

# KON TE XIS

## Erlebnis: Projekt!



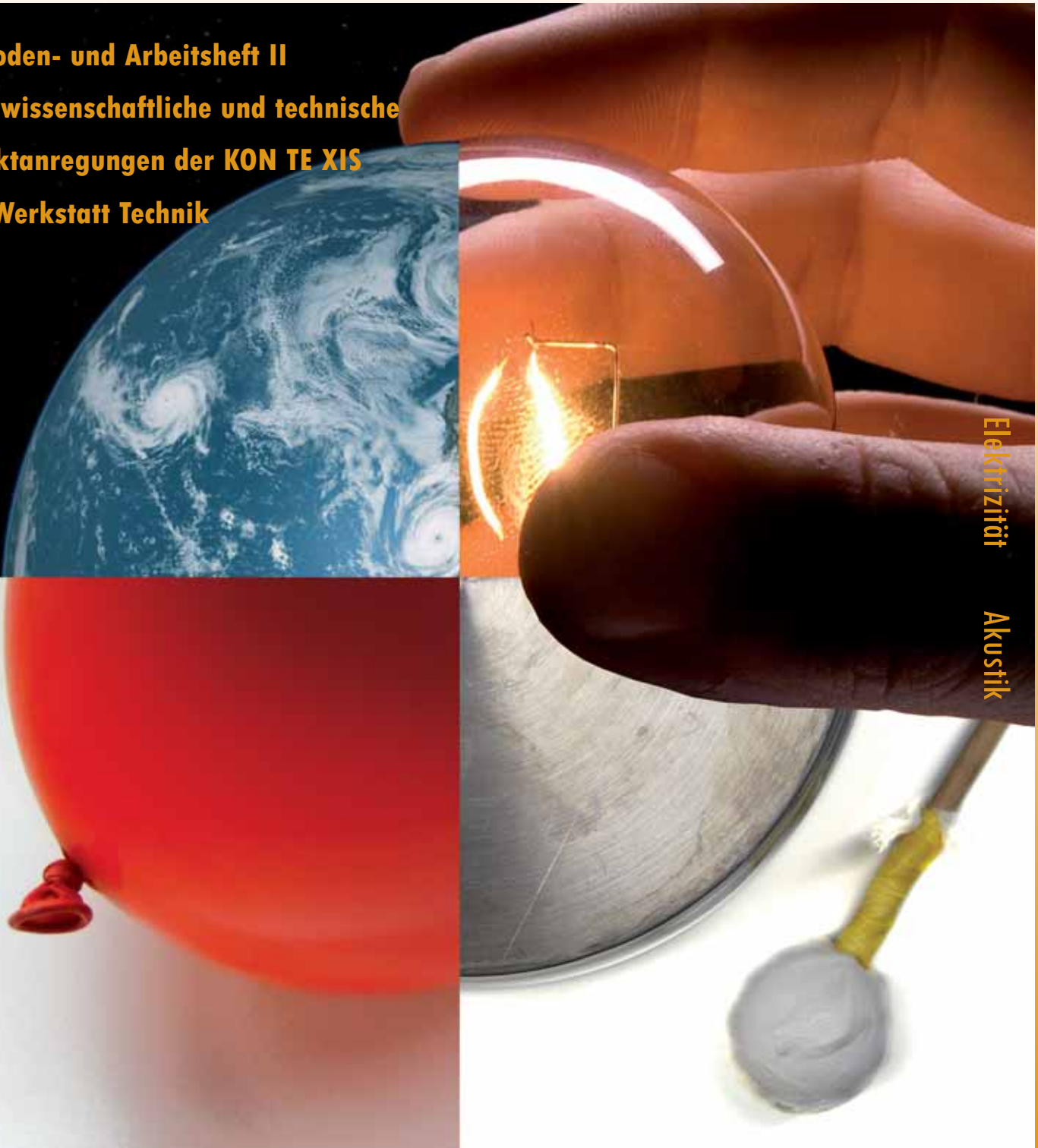
Methoden- und Arbeitsheft II  
Naturwissenschaftliche und technische  
Projektanregungen der KON TE XIS  
Lern Werkstatt Technik

Astronomie

Kinderfest

Elektrizität

Akustik





# Liebe Leserinnen und Leser,

naturwissenschaftliche und technische Bildung möchte Kinder und Jugendliche auf dem Weg zum Verstehen und Durchdringen einer durch Naturwissenschaft und Technik geprägten Welt begleiten, um ihnen eine vollwertige Teilhabe an individuellen und gesellschaftlichen Lebenskontexten zu ermöglichen.

Häufig ist man mit der Vorstellung konfrontiert, dass dieser Weg ausschließlich mit dem Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher und technischer Konzepte und Methoden zu beschreiten ist. Kinder sollten jedoch von Beginn an - ohne dieses Verständnis - nicht als naturwissenschaftliche Anfänger und Nichtwisser betrachtet werden, sondern vielmehr als Experten. Sie zeigen Neugierde, sind von Naturphänomenen fasziniert und haben den Wunsch, den Dingen auf den Grund zu gehen sowie die Welt in all ihren Facetten zu ergründen. Sie verfügen bereits vor der Schule über ihr individuelles „Weltwissen“ und es gilt, an diese Vorerfahrungen in jeder Altersstufe anzuknüpfen. Ausgehend von den Ideen und Interessen der Kinder und Jugendlichen sollten in den Themenbereichen der belebten und unbelebten Natur Lern- und Spielanregungen gestaltet werden, die das eigene Entdecken und Forschen sowie eigenständige Denkprozesse fördern und fördern.

Um Fach- und Führungskräfte der Jugendhilfe, Bildungsreferent/inn/en, Dozent/inn/en und Trainer/innen der Erwachsenen- und Weiterbildung bei der Bewältigung dieser anspruchsvollen Aufgaben zu unterstützen, lag es für KON TE XIS nahe, weitere Angebote zu entwickeln, die zunehmend fächerübergreifend konzipiert sind und Impulse aus unterschiedlichen Bildungsbereichen kreativ miteinander verknüpfen.

KON TE XIS ist ein Projekt des Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsvereins (tjfbv) e.V., der seit seiner Gründung 1991 das Ziel verfolgt, naturwissenschaftlich-technische Inhalte und sozialpädagogische Arbeit zu verbinden. Teil der Projektarbeit ist auch die Veröffentlichung dieses zweiten Arbeits- und Methodenheftes, das seinen Schwerpunkt auf ein handelndes Lernen von Kindern legt. Viele Lernschritte können auch einmal anders verlaufen als geplant und erwartet, da die Kinder selbstständig auf weitere Ideen gekommen sind, die ebenso zum Projekt gehören wie ursprüngliche Planungen. Diese Freiräume sind jedoch gewünscht, da so beispielsweise auch die Kreativität angeregt wird.

