber auch über diesen Kreis hinaus. In vielen Berufen gehören Warnwesten, Schutzhelme, Arbeitsschuhe, Gehörschutz oder Hygienemaßnahmen zum Alltag. Durch Exkursionen, die Besichtigung einer Arbeitsstelle oder indem Sie die Expertinnen und Experten in Ihre Einrichtung einladen, erhalten die Kinder ein Bild aus erster Hand. Über den eigenen Eindruck, das Erzählen aus der Praxis und die Möglichkeit, ihre eigenen Fragen beantwortet zu bekommen, lernen die Kinder den Berufsalltag auf authentische Weise kennen. Möglicherweise können Sie auf diese Weise sogar Patinnen und Paten für Ihre Einrichtung finden, die gerne einen Teil ihrer Zeit aufwenden, um mit den Kindern zu forschen und zu experimentieren – oder als Sponsorinnen und Sponsoren geeignetes Forschungsmaterial zur Verfügung stellen.

Neben dem Forschen mit den Kindern im normalen Kita- und Schulalltag gibt es eine Reihe zusätzlicher Möglichkeiten, das Forschen bei besonderen Anlässen einzubinden, die eigenen Forschungsergebnisse zu präsentieren und Lust auf eigenes Forschen zu wecken:

- Begeistern Sie Ihre Leitung und Ihr Team durch kleine Experimente zum Selbst-Ausprobieren (hier eignen sich z. B. die „Schiefe Ebene“, die „Dunkelkammer“ oder die „Musikalischen Knochen“) für das Forschen zu Präventionsthemen. Damit bauen Sie gleichzeitig Berührungsängste und falsche Vorstellungen ab. Bei Teambesprechungen oder Konzeptionstagen können Sie diesen Ansatz auch ausführlicher vorstellen.
- In ähnlicher Weise können Sie auch auf Elternabenden ein plastisches Bild davon vermitteln, was und wie die Kinder in der Einrichtung lernen. So schaffen Sie mehr Verständnis dafür, wenn die Kinder zuhause weiterforschen wollen oder von ihren Entdeckungen erzählen. Sie können dabei auch auf Originalton-Zitate der Kinder zurückgreifen.
- Als weiterer oder eigenständiger Baustein können „Hausaufgaben“ dienen, die beispielsweise über das Wochenende aufgegeben werden. In einem Karton oder Umschlag befindet sich eine Experimentieranleitung sowie das für den entsprechenden Versuch benötigte Material. Zuhause sollen die Kinder dann gemeinsam mit ihren Eltern oder Geschwistern experimentieren. Zurück in der Kita oder der Schule stellen die Kinder ihre Ergebnisse und Erfahrungen den anderen Kindern vor. Das trainiert nebenbei noch die sprachliche und soziale Kompetenz der Vortragenden. Hier eignen sich besonders die Versuche „Rückstrahler“, „Die im Dunkeln sieht man nicht“, „Lichtschlucker“ (Variante mit Butterbrotpapier) oder „Sonne bleicht“.



Kein Weg ist lang
mit einem Freund
an der Seite.

Japanische Weisheit





Diese Ausschnitte aus der Experimentierkarte „Musikalische Knochen“ eignen sich als Anleitung „Ohne Worte“ für ein öffentliches „Experiment der Woche“.



Experiment der Woche zum Selbst-Ausprobieren

- Auch ein regelmäßiger Eltern-, Großeltern- oder allgemein Angehörigennachmittag kann dazu dienen, das Forschen fest in Ihrer Einrichtung zu etablieren („Zeit zum Forschen“).
- Im Eingangsbereich kann auch ein „Experiment der Woche“ (oder des Monats) zum Selbst-Ausprobieren anregen. Mit einer bebilderten Anleitung und einfachem Material können Sie hier beeindruckende Aha-Erlebnisse erzeugen. Kinder, die das Experiment bereits kennen, können die Neulinge als stolze Expertinnen und Experten dabei anleiten.
- Auch auf Projekttagen, einem Sommerfest oder einem „Tag der offenen Tür“ in Ihrer Einrichtung können Sie Ihr Engagement zum Thema „Forschen zum Gesundheitsschutz“ vorstellen. An verschiedenen Orten, etwa im Garten oder in unterschiedlichen Gruppenräumen, können an „Forschungsstationen“ Experimente vorgestellt werden, die die Kinder mit den Besucherinnen und Besuchern durchführen. Manch ein Eltern- oder Großelternanteil ist begeisterter bei der Sache als der eigene Sprössling. Denn es gilt: Geforscht werden kann in jedem Alter – egal ob mit 3 oder mit 80 Jahren!