Mit diesem Handbuch bekommen Sie von uns zahlreiche praktische Anregungen, wie Sie Kinder in den unterschiedlichsten Altersgruppen an naturwissenschaftliche und technische Themenbereiche heranführen können.

Die Projektskizzen beschäftigen sich mit folgenden Themen:

- Astronomie (für Kinder zwischen 5 und 7 Jahren)
- Akustik (für Kinder zwischen 8 und 9 Jahren)
- Elektrizität (für Kinder zwischen 10 und 12 Jahren).

Abschließend enthält das Buch Anregungen für die Konzeption und Gestaltung von Kinderfesten mit naturwissenschaftlichen und technischen Themenschwerpunkten, die altersunabhängig durchgeführt werden können.

KON TE XIS hat versucht, das hier vorliegende umfangreiche Arbeits- und Methodenheft so anschaulich und abwechslungsreich wie möglich zu gestalten. Theorie und Praxis werden gleichermaßen berücksichtigt.

Wir möchten Sie, liebe Leserinnen und Leser, auch im Rahmen dieser Publikation dazu ermutigen, Kinder nicht zu unterschätzen. Sie sind schon von sich aus „wissenschaftsorientiert“ und brauchen Wind in ihren Segeln sowie Freiräume, um ihren Interessen und Neugier nachspüren zu können. Haben Sie Spaß daran, Kinder dabei zu begleiten und mit ihnen gemeinsam auf Entdeckertouren und Forschungsreisen zu gehen!



Manfred Bisanz  
Projektleiter KON TE XIS

**Einleitung**.....Seite 05

**Projektskizze „ASTRONOMIE“**

**Völlig losgelöst von der Erde...**

**Kinder erkunden das Weltall**..... Seite 08

**Projektskizze „AKUSTIK“**

**Lauschangriff**.....Seite 25

**Projektskizze „ELEKTRIZITÄT“**

**Geheimnisvolles Wirken im Verborgenen**.....Seite 33

**Anregungen zur Gestaltung und Konzeption von  
Kinderfesten mit naturwissenschaftlichen und  
technischen Themenschwerpunkten**

**Kinder – das wird ein Fest!**..... Seite 57

**Schlusswort**.....Seite 74

# Naturwissenschaftliche und technische Bildungsprozesse und Grunderfahrungen

Forschung beginnt seit jeher mit dem Blick ins und dem Interesse fürs Unbekannte sowie dem Staunen über das, was wir sehen. Diese Neugier und Lust sind seit Anbeginn der Menschheit unverändert. Natürlich haben sich heute die technischen Möglichkeiten der Beobachtung von naturwissenschaftlichen Phänomenen enorm entwickelt und verfeinert.

So nehmen beispielsweise moderne Teleskope heute die Existenz von unvorstellbar weit entfernten Himmelskörpern und Galaxien wahr, das Bild von den Vorgängen im menschlichen Körper oder der Struktur von Stoffen scheint tatsächlich ein anderes geworden zu sein. Viele der heutigen Erkenntnisse aber fußen auf den Erkenntnissen der historischen Wissenschaft und sind noch unverändert gültig, auch wenn sich die Umschreibungen und wissenschaftlichen Definitionen verändert haben.

Kinder wiederholen in ihrer Entwicklung uralte Erfahrungen der Menschheit. Sie widmen sich den Phänomenen der Welt mit hartnäckiger Ausdauer und finden zunächst eigene und mitunter wundersame Erklärungsmuster. Ein großer Teil der Erkenntnisse von Wissenschaftlern aus vorangegangenen Epochen werden von uns weder als niedriglich noch als lächerlich abgetan, bilden sie doch die Grundlagen unseres heutigen Wissens. Ebenso ernsthaft sollten wir also auch die Forschungsvorhaben und frühen Erkenntnisse unserer Kinder wertschätzen!

Beginnen Kinder zu forschen, sollten sie sich den Phänomenen ausgedehnt und selbstbestimmt widmen können, ohne zunächst mit „erwachsenen“ oder wissenschaftlichen Begriffen und Erklärungsmustern umgehen zu müssen.

## Fragen sind wichtiger als Antworten!

Das scheint zunächst paradox, wollen wir Großen den Kindern doch etwas über die Welt vermitteln und Antworten auf ihre tausend bohrenden Fragen geben. Es geht auch weniger darum, Kindern Antworten und somit Zugang zu unserem Wissen zu verweigern, als vielmehr das Potenzial zu erkennen, das in ihren Warum-Fragen steckt.

Nicht selten haben wir Angst, die passende Antwort nicht zu kennen. Auch Erwachsene stoßen bei vielen Themen schnell an die Grenzen ihres Wissens.

Die Fragen der Kinder führen vielmehr zu den Wegen ihrer Erkenntnisfindung: Kinder fragen in ihren Forschungsvorhaben nicht nach erklärenden Begriffen, sondern suchen nach Gesetzmäßigkeiten.

„Wenn ich den Stein loslasse, dann fällt er runter...“ Und zwar wieder und wieder. Die Zuverlässigkeit, mit der immer wieder dasselbe passiert, vermittelt Sicherheit und hilft, über einfache Kausalzusammenhänge Phänomene einzuordnen, und die dahinter liegende physikalische Regel zu erkennen.

Die durch Beobachten und Probieren gewonnene Grunderkenntnis ist also, dass sich naturwissenschaftliche Phänomene nicht willkürlich ereignen, sondern bestimmten Mustern und Gesetzen folgen.

Ist eine Gesetzmäßigkeit erstmal erkannt, so kann sie aber leicht wieder erschüttert werden:

Wenn doch alles, was nicht festgehalten wird, herunterfällt, also der Stein oder ein Kakao-Becher, warum bleiben dann die Vögel, die Flugzeuge oder die Wolken oben am Himmel?

Um dieses neue Rätsel zu entschlüsseln, bedarf es wieder genauer Beobachtung: Was machen Vögel, Wolken, Flugzeuge anders als Steine und Kakaotassen?

Auch hier lassen sich nach genauerem Erforschen neue Erklärungsmuster finden, die die alten möglicherweise erschüttern oder aber erweitern.

Dieselbe Frage hat sich, einer Anekdote nach, vor vielen hundert Jahren Isaac Newton gestellt, als er unter einem Baum liegend sinnierte, warum ihm der reife Apfel fast auf den Kopf gefallen wäre, aber nicht der Mond.

Von einer alltäglichen Beobachtung und einer simplen Fragestellung ausgehend, hat sich eine komplexe Theorie entwickelt, die der Gravitation bzw. Anziehungskraft der Massen. Newton hat festgestellt, dass es dieselbe Kraft ist, die den Apfel vom Baum fallen lässt, aber auch den Mond in seiner Umlaufbahn um die Erde hält- nämlich die Erdanziehungskraft.



## MUT ZUR EIGENEN IDEE - Konzeptbildung bei Kindern

Serafina sitzt auf der Terrasse und beobachtet die untergehende Sonne. Sie deutet mit dem Finger Richtung Horizont und stellt fest: „Die Sonne kann um die Ecke gehen!“ Dazu malt sie mit dem Finger den Weg der Sonne als Rechteck in die Luft.

Die folgende Unterhaltung zeigt, dass sie eine Entdeckung gemacht hat: Die Sonne kommt, nachdem sie untergegangen ist, anderntags an anderer Stelle wieder hoch. Sie muss also einmal unter der Erde durchtauchen. „Um die Ecke gehen“ - heißt, dass sie die Erde vermutlich eher noch als glatte Fläche wahrnimmt und sie sich wie eine Tischplatte vorstellt, unter der man durchkriechen kann.

Serafina hat sich hier ein so genanntes Konzept, ein Erklärungsmuster für ein naturwissenschaftliches Phänomen am Himmel gebildet. Kinder richten nicht nur Fragen an ein Phänomen, sie entwickeln auch Überlegungen und stellen Behauptungen auf, warum etwas so ist, wie sie es beobachten:

„Warum fällt ein Vogel nicht vom Himmel?“

„Weil er beim Fliegen singt!“

„Weil er so leicht wie eine Feder ist!

Weil er seine Flügel bewegt!“

„Warum fällt das Flugzeug nicht herunter?“

Es ist weder leicht, noch bewegt es seine Flügel. Aber es sitzt ein Pilot darin.“

Hypothesen, Annahmen und Erklärungsmuster physikalischer Phänomene, die nicht der „Lehrbuchmeinung“ entsprechen, sind keineswegs als Hirngespinnste und Nichtwissen abzutun, sondern dienen als Grundlage aller wissenschaftlichen Erkenntnis.

Aus den Hypothesen der Kinder erfahren wir zuerst, was sie sich zu den Dingen denken, was sie beobachtet und bereits erkannt haben, und was sie - gemessen an unserem Wissen - noch nicht verstehen. Wichtig ist es, anzuerkennen, dass es im Grunde keine richtigen und falschen Annahmen gibt, sondern dass sie je nach Kenntnisstand, Alter, Erfahrung variieren und immer eine schlüssige Begründung in sich tragen.

Nicht selten führt die Angst vor der Äußerung falscher Annahmen dazu, dass wir überhaupt keine eigenen mehr entwickeln, sondern lieber eine Expertenmeinung einholen und häufig übernehmen, auch ohne diese verstanden zu haben.

Um bereits gewonnenes Wissen zu vertiefen und weiter zu entwickeln ist es wichtig, Kinder anzuregen, ihre Hypothesen in neuen Beobachtungen und Versuchen zu erhärten, zu verändern oder sogar durch neue Erkenntnisse zu widerlegen. Wissen entwickelt sich eben auch permanent weiter und Naturwissenschaft befindet sich nie im Stillstand.

Forschen wir also gemeinsam mit Kindern, sollten wir im Sinne einer nachhaltigen naturwissenschaftlichen Bildung mit folgenden Punkten möglichst bewusst umgehen und sie entsprechend in die eigene pädagogische Arbeit integrieren:

- Kinder brauchen Raum, Zeit und eine animierende Umgebung, um eigene Fragestellungen an ein Phänomen oder einen Vorgang entwickeln und diese intensiv, selbständig erforschen zu können.
- Natürlich können wir an uns gerichtete Fragen beantworten, dennoch sollte man vorsichtig mit vorschnellen vermeintlich wissenschaftlichen Erklärungen sein.
- Das, was Kinder über einen Sachverhalt denken, sollte auf jeden Fall ernst genommen und mit in die Erklärung einbezogen werden.
- Kinder wollen Phänomene aus dem unmittelbaren Lebenszusammenhang heraus verstehen. Sie suchen nach ursächlichen Zusammenhängen und einfachen Gesetzmäßigkeiten, mit denen sich ihre Beobachtungen ordnen und entschlüsseln lassen.

- Wichtiger als die Phänomene der Welt aus „erwachsener“ Sicht zu erklären, ist es, Kinder selbst die dahinter stehenden Kausalzusammenhänge („Wenn-Dann-Beziehungen“) entdecken zu lassen.
- Durch bloßes Zuschauen oder Nachahmen lässt sich keine nachhaltige Erkenntnis gewinnen.
- Der Gedanke, dass der Ausgang eines Experiments ungewiss und nicht vorhersehbar ist, mag gewöhnungsbedürftig erscheinen, bedeutet aber echtes wissenschaftliches Arbeiten.
- Ausgangspunkt zum gemeinsamen Forschen ist das Beobachten und Ausprobieren, das sich möglichst nah an den Interessen und alltäglichen Fragestellungen der Kinder orientiert.
- Wir „erwachsenen“ Begleiter sind ebenso Forscher wie die Kinder, auch wenn unser Erfahrungshorizont ein anderer sein mag. Auch für uns gibt es eine Menge zu entdecken, sowohl zur Sache als auch zu unserem eigentlichen „pädagogischen Forschungsthema“ selbst - das Forschen der Kinder.
- Zur Bearbeitung eines Themas wählen wir am besten möglichst verschiedenartige Zugangswege: Versuche und Experimente, die die naturwissenschaftlichen Fakten beleuchten, aber auch Phantasie anregende Geschichten, Lieder, kreative Gestaltungen, szenisches Spiel...

Vor diesen Hintergründen hat KON TE XIS in Zusammenarbeit mit den Autoren - Natascha Welz (Einleitung, Projekteskizze „Astronomie“), Harald Weis (Projekteskizze „Elektrizität“) und Sandy Beez (Projekteskizzen „Akustik“ und „Kinderfeste“) - dieses Arbeitsheft entwickelt und hofft, einen ganzheitlichen Einblick auf die Bearbeitung naturwissenschaftlicher und technischer Themen mit verschiedenen Altersgruppen gegeben haben zu können.