Mit diesen Maßnahmen können Sie bei den Personen im erweiterten Kreis, die nicht direkt beteiligt sind, Verständnis dafür erzeugen, dass die Kinder ihren Forscherdrang auch außerhalb des Gruppen- oder Klassenraums ausleben wollen. Den eigenen Fragen nachzugehen, ist kein „Blödsinn“ oder „Rummatschen“, sondern Ausdruck des Bemühens, das eigene Weltbild zu erweitern. Hier brauchen die Kinder eher Unterstützung als Beschränkung.

Schautisch zu den fünf Modulen mit passenden Experimenten



„Tue Gutes und rede darüber.“

Walter Fisch

„Die Wiederholung ist die Mutter der Weisheit.“

Russisches Sprichwort

Dokumentation und Präsentation

Warum das Dokumentieren ein wesentlicher Bestandteil des Forschens ist, wurde bereits im Kapitel „Pädagogik“ ausführlich beschrieben. Neben der Reflexion für die Forschenden selbst geht es auch um die Außendarstellung. Durch die Präsentation werden weitere Personen in der Einrichtung, aber auch Eltern und Besuchende mit den Forschungsergebnissen bekannt gemacht. Dies regt zu Erinnerungen, zum Nachdenken und zu Gesprächen an. Oft möchte ein Kind nach Betrachten der Fotos ein Experiment auch wiederholen.

Eine kurze Beschreibung der Forschungsfrage und der dabei gesammelten Erfahrungen kann durch Fotos von experimentierenden Kindern, Zitaten, Bildern oder Werken der Kinder illustriert werden. Ganz unterschiedliche Formate sind dabei möglich:

- Schaubilder, Collagen oder Ähnliches auf Pinnwänden, Wandtafeln oder Litfaßsäulen,
- Mappen oder laminierte Fotos, die durch Schlüsselringe zu kleinen Bilderbüchern gebunden werden,
- Logbücher oder Experimentiertagebücher für einzelne Kinder oder für die ganze Gruppe,
- selbst gestaltete Experimentierkittel aus alten T-Shirts oder Hemden von Erwachsenen, die die Kinder mit Bildern verschiedener Arbeitsmaterialien (Lupen, Pipetten usw.) oder besonders spannender Experimente versehen.

Die verschiedenen Arten der Dokumentationen eignen sich auch später für die Bildungsdokumentationen. Durch die wiederholte Beschäftigung mit den Experimenten, das Erinnern und Darüber-Sprechen werden Kompetenzen gefördert, die andere Bildungsbereiche betreffen, beispielsweise die sprachliche und motorische Entwicklung oder die Beobachtungsgabe der Kinder.

Dokumentation zum Versuch „Funktioniert der Sonnenschutz?“



Weiterführende Informationen

Ausführliche Informationen zur praktischen Umsetzung und viele nützliche Tipps rund um das Thema „Forschen mit Kindern“ finden Sie hier:
www.haus-der-kleinen-forscher.de

Anregungen und Praxisbeispiele zur Einrichtung eines Experimentierraums, zu Lernorten, Forscherzeiten und zur Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnerinnen und Partnern gibt die Broschüre „Wie gute naturwissenschaftliche Bildung an Grundschulen gelingt“ der Kooperation prima(r)forscher im Teil 3 „Schulentwicklung durch naturwissenschaftliche Profilierung“: www.forschendes-lernen.net