Wir wünschen Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, viel Spaß und Neugier bei der Lektüre des Heftes und zahlreichen Ideen sowie den Mut naturwissenschaftliche und technische Themen in der eigenen pädagogischen Praxis verankern zu können.



Sandy Beez



Natascha Welz



Harald Weis



## Völlig losgelöst von der Erde... Kinder erkunden das Weltall

Projektskizze „Astronomie“

### 1. ASTRONOMIE - EIN THEMA FÜR JÜNGERE KINDER?

Astronomie bedeutet wörtlich aus dem Griechischen übersetzt die „Wissenschaft von den Sternen“.

Spontan assoziieren wir damit ein komplexes Forschungsfeld. Mit hoch spezialisierten Apparaturen, Teleskopen, Satelliten, Raumfähren wagen sich die Menschen in den Weltraum hinaus, mit der Absicht, unseren Lebensraum verstehen zu lernen und etwas über unsere Herkunft oder Zukunft zu erfahren.

Das Weltall ist voll von unbekanntem, schwer entschlüsselbaren und oft nur Wissenschaftlern wirklich zugänglichen Phänomenen.

Da gibt es allerlei faszinierende wie seltsame Himmelskörper und Phänomene: Planeten, Sterne, Galaxien, schwarze Löcher, rote Riesen, Kometen, Lichtgeschwindigkeit, Raum-Zeit-Krümmungen...

Ist das Thema nicht im wahrsten Sinne des Wortes zu fern, zu unendlich wie die Weiten des Weltalls, um jüngere Kinder wirklich zu interessieren? Zumal der pädagogische Alltag in Einrichtungen tagsüber stattfindet und doch so wenig Gelegenheit zu klassischen nächtlichen Sternbeobachtungen bietet.

Der folgende Projektvorschlag aber will zeigen, wie irdisch das Thema Weltall sein kann und wie viele astrophysikalische Phänomene sich in unserem Alltag finden.

In Form von altersgerechten Spielen und Experimenten lassen sich kindliche Interessen aufspüren und vertiefen, die schließlich die Basis bereiten für spätere, komplexere naturwissenschaftliche Forschungsvorhaben und Erkenntnisse.

### 1.1. WIR ERFORSCHEN UND ENTDECKEN DAS WELTALL!

Begeben wir uns nun auf eine Reise zu den zahlreichen und vielgestaltigen Phänomenen und Himmelskörpern unseres Universums und zu ebenso vielen Möglichkeiten der praktischen Umsetzung unseres Themas.

## Zum Gebrauch der Projektskizze:

Das Projekt „Sonne, Mond und Sterne“ lässt sich in einem Zeitraum von mehreren Wochen durchführen. Schwerpunkt einer Woche wäre jeweils ein Thema, z. B. Sonne oder Erde. Die meisten Spiele und Experimente eignen sich für Kinder ab 5 Jahren bis ins Grundschulalter hinein, abhängig von den Vorerfahrungen und eigenen Interessen.

Wichtig bleibt bei allen Modellversuchen die konkrete Anschauung, in diesem Projekt der Gang nach draußen, und die Erkundung des „echten“ Himmels. Sicher kommt die nächtliche Beobachtung des Sternenhimmels zu kurz. Hier können Eltern miteinbezogen werden, konkrete Beobachtungen mit ihren Kindern zu vertiefen. Spannend ist natürlich auch der Besuch eines Planetariums.

Die vorgeschlagenen Experimente und Spiele stellen einen Ausschnitt aus der Vielfalt der in der Literatur zum Thema vorgestellten und eigens in der praktischen Arbeit mit Kindern entwickelten und erprobten Möglichkeiten dar.

Ich möchte im Folgenden vor allem eine Richtung und Arbeitsweise vorstellen, die den Kindern möglichst viel Raum zu eigenem Fragen und Staunen lässt. Deshalb sind auch die Experimente und Spielideen als Vorschläge und Anregungen zu verstehen. Sie sind kein Patentrezept für Astronomievermittlung, sondern ein Wegweiser für eine selbstgestaltete Reise durch unser Universum.





## 2. DER BLICK IN DEN HIMMEL

Die Erforschung des Weltalls ist die Erforschung unseres Lebensraums. Und wir müssen gar nicht weit fahren oder fliegen, um uns dort mal näher umzuschauen: Der einfache Blick nach oben zeigt uns schon eine ganze Menge!

„Die Rückseite des Mondes ist besser erforscht als die Tiefsee“, lässt sich häufiger aus Forscherkreisen vernehmen. So paradox das klingt, aber wir wissen inzwischen, dass es Wasser auf dem Mars gab, aber nicht so genau, was in den Tiefen der Meere vor sich geht, die immerhin einen großen Teil unseres Planeten bedecken.

Die Bedingungen im Weltraum sind extrem lebensfeindlich und laden nicht gerade dazu ein, sich dort umzuschauen. Aber in die Weiten des

Raumes lässt es sich einfach besser und vor allem weiter schauen, als sich mit U-Booten oder starken Bohrern Richtung Erdinneres vorzuwagen.

Das lässt sich auch mit Kindern auf dem Spielplatz gut nachvollziehen: Wie tief wird ein Loch, das wir mit viel Kraftanstrengung in den Sand graben? Und wie weit reicht unser Blick, den wir in die Ferne richten?

Am Himmel sichtbare Körper sind in der Regel weit, mitunter unvorstellbar weit weg, und scheinen doch alle nebeneinander an einer Art Himmelszelt zu hängen. Die räumliche Tiefe des Alls ist von der Erde aus so zunächst nicht wahrnehmbar. Aber unser Blick nach oben ist unsere ursprünglichste und wichtigste Untersuchungsmethode.

## Ein Bild vom Himmel

Was gibt es denn dort oben alles zu sehen?

Stellen Sie mit den Materialien ein Bild vom Himmel her. Frühe Kinderzeichnungen weisen oft eine erdgebundene Bodenlinie auf und einen Strich am oberen Bildrand, an dem meistens eine Sonne hängt. Was gibt es alles dazwischen?

Anschließend können Sie sich gemeinsam mit den Kindern darüber austauschen, was für Himmelserscheinungen sie gefunden haben: Sonne, Mond, Sterne, Flugzeuge, Sternschnuppen, Vögel, Wolken, Engel, selbst der Ball, den man hochwirft. Alles gehört zum Himmel, und alles gehört zum Weltall! Unsere Erde ist ja schließlich selbst mittendrin.

Interessant sind aber mehr die Dinge, die nicht mehr direkt zu unserer Erde gehören. Woran kann man überhaupt unterscheiden, ob etwas zur Erde gehört oder schon weiter weg ist?

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass alles, was zur Erde gehört, auch immer wieder zu ihr zurückkehrt. Flugzeuge müssen mal landen, Vögel werden müde und suchen ihr Nest, Wolken regnen herunter. Es gibt aber auch Dinge, die immer oben am Himmel bleiben. Die meisten davon sind helle Lichtpunkte, die sogar nur nachts zu sehen sind, weil es tags zu hell ist.



aterial

- Papier
- Stifte
- Farben
- Klebstoff
- verschiedene Zeitschriften, um thematisch passende Bilder auszuschneiden

Was ist überhaupt anders, wenn wir nachts in den Himmel schauen? Sehen wir mehr Dinge, weniger oder andere?

Um diese Frage aufzugreifen, können Sie einen Himmel selbst entwerfen und schaffen so einen Ausgangspunkt und Gesprächsstoff für weitere Forschungen.



Einige grundsätzliche Erkenntnisse lassen sich bereits hier vertiefen:

- Am Himmel gibt es verschiedene Lichterscheinungen. Wir nennen sie Sterne, Planeten, Sonne, Mond.
- Es gibt hell und dunkel, Tag und Nacht und zwar immer in einem bestimmten Wechsel.
- Tag und Nacht unterscheiden sich: Nachts ist es nicht nur dunkler, sondern auch kälter.

### 3. WOHER KOMMT DAS LICHT? DIE SONNE – UNSER LEBENSSPENDER

Fragt man jüngere Kinder danach, wo sie wohnen, so werden sie uns ihr Kinderzimmer zeigen, die Wohnung, die Straße. In der Regel kennen sie auch die Stadt und das Land, in dem sie aufwachsen.

Unsere Adresse hat aber noch einen weiteren wichtigen Zusatz: Wir leben auf der Erde, also auf einem Planeten. Woran merken wir das eigentlich?

Die Tatsache, dass es morgens hell und abends wieder dunkel wird, weist uns schon auf ein wichtiges und überlebensnotwendiges astronomisches Gesetz: Die Erde dreht sich und wird von der Sonne, einem nahe gelegenen Stern, beleuchtet. Auf der Erde erleben wir diese wechselnde Beleuchtung als „Lauf der Sonne“. Die Eigenrotation der Erde ist für uns nicht wahrnehmbar und so scheint es, als wandere die Sonne um uns herum. Die Sonne bestimmt den Lebensrhythmus, der in Tage und Nächte unterteilt ist.

Mit der Sonne verbinden wir positive und lebensspendende Eigenschaften. Die „liebe Sonne“, die die dunkle Nacht vertreibt, ist in unzähligen Liedern und Versen besungen. Ein „Platz an der Sonne“ ist ein glückseliger Ort.

Nüchtern und wissenschaftlich betrachtet ist die Sonne ein gigantisches Kraftfeld. Mehr als hundertmal größer als die Erde besteht sie aus explodierenden Gasen und setzt dabei ungeheure Mengen an Energie frei. Davon profitieren wir auf der Erde! Zum Glück sind wir aber auch weit genug entfernt.

Wo spüren wir die Kraft der Sonne? Was kann die Sonne, und wozu dient sie uns? Wie stehen Erde und Sonne zueinander? Was für Auswirkungen hat sie auf das Leben auf der Erde?

## Versuche rund um die Sonne

Zunächst können gemeinsam mit den Kindern alltägliche Beobachtungen rund um die Sonne gesammelt werden, wie z. B.:

- Die Sonne ist nur tags am Himmel und nachts nicht zu sehen.
- Die Sonne ist sehr hell. Man kann nicht hineinschauen. An ganz sonnigen Tagen braucht man eine Sonnenbrille, weil es überall so grell ist. Wenn der Himmel bewölkt ist, kann man die Sonne nicht sehen, aber es ist trotzdem hell.
- Pflanzen wachsen in der Sonne.
- Im Sommer scheint die Sonne länger als im Winter. Zu dieser Zeit wärmt die Sonne auch lange nicht so stark.
- Die Sonne wärmt. An sehr sonnigen Tagen brennt sie auf der Haut. Man fängt schnell an zu schwitzen und muss sich eincremen, um sich zu schützen.
- Die Sonne trocknet Wasser. Sie lässt Pfützen verschwinden.

Die folgenden Versuche regen dazu an, die oben gemachten Beobachtungen und daraus folgende Vermutungen zu präzisieren.

## Sonne und Pflanzenwachstum



Pflanzen Sie Samen von Kresse oder ähnlich schnell wachsenden Kräutern auf ein Schälchen mit Watte oder in kleine Blumentöpfe. Ein Topf wird auf das Fensterbrett in die Sonne gestellt, der andere in den Schatten, z. B. unter einen Schuhkarton. Beide Töpfe werden regelmäßig ein paar Tage lang gegossen.

- Kressesamen
- Watte
- Schälchen oder Blumentöpfe
- Wasser



Die Kresse in der Sonne gedeiht eindeutig, die Kresse unter dem Karton entwickelt sich gar nicht. Wenn überhaupt etwas wächst, hat es nicht die charakteristische grüne Farbe.



Die Kresse im Schatten gedeiht nicht, da die Sonne, vor allem ihr Licht, nötig ist, damit die Pflanzen das für ihren Stoffwechsel nötige grüne Chlorophyll bilden können. Die Sonne ist demnach unbedingt notwendig zum Wachstum, also zum Leben.



# Wie verhält sich das Licht?

Diese Versuche beschäftigen sich mit einigen wesentlichen Eigenschaften des Lichts. Die Sonne ist das Licht. Sie ist die zentrale Lichtquelle in unserem Planetensystem. Ohne Sonne wäre es immer stockdunkel.

## Material

- stark abgedunkelter Raum (möglichst stockdunkel)
- gerichtete Lichtquelle (z.B. ein Diaprojektor, eine leistungsstarke, helle Taschenlampe etc.)

1. Zunächst schalten Sie die Lichtquelle einfach ein paar Mal an und aus. Wichtig an der Lichtquelle ist, dass ihr Licht nicht zu stark streut und möglichst einen klar umrissenen Lichtkreis bildet.