Fertig ausgearbeitete Vorschläge für Forscherkisten zu vielen Themen stellt die Forscherstation (Klaus-Tschira-Kompetenzzentrum für frühe naturwissenschaftliche Bildung gGmbH) zur Verfügung. Vor allem zu den Modulen „Lärm“ und „Sichtbarkeit im Straßenverkehr“ finden Sie hier passende Versuche und auch ein Beispiel bebildeter Regeln für Kinder zum Umgang mit Feuer: www.forscherstation.info

Literatur

[1] Freiräume zum Entdecken und Forschen, Eine Fragen- und Ideenwerkstatt, Hrsg.: Stiftung Haus der kleinen Forscher und FRÖBEL Bildung und Erziehung gGmbH, 2. Auflage, Berlin 2019.
www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Themen-Broschueren/Broschuere_Freiraeume_Froebel_2019.pdf

[2] Erste Impulse für die Gestaltung von Räumen zum Forschen in Kita, Hort und Grundschule, Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin 2017.
www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/1_Forschen/Paedagogik/2017_ForscherFreiraeume.pdf

Wir danken

Diese Broschüre ist über mehrere Jahre durch zahlreiche Unterstützung vielfältiger Art entstanden. Wir haben bewährte Ideen aus unterschiedlichen Quellen zusammengetragen, mit eigenen Einfällen angereichert und in neuer Form aufbereitet. Dabei haben uns viele Personen und Institutionen geholfen, denen wir hier unseren herzlichen Dank aussprechen möchten.

Wir danken für viele Experimentieranleitungen, Spielideen, Tipps, Bastelvorlagen, Zeichnungen und Fotos im Internet und aus anderen Quellen. Stellvertretend seien hier Folgende genannt: die verschiedenen Kampagnen und Projekte mehrerer Unfallkassen, die Stiftung Haus der kleinen Forscher, die Bundesarbeitsgemeinschaft Mehr Sicherheit für Kinder, das Bundesinstitut für Risikobewertung, die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, die Christoffel-Blindenmission, die Aktion Das sichere Haus, der Deutsche Verkehrssicherheitsrat, die Deutsche Verkehrswacht, Michael Hüter, die Joachim Herz Stiftung, die Zeitschrift KinderKunder, Ellen J. McHenry und Conny Sandvoß. Weitere Referenzen sind in den verschiedenen Kapiteln unter „Wissenswertes zum Vertiefen“ in der Literatur und in den Bildquellen angegeben. Wir haben bestimmt nicht alle aufgezählt, freuen uns aber, die Sammlung frei verfügbarer Ideen um unseren Beitrag bereichern zu können.

Wir danken für unermüdliche Unterstützung bei unseren Workshops unseren ehemaligen Kollegen, rüstigen Ehrenamtlern und langjährigen Trainern Karl-Ernst Buchwald und Wolfgang Meier, unserer umsichtigen Sekretärin Silke Andrea Hölscher und allen engagierten Kita-Fachkräften, die uns in ersten Pilot-Workshops wertvolles Feedback gegeben haben.





Wir danken allen wissensdurstigen Kindern, ihren Eltern und allen Einrichtungen, die unsere Experimente um Beispiele und Fotos bereichert haben, allen großen und kleinen Fotomodells sowie Anna-Lena Kühler für ihre stimmigen Illustrationen.

Wir danken für die fachliche Überprüfung unseres Manuskripts in technischen und pädagogischen Fragen und für vielfältige Anregungen Dominik Brandau, Orhan Ceylan, Sandra Dantscher, Michael Hansen, Timo Heepenstrick, Annette Kolk, Rainer Radtke, Florian Schelle, Jan Selzer, Beate Schmitz-Riemschoß, Gerd Schneider, Benjamin Strehl, Annette Strüder, Annette Tornau, Nicola von der Bank, Corina Walther, Alexandra Weber, Britta Weber, Marc Wittlich und Andrea Wolf.

Wir danken für kompetente Unterstützung in gestalterischen und redaktionellen Fragen sowie die Betreuung unserer Internetseiten Insa Brockmann, Jessica Eismann, Franziska Garbe-Zimmer, Christine Haite, Janine Jäger, Ralf Michaelis, Stefan Müller, Petra Ochs, Rike Schmickler-Bouvet, Mara Stahlhofen und Marlies Werkmeister.

Wir danken und gedenken Silke Rosenthal, auf deren Vorarbeit große Teile des Kapitels „Haushaltsgifte und andere Gefahrstoffe“ beruhen, und Mike Huelke, der unser Projekt immer gefördert hat. Beide konnten die Veröffentlichung leider nicht mehr erleben. Ihnen sei diese Broschüre gewidmet.

Ganz besonders möchten wir uns aber bei Ihnen bedanken, die Sie als Kita- oder Lehrkraft, als Eltern, im Ehrenamt oder in einer anderen Form der Kinderbetreuung diese Vorschläge für Kinder in der Praxis umsetzen, um Sicherheit und Gesundheit nachhaltig zu verankern.



Stichwort- verzeichnis

A

Abtrocknen 59
Alkohol 47, 88
Atmosphäre 121
Ätzend 75ff., 83, 86, 89
Auge 14, 21, 24, 68, 85, 123
Ausprobieren 114, 127
Außengelände 90
Außenspielflächen 43, 50
Auto 14f., 33, 36f.

B

Backpulver 76, 86, 89
Bakterien 52ff., 58ff., 66, 79
Balance 39, 48
Balancierclown 39
Balancieren 39
Balancierfiguren 40
Balancier-Pinguin
 siehe Pinguin-Maskottchen
Ballon *siehe* Luftballon
Begleiten 119
Begrüßen 123
Beobachten 116
Beschleunigung 37
Beschreiben 116
Besichtigung 137
Bewegung 46
Bewegungsbaustelle 50
Bewegungsspiele 10, 27, 43, 50
Black Box *siehe* Dunkelkammer
Bleiche 60, 68, 115
Branchenregel 129
Brausepulver-Rakete 76
Bremsen 33, 37, 47, 79, 123

C

Chemikalien 72, 75, 77, 80f., 90
Clown *siehe* Balancierclown
Corona 52

D

Dämmerung *siehe* Dunkelheit
Dämpfung 41, 43
Dank 142f.
Denkvermögen 126
Desinfektionsmittel 52, 67
Dezibel 104
Dokumentation 139
Dokumentieren 116f.
Dunkelheit 14, 20f.
Dunkelkammer 17

E

Ebene *siehe* Schiefe Ebene
Edison 121
Ei 83, 85
Eier-Kopf 42
Eintrittsstern 132f., 135
Einzeller 54
Eltern 137
Elternabend 117, 137
Entdecken 115
Entwicklung 126
Entzündlich 78
Entzündung 68
Erbsen hämmern 47
Erfahrung 113, 123ff.
Ergebnis 116ff.
Erkenntnis 111, 118
Erkenntnisstufe 113
Erklärung 122
Erste Hilfe 89f.
Erweiterungs-Experimente 10
Erweiterungsideen 9, 125
Essig 80, 83
Exkursion 112, 137
Experiment 9f., 127
Experimentierecke 133ff.
Experimentierkarten 9, 125
Experimentierkiste 134
Experimentierkittel 139
Experimentierraum 134, 140
Expertin/Experte 137

F

Fahrrad 12, 19, 24f., 46
Fahrradhelm 42
Falldämpfer 41
Fallhöhe 43
Farbe 15, 21
Federndes Lineal 95
Federwaage 31f.
Fehler 120f., 124, 129
Fingerabdruck 54f.
Fingerheizung 61
Fliehkraft 35, 46
Fluoreszenz *siehe* Leuchtfarbe
Forschen 8, 110, 124
Forschungsangebot 112
Forschungsfragen 112
Forschungsideen 125
Forschungskreis 8, 111, 118
Forschungspatenschaft 115
Forschungsprozess 115, 118, 120,
 124
Forschungsstationen 138
Fotobeweis 17
Fotopapier *siehe* Solar-Fotopapier
Fragen 11, 112, 116, 118, 121