Was verändert sich eigentlich beim Ein- und Ausschalten der Lichtquelle?

Es wird hell und dunkel. Wenn es dunkel ist, können alle nichts sehen. Nur Sachen, die beleuchtet sind, können unsere Augen wahrnehmen.

3. Die Lichtquelle wird auf eine Wand oder ein Blatt Papier gerichtet. Dort erscheint ein heller Kreis. Nehmen Sie anschließend einen Spiegel, lenken das Licht um und lassen es an anderer Stelle wieder auftreffen.

Der Lichtstrahl breitet sich ebenfalls nur geradlinig aus. Er lässt sich zwar umlenken, aber auch nur auf „geraden Wegen“.

Licht kann sich nur gradlinig ausbreiten, deshalb können wir auch nicht um die Ecke gucken. Sehen bedeutet nichts anderes, als dass ein Lichtstrahl, von einem Gegenstand reflektiert, in unser Auge fällt. Licht breitet sich von seiner Quelle geradlinig aus und ebenso von dem beleuchteten Körper, der es reflektiert.

2. Nun richten Sie das Licht an eine Wand und versuchen den Lichtstrahl der Lampe deutlich sichtbar zu machen. Den klaren, geradeaus gerichteten Strahl eines Diaprojektors sieht man oft so schon ganz gut. Im Zweifel lässt sich mit staubigen Partikeln nachhelfen, die in den Lichtstrahl gestreut werden: Mehl, Talkum oder der Rauch einer ausgeblasenen Kerze.

Der Lichtstrahl verläuft nur geradeaus.

Ein Lichtstrahl geht immer nur geradeaus und zwar solange, bis er auf einen undurchdringlichen Körper trifft.

4. Im Folgenden werden zum Testen verschiedene Gegenstände in den Lichtstrahl gehalten: So wird eine Hand beispielsweise hell erleuchtet und hinterlässt einen Schatten auf der Wand.

Der Lichtstrahl kann nicht um die Hand oder einen Gegenstand herumwandern. Es entsteht ein Schatten an der Wand.

Durch seinen ausschließlich geraden Verlauf kann der Lichtstrahl nicht um die Hand oder einen Gegenstand herumwandern und dahinter wieder auf der Wand auftreffen.

Eine weitere Eigenschaft des Lichts müsste bei allen Versuchen noch aufgefallen sein: Licht ist sofort überall. Es scheint für seinen Weg keine Zeit zu brauchen. In Wirklichkeit braucht es schon etwas Zeit, aber es ist so extrem schnell, nämlich 300.000 km pro Sekunde, dass wir das nicht wahrnehmen. Deutlich werden die besonderen Eigenschaften des

Lichts auch in Abgrenzung zum Schall. Menschen können z. B. sehr wohl um die Ecke hören, denn Schallwellen breiten sich ganz anders um ihre Quelle herum aus. Dafür ist Schall deutlich langsamer als Licht. Bei einem Gewitter nehmen wir das Licht des Blitzes sofort wahr, der Donner folgt gemächlich etwas später.

# Licht und Schatten - Tag und Nacht

Die Versuche mit den Eigenschaften des Lichts erscheinen mir darum wichtig, weil sie uns Grundlegendes über Form und Wege der Himmelskörper verraten. Das Weltall ist ein gigantischer Raum, befüllt mit mehr oder weniger kugelförmigen Objekten, die teils selbst Licht aussenden, teils angestrahlt werden. Hätten Himmelskörper keine Kugelform, ließen sie sich auch nicht in der ihnen spezifischen Weise beleuchten.



## Anleitung

Halten Sie den Ball oder die Styroporkugel in die Lichtquelle. Sie erkennen deutlich eine Licht- und eine Schattenseite. Da das Licht ja nur geradeaus gehen kann, kann es die hintere Seite „unseres Himmelskörpers“ eben nicht bescheinen.

Markieren Sie dann eine Stelle der Kugel und drehen diese langsam. Sie sehen, wie die markierte Stelle in regelmäßigen Abständen ins Licht getaucht wird oder im Schatten verschwindet. Auf diese Weise kommen auch auf der Erde Tag und Nacht zustande. Tag und Nacht herrschen immer gleichzeitig auf der Erde, an jeweils anderen Orten. Es gibt immer eine Tag- und eine Nachthälfte. Da wir nicht in einer Raumfähre sitzen und uns das von außen anschauen können, bleibt als Beweis nur ein Globus und der Griff zum Telefon: Rufen Sie doch mal in einem Land auf der anderen Seite der Erde an, und fragen, ob es dort gerade hell oder dunkel ist!



## Material

- Ball oder große Styroporkugel
- gerichtete Lichtquelle (z. B. ein Diaprojektor, eine leistungsstarke, helle Taschenlampe etc.)

# Klimazonen und Jahreszeiten - Lage und Wanderung der Erde



## Anleitung

Legen Sie ein Stückchen Schokolade unter die Lampe. Am besten wird das Stück in etwas Alufolie eingewickelt und nur die Oberseite, auf die das Licht fällt, freigelassen. Die Schokolade wird nach einer Weile warm und klebrig. Schalten Sie die Lampe aus, wird sie wieder fest. Insofern ist es auch gut, dass die Sonne nicht permanent auf uns herab scheint, dann würde es uns irgendwann, genau wie der Schokolade, zu warm werden.



## Material

- Schokolade
- Lampe
- Alufolie



## Erklärung

Auf der Erde ist es nicht überall gleich warm! Es gibt heiße Wüsten, aber auch eiskalte, vereiste Pole. Wie kommt das zustande? Warum gibt es so genannte Jahreszeiten mit wechselnden Temperaturen?

Die Erde dreht sich keineswegs nur um sich selbst, sondern sie wandert auch in einer großen, kreisförmigen Bahn um die Sonne. Zudem liegt sie leicht geneigt und ist auch tags nicht an allen Stellen gleich stark und lang beleuchtet (siehe zum Versuch mit der markierten Styroporkugel im Lampenkegel).

Bei der Schokolade konnten wir sehen, dass die Dauer der Lichteinstrahlung entscheidend zur Wärmeentwicklung bzw. zum Schmelzprozess führt. Nicht nur die Dauer aber ist entscheidend, sondern auch die Nähe zur Licht- bzw. Wärmequelle und der Einfallswinkel des Lichts. Ein schräg unter der Lampe positioniertes Stück Schokolade wird nicht so schnell weich wie eines, das direkt darunter liegt. Ein Stück Schokolade, was weit weg liegt, bleibt ganz hart. So ähnlich verhält es sich auch mit der Erde, die im Laufe eines Jahres die Sonne umwandert, und je nach Position unterschiedlich viel Licht und Wärme abbekommt. Um herauszufinden, wie viel Licht die Erde von der Sonne bekommt, muss man sich nicht erst ins All hinaus begeben: Man sieht es auch von der Erde aus. Im Winter scheint die Sonne wesentlich kürzer als im Sommer, und im Sommer steht sie auch wesentlich steiler.





## Schattenspiele und Sonnenuhren

Für jüngere Kinder ist es spannend und aufschlussreich, einmal den Sonnenstand in ihrer direkten Umgebung zu erkunden und über einen längeren Zeitraum zu verfolgen. So kann bspw. an geeigneten Plätzen in der eigenen Einrichtung, sei es ein Fensterbrett, ein Stück Wand oder der Boden vor dem Fenster eingezeichnet werden, bis wohin das Sonnenlicht fällt. Kann man das einfallende Licht dauerhaft einzeichnen, z. B. über einen Zeitraum von ein paar Stunden, Tagen oder Wochen, so lässt sich gut erkennen, wie das Licht wandert bzw. sich der Sonnenstand verändert.

Das gleiche funktioniert natürlich genauso gut mit dem Gegenteil vom Licht, dem Schatten. Zeichnen Sie um die Mittagszeit draußen den eigenen Schatten mit Kreide nach und dann noch einmal an derselben Stelle später am Nachmittag, so bemerken Sie zwei Veränderungen: Der Schatten ist an einer anderen Stelle und wesentlich länger. Das bedeutet, die Sonne ist am Himmel gewandert und steht auch ein Stück tiefer. In Wirklichkeit hat sich natürlich die Erde selbst gegenüber der Sonne bewegt und geneigt, aber gerade für kleinere Kinder sollte das gut Beobachtbare im Vordergrund stehen. Wichtig, auch für weitere Forschungen über die Bewegungen der Himmelskörper ist die Erkenntnis, dass sich die Lichtverhältnisse ständig verändern, und zwar in einem ganz bestimmten Rhythmus. Dieser Rhythmus ist Grundlage für unsere Zeitmessung. Zu den ältesten Uhren zählen die Sonnenuhren und diese lassen sich ganz leicht nachbauen:



### Material

- ein sonnenreicher Platz
- ein Stab oder Stock (z. B. ein Besenstiel)
- ggf. Blumentopf



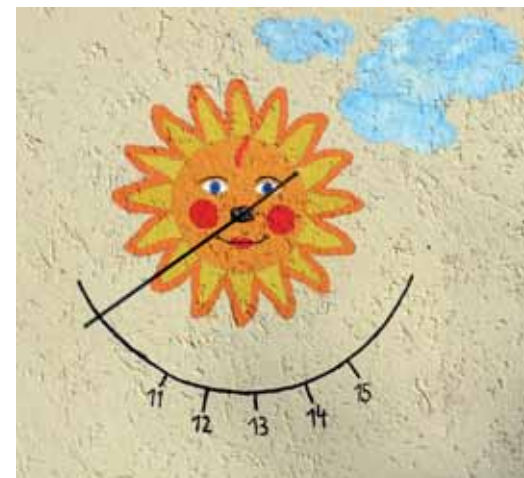
### Anleitung

Die Sonnenuhr kann aus einem im Garten aufgestellten Besenstiel bestehen oder aus einem kleinen Blumentopf mit Stock darin am Fensterbrett. Die Zeiteinteilung trägt man selbst auf einer Skala ein, indem zu bestimmten Uhrzeiten der Schatten nachgezogen und die Uhrzeit daneben aufgeschrieben wird. Sofern das Sonnenlicht ausreicht, einen Schatten zu bilden, lässt sich so relativ genau die Uhrzeit feststellen.



### Erklärung

Das Zifferblatt dieser mechanischen Uhren bzw. der so genannte Uhrzeigersinn orientiert sich übrigens am Lauf der echten Sonne, zumindest auf der Nordhalbkugel der Erde. Auf der Südhalbkugel wandert die Sonne im Zenit jedoch nicht in den Süden, sondern in den Norden (zum Äquator).



## Der Jahreslauf

Ganz kleine Kinder haben vielleicht gerade ein bis zweimal einen Jahreslauf genau miterlebt. Sie machen dennoch die Erfahrung, dass es zu bestimmten Zeiten kälter und dunkler ist, zu anderen heller und wärmer.

Das ganze Wachstum auf der Erde ist bestimmt von den Jahreszeiten. Auch bei diesem Phänomen ist es zunächst nicht ganz offensichtlich, dass die Erde um die Sonne und nicht die Sonne um die Erde wandert. Man kann diese Tatsache von der Erde aus belegen, denn der nächtliche Sternenhimmel verändert sich im Laufe des Jahres mit regelmäßiger Wiederkehr. Aber dies ist für jüngere Kinder noch schwer zu beobachten.

In einem gemeinsamen Spiel können Sie die Flugbahn der Erde um die Sonne simulieren und gleichzeitig eine Assoziation zu den Jahreszeiten herstellen:

Ein Kind verkleidet sich als Sonne und stellt sich in die Mitte. Um es herum wird ein Kreis gelegt. An vier Punkten verteilen Sie nun Gegenstände, die den Frühling, den Sommer, den Herbst und den Winter symbolisieren, und die die Kinder selbst aussuchen. Größere Kinder können auch Felder für jeden einzelnen Monat gestalten. Nun begibt sich ein „Erden“-Kind auf seine Reise um das Sonnenkind. An den einzelnen Jahreszeiten-Stationen können passende Lieder oder Verse erklingen.

Sollte es für jeden Monat ein gestaltetes Feld geben, kann das Erdenkind am besten in seinem Geburtsmonat losgehen, denn da kommt es nach einem Jahr Flugzeit um die Sonne wieder an - zu seinem nächsten Geburtstag. So lässt sich auch die abstrakte Zeitspanne von einem Jahr veranschaulichen und der Bezug dieses Zeitverlaufs zur Wanderung unseres Planeten um die Sonne herstellen.



## 4. DER MOND – UNSER TRABANT UND NÄCHSTER HIMMELSKÖRPER

# Vom weisen Schäfer zur unbelebten Steinkugel

### Ästhetische und wissenschaftliche Interessen am Mond

„Ein Mond“, sagt die zweijährige Ida und zeigt zum Himmel hinauf. Schwer nachvollziehbar, dass dieses Leuchtobjekt mit seiner dauernd wechselnden Position und Form ein und derselbe Himmelskörper sein soll.