G

Galilei 122
Galvanisieren 85
Gebotszeichen 73ff., 79
Gefahren 74f.
Gefahrenbewusstsein 8, 126f.
Gefahrenpiktogramme 74f., 77
Gefahrenquelle 38, 52, 73ff.
Gefahrenstelle 38
Gefahrensymbole 74f., 78, 80
Gefahrstoffe 72f., 82
Gefahrstoffmemory 74f.
Geheimbotschaften
 siehe Geheimschrift
Geheime Bilder oder Nachrichten 18
 siehe auch Geheimschrift
Geheimschrift 15

Gehör 93
Gehörschützer 96f., 100
Gelbe Füße 24
Geldscheinprüfer 18
Geräusche 92ff., 98, 102
Geschicklichkeit 43
Geschmack 81, 123
Geschwindigkeit 12
Gifte *siehe* Haushaltsgifte
Giftige Pflanzen *siehe* Giftpflanzen
Giftinformationszentralen 89
Giftpflanzen 7, 72, 87, 90
Gleichaltrige 120
Gleichgewicht 38ff., 43, 48f., 67
Gleiten 27
Gleitreibung 31, 33, 46
Glühlampe 121
Goldene Regeln 124
Goldener Schlüssel *siehe* Schlüssel
Grauer Star 68
Gruppe 120
Gummibärchen 84

H

Haarzellen 101, 104
Haftreibung 31, 46, 48
Haftung 2, 10, 26ff., 46
Händetrocknen *siehe* Abtrocknen
Händewaschen 52, 57, 66
Hausaufgaben 137
Haus der kleinen Forscher 6, 108, 110, 135
Haushaltschemikalien 80
Haushaltsgifte 72ff., 80ff., 89
Haut 67, 82
Hautätzend *siehe* Ätzend
Hautkrebs 22, 61, 67, 69
Hautschädigungen 52
Hautschutz 22, 52, 59f., 62
Hauttyp 68
HearLoss 105
Hefen 66
Hefeteig 56
Heuaufguss 54

Hintergrundinformationen 125
Hören 92, 96
Hörgerät 105
Hörhilfen 97
Hörspiel 108
Hörstift 75
Hörverlust 105
Hühnerknochen 83
Hygiene 22, 52ff., 57, 59, 63, 71

I

Ideen 113, 122
Impfen 56
Indikator 86
Infektionen 52, 55, 66
Infektionswelle 55

K

Karussell 35
Katzenaugen *siehe* Reflektor
Keime 52, 59
Kennzeichnung 74
Kita-Alltag 136
Klammertierschleuder 36
Klang 102
Klangschale 94
Kleber 82
Kleidung 17, 20
Knall 102
Knalltrauma 104
Knochenleitung 96
Knopfzell-Batterien 88
Kopf 42
Körperbeherrschung 43f.
Krankheitserreger 66
Krankheitskeime 55
Kreislauf *siehe* Forschungskreis
Kresse 80
Kugel 34
— Murmel 29, 35, 56
Kuhfisch 119
Kultur 121
Kurve 35

L

Lagerfeld 13, 112
Lampenöl 7, 72, 77, 88
Lärm 7, 92ff., 104ff.
Lärmampel 93, 98, 106f.
Lärm-Apps 104
Lärmprävention 106
Lärmquellen 99
Lärmschutz 107
Lärmspiele 97
Laugen 83, 86, 89
Lautsprecher 94f.
Lautstärke 93
Leitplanke 35
Leuchtfarbe 13, 18
— Fluoreszenz 18
— Neonfarbe 18
Licht 13ff., 19, 21ff., 52, 58ff.
Lichtschlucker 16
Lineal 95
Literatur 11
Lizenz zum Forschen 132f.
Luftballon 30, 41, 76, 95

M

Maisstärke 95
Märchen 127
Material 115, 130, 132ff., 137
Medikamente 88
Memory 14, 20, 74
Mikroorganismen 53ff., 70
Mikroskop 54
Mindmap 114
MINT 6, 110
Modenschau 17, 20
Modul 9
Münzen 84f.
Murmel *siehe* Kugel
Musikalische Knochen 96

N

Nährböden 52, 55
Napo 50
Nasenlöffel 48
Natron 76, 84, 89
Nebel 15
Neonfarbe *siehe* Leuchtfarbe
Nicht-Newtonsche Flüssigkeit 95
Nikotin 88

O

Oberfläche 27, 46
Ohr 92f., 96, 99ff., 104ff., 123

P

Pantoffeltierchen 54
Papierknaller 103
Patin/Pate 137
Perspektive 15, 120, 123
– Perspektivenwechsel 14
Pflanzen als Schadstoffdetektive 80
Pflanzengifte 87
pH-Wert 86, 89
Pilze 53, 87
Pinguin *siehe* Pinguin-Maskottchen
Pinguin-Maskottchen
– Balancier-Pinguin 5, 39
– Pinguin 5, 29, 39f., 48
– Purzelpinguin 29
– Wackelpinguin 40
Piratenschatz 84
Planen 114
Praktische Tipps 5, 8, 107, 121, 129f.
Präsentation 117, 139
Prävention 127
Präventionsgedanke 136
Projekt 9
Purzelpinguin
siehe Pinguin-Maskottchen
Putzmittel 77f.

R

Rakete *siehe* Brausepulver-Rakete
Raumakustik 100
Reaktionszeit 47
Recorder 97, 116
Reflektor 12ff., 19, 22f.
– Katzenaugen 19
– Rückstrahler 19, 22f.
Reflektorstreifen 13, 18
Reflexion 118, 139
– Pädagogik 118, 124, 139
– Physik 21f.
Regeln 131ff.
siehe auch Goldene Regeln
Regen 15f.
Regenbogen 21
Reibung 26, 46, 49
Reinigungsmittel 7, 72, 83
Reizend 78
Rodeowippe *siehe* Wippe
Rolle 110, 120
Rollenspiele 120
Rotkohl 89
Rotkohlsaft 86
Rückstrahler *siehe* Reflektor
Rutschen 26ff., 32, 34, 43, 45f.

S

Salatschleuder 36
Sand 31, 35, 41, 43, 46, 59
Säuren 83, 85f., 89
Schadstoff 90
Schall 92ff., 100f., 104
Schallkanone 95
Schallstärke 104
Schalltransport 96
Schatten 64f.
Schatzkästchen 128
Schiefe Ebene 10, 27ff., 31, 34, 37f.
Schimmel 55
Schleudern 36f.
Schleudersitz 37
Schlitten 31
Schlüssel, goldener 128

Schmecken *siehe* Geschmack
Schuhe 26f., 29, 32
Schulranzen 12, 24
Schwarzes Theater 15
Schwarzlicht *siehe* UV-Licht
Schwarzweiß 14
Schwebende Tasse 30
Schwerhörigkeit 97, 104f.
Schwerpunkt 40, 48f.
Schwingung 102
Seife 52, 58, 66
Seiltänzer 39
Sicherheitsgurt 37
Sicherheitshinweise 93
Sicherheitnadel vergolden 85
Sicherheitsregeln 133
Sichtbarkeit 14
Sichtbarkeit im Straßenverkehr
siehe Straßenverkehr
Sichtfeld 12
Sinne 123
Sinnesorgane 123
Socke 28
Solar-Fotopapier 62ff.
Sonne 7, 22, 52, 60, 64
Sonnenbrand 52, 59f., 63
Sonnencreme 63ff.
Sonnenlicht 60
Sonnenschutz 22, 52, 62, 65, 68,
139
Sonnenschutzbereich 65
Sonnenschutzmittel 62
Sonnenuhr 65
Soundcard Scope 103
Spiegel 19, 22f., 114, 128
Spielideen 10, 125
Sponsorin/Sponsor 137
Spraydose 76
Stille 97
Stimme 97
Stimmgabel 94, 96
Stolpern 26, 34, 38f., 43, 45, 50
Stolperstellen 38, 75, 79
Stoppersocke *siehe* Socke
Strahlengang 23

Straßenverkehr 7, 12ff., 24f., 45, 47,
58, 140
Strom 75
Sturz 7, 26, 34, 41, 43, 45, 48

T

Tag der offenen Tür 117, 138
Tanzende Maisstärke
siehe Maisstärke
Taschenlampe 16f., 20
Tasse *siehe* Schwebende Tasse
Tauziehen 29
Textmarker 18
Tipps 10
Ton 97, 102
TOP-Prinzip 64
Trägheit 26, 34f., 37f., 46
Trinkhalmtröte 95
Tripelspiegel 22f.