Sonne und Mond haben, obwohl sie sehr weit voneinander entfernt sind, am Himmel fast die gleiche Größe. Dennoch kann man sie gut unterscheiden. Der Mond kann auch am Tag zu sehen sein, und die Kinder haben tatsächlich den Mond gesehen. Die Sonne kann man gar nicht direkt ansehen, so grell ist sie. Den Mond hingegen erkennt man gut an seiner dunkel gefleckten Oberfläche. Je nach Mondphase ist er auch schon am späten Nachmittag oder noch am frühen Morgen zu sehen. Der Vollmond aber erreicht seinen Zenit um Mitternacht und scheint die ganze Nacht.

Bitte Sie die Kinder einmal kurz, ohne groß nachzudenken, einen Mond zu zeichnen. Vermutlich sieht jeder Mond anders aus: mal die klassische Sichel, mal ein Kreis, vielleicht mit ein paar ange deuteten Kratern oder mit Nase und Mann im Mond.

Die verschiedenen Mondphasen und wechselnden Auf- und Untergangszeiten sind ein ganz schön kniffliges Phänomen, aber gut zu beobachten. Der Mond kommt jeden Abend ein bisschen später und wird jeden Abend ein bisschen dicker bis er ganz rund ist. Ist ja eigentlich auch logisch, denn wenn man dicker wird, wird man auch schwerfälliger und kommt eben ein bisschen später! Komisch ist nur, dass der Mond nun wieder dünner wird und noch später kommt. Dann ist er eine Weile ganz weg und das gleiche Spiel beginnt von vorn. Zählen wir die Tage dazwischen, so sind es ziemlich genau 29, fast ein ganzer Monat. Wo ist der Mond, wenn wir ihn nicht sehen? Warum ist er mal dünner, mal dicker? Verliert und gewinnt er tatsächlich an Substanz?

Zwei Kinder streiten sich am Morgen:



„Seht Ihr den Mond dort stehen,  
er ist nur halb zu sehen,  
und ist doch rund und schön!  
So sind gar manche Sachen,  
die wir getrost verlachen,  
weil unsre Augen sie nicht sehn!“

Der bekannte Vers aus dem Schlaflied von Matthias Claudius beschreibt das sehr gut. Der Mond ist immer rund und schön, auch wenn wir das mit unseren Augen manchmal nicht wahrnehmen können.

Der Mond ist, ähnlich wie die Erde, eine Kugel, die durchs Weltall kreist. So wie die Erde um die Sonne in einem Jahr kreist, so kreist der Mond um die Erde in einem Monat.

In den vorhergehenden Versuchen haben wir gesehen, dass wir die Sonne nur sehen können, wenn unsere Seite der Erdkugel ihr zugewandt ist. Auf die Schattenseite der Erdkugel dringt kein Sonnenlicht. Ebenso wenig Licht fällt auf die Schattenseite der Mondkugel. Das ist auch der Grund, warum wir immer nur einen Teil von ihm sehen, nämlich den beleuchteten. Der große Unterschied zwischen Sonne und Mond ist nämlich der, dass der Mond nicht selbst leuchtet, sondern nur das Sonnenlicht zu uns reflektiert wird.

Ungefäher Größenvergleich: Sonne - Erde -Mond

Da die Sonne aber sehr viel weiter weg ist, erscheint sie uns fast so groß wie der Mond.

# Der Mond leuchtet nicht von alleine



Die Lichtquelle strahlt den Tisch an, um den Sie mit den Kindern sitzen. Vielleicht funkeln einige der Reflektoren besonders stark, fast wie kleine Taschenlampen. Und doch strahlen sie nur, wenn Licht auf sie fällt, das sie wieder weiterschicken können. Erlischt die Lichtquelle, verschwinden auch sie wieder im Dunkeln.



So ungefähr ist das eben auch mit dem Mond. Wir sehen eben nur seine von der Sonne angeleuchtete Fläche. Mal sieht man mehr und mal weniger, je nachdem, wo der Mond der Erde gegenübersteht. Beleuchtet man eine große weiße Kugel von vorn und betrachtet sie dann von der Seite oder schräg von hinten, so lässt sich die charakteristische Sichelform erkennen, den der Schatten auf der Kugel hinterlässt. In jeder Nacht wandert der Mond ein Stückchen weiter und so sieht man stets ein Stückchen mehr beleuchtete Oberfläche, nach dem Vollmond jedoch wieder weniger. Der Neumond ist nicht deshalb für uns unsichtbar, weil er zu dieser Zeit auf unserer Tagseite steht und ihn die Helligkeit überstrahlt, sondern weil er uns seine unbeleuchtete Seite zuwendet.



## Material

- stark abgedunkelter Raum (möglichst stockdunkel)
- gerichtete Lichtquelle (z. B. ein Diaprojektor, eine leistungsstarke, helle Taschenlampe etc.)
- ein Tisch
- Reflektoren (z. B. Jacken oder Rucksäcke mit Reflektoren)



Wichtig ist bei allen Modellversuchen rund um den Mond, bei den Kindern die Einsicht zu vertiefen, dass der Mond immer vollständig zu sehen ist, aber eben nur der beleuchtete Teil seiner Oberfläche erkennbar ist. Sein Schattenteil verschmilzt gleichzeitig mit der Schwärze des Weltalls. Nicht selten verfestigt sich nämlich bis ins Erwachsenenalter die Ansicht, dass der Mond von etwas anderem, z.B. dem Erdschatten verdeckt wird und deshalb nicht vollständig sichtbar ist. Dieses Phänomen tritt ausschließlich bei einer Mondfinsternis auf. Hierbei verdunkelt sich der Vollmond auch nicht völlig, sondern wird durch das Streulicht der Sonne in eine tiefrote Farbe getaucht.

Um die Reihenfolge der Mondphasen zu vertiefen, lassen sich wieder vielfältige spielerische Impulse setzen:

## Mond- und Erdenkinder

Diesmal wandert ein Mondkind um ein Erdenkind in einem dunklen Raum, in dem eine starke Lichtquelle (unsere Sonne) von der Seite in Richtung der Kinder strahlt. Am besten eignet sich eine starke, weit streuende Lampe, z. B. ein Baustrahler. Das Mondkind wendet dem Erdenkind immer das Gesicht zu, denn wir sehen von der Erde aus immer nur dieselbe Seite des Mondes. Das