U

Ü-Ei 42
Ultraviolettes Licht *siehe* UV-Licht
Ultraviolette Strahlung
siehe UV-Licht
Umweltgefährlich 78
Unfallarten *Siehe* Unfälle
Unfälle 7, 26, 45, 72, 88
– Unfallarten 7
– Unfallgeschehen 7
– Unfallstatistik 12
– Unfallvermeidung 44
Unfallverhütung 9
Unsichtbar *siehe* Sichtbarkeit
Upsi 24, 69, 108
UV-empfindliche Perlen 63
UV-Index 70
UV-Licht 13, 18, 22, 52, 57f., 63, 65,
68

V

Verätzung 7
Vergiftung 7, 72, 88ff.
Vergolden 85
Verhalten 6, 120, 126
Verkehr *siehe* Straßenverkehr
Vermutungen 113, 122
Verstecken 14
Vibrierender Ballon 95
Viren 66
Vollbremsung 123
Vorbild 118, 120, 127, 131
Vorwissen 113

W

Wahrnehmungsvermögen 126
Warnweste 4, 12ff., 22, 111ff.
Warnzeichen 73ff., 79
Waschen 52
Wasserbombe 41
Weiterführende Informationen 11
Weizenkornlegende 66
Welle 68, 101f.
Weltbild 112f., 118f., 122
Wiederholungen 122
Wippe 40
Wissen *siehe* Vorwissen
Wissenswertes zum Vertiefen 11
Workshops 6, 9
Würfel 44

Z

Zuhören 97

Bildnachweis

Solange nicht anders benannt, liegen die Bildrechte der verwendeten Motive beim IFA, der DGUV oder der UK RLP. Die Illustrationen stammen von Anna-Lena Kühler und Michael Hüter.

S. 8 (Haushaltsgifte), S. 90: © Heiko Barth/Fotolia; S. 12 oben: © Sasaki/stock.adobe.com; S. 12 unten: © step by step; S. 13 (Weste orange): © Ro/stock.adobe.com; S.13, 18 (Weste gelb): © made_by_nana/stock.adobe.com; S. 13 unten: © Karl Lagerfeld, fotografiert von Dimitri Daniloff, vertreten durch Florence Moll für Sécurité Routière; S. 16 unten: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V., Bonn; S. 19 unten: © dima_pics/stock.adobe.com; S. 20 oben: © Anton Starikov/shutterstock.com; S. 20 Mitte links: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V., Bonn; S. 21 oben: © von Talos, koloriert von Jakov, Wikimedia Commons; S. 21 unten: © Wikimedia Commons; S. 22 oben: © Anton Starikov/shutterstock.com; S. 23 Mitte: © stockphoto-graf/stock.adobe.com; S. 23 unten: © LEIFphysik (Joachim Herz Stiftung); S. 26: © Michael_Luenen/ Pixabay; S. 30 oben: © Foximage/stock.adobe.com; S. 31 oben: © elina_lava/stock.adobe.com; S. 31 Mitte: © fizkes/stock.adobe.com; S. 31 unten: © Rainer Fuhrmann/stock.adobe.com; S. 32 oben: © Wikimedia Commons; S. 34: © S. Hermann & F. Richter/Pixabay; S. 35 unten (Karussell): mit freundlicher Genehmigung der Fa. Eibe Produktion + Vertrieb GmbH & Co. KG; S. 37: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V., Bonn; S. 38: © Thomas Roetting, Sylvia Pollex/Fotolia; S. 40: © Antranias/Pixabay; S. 46: © Renata Jírová/Pixabay; S. 53 Mitte rechts: © Stefan Weiss/Wikimedia Commons; S. 53 unten Mitte: © ahundt/Pixabay; S. 53 unten rechts: © Alexander Stein/Pixabay; S. 54: © Barfooz/Wikimedia Commons; S. 56: © whitesession/Pixabay; S. 58: © Jacqueline Macou/Pixabay; S. 59 oben: © Andrea Candrāja/Pixabay; S. 59 Mitte: © Filmbetrachter/Pixabay; S. 59 unten: © Kuradomova/Pixabay; S. 64: Illustrationen „Cosmo und Azura“ von Mareikje Vogler; S. 65: © Alessandro Grandini/stock.adobe.com; S. 67: © Wikimedia Commons, bearbeitet; S. 69: © Norbert Hüttermann/DGUV Präventionskampagne Haut; S. 70: © World Health Organization und Pixabay, bearbeitet; S. 72 oben: © StockSnap/Pixabay; S. 72 unten: © Kathas_Fotos/Pixabay; S. 73 (v. l. n. r.): cocoparisienne (2x), JamesCommon, jggrz /Pixabay; S. 77 (blaue Putzmittelflasche): © juliars/Fotolia; S. 78 (WC): © vera7388/Fotolia; S. 79 (Zebrastrreifen): porta design/DGUV; S. 80: © Wikimedia Commons; S. 82 oben: © Montavius Howard/Pixabay; S. 84 links unten: © Snap_it/Pixabay; S. 86: © Supermartl/Wikimedia Commons; S. 87 (v. l. n. r.): © KOlga12, Hans Braxmeier, Ihtar, Wolfgang Claussen/Pixabay; S. 88 oben: © Michael Schwarzenberger/Pixabay; S. 88 Mitte: © Gerd Altmann/Pixabay; S. 88 unten: Raimond Spekking/Wikimedia Commons, bearbeitet; S. 101: © Geo-Science-International/Wikimedia Commons; S. 103: © Christian Zeitnitz/Soundcard Scope; S. 104: nach BZgA „Zu viel für die Ohren“, 2006; S. 105 unten: © University College London; S. 108: © Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA); S. 119 oben: © cocoparisienne/Pixabay; S. 119 unten: © Anna-Lena Kühler nach einer Idee von Leo Lionni;

S. 121: © Wikimedia Commons; S. 122 Mitte: © Wikimedia Commons; S. 122 unten:
© Peggy_Marco, Alexas_Fotos/Pixabay; S. 123 oben: © Prawny/Pixabay; S. 123 unten:
© blog.westrade.de/bremsen-lernen (CC BY-NC-SA 3.0); S. 124: © EJM_Missouri/Pixabay;
S. 126 oben: © Nowaja/Pixabay; S. 126 Mitte: © lunaundmo/Fotolia; S. 127 oben:
© Image Source/Corbis; S. 127 unten: © Bru-nO/Pixabay; S. 128 oben: © Mystic Art
Design/Pixabay; S. 133 (Lizenz zum Forschen): nach einer Vorlage der Kita „Purzelbaum“
(Siegburg), mit freundlicher Genehmigung; S. 142: © stefanolunardi/shutterstock.com



IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Unfallverhütung und Gesundheitsschutz zum Mitmachen

Was motiviert Kinder, sich gründlich die Hände zu waschen, Sonnencreme zu benutzen oder eine Warnweste zu tragen? Dass sie aus erster Hand erfahren, wie diese Schutzmaßnahmen wirken! In dieser Broschüre haben Expertinnen und Experten der Gesetzlichen Unfallversicherung viele Experimente gesammelt, die Sie mit minimalem Aufwand direkt mit Ihrer Kita-Gruppe oder Schulklasse ausprobieren können. Über die konkreten Forschungsanregungen zu Sichtbarkeit im Straßenverkehr, Stolpern – Rutschen – Stürzen, Hygiene und Hautschutz, Haushaltsgiften und anderen Gefahrstoffen sowie Lärm hinaus finden Sie hier auch grundsätzliche praktische Tipps und Hilfen zum Forschen mit Kindern im pädagogischen Alltag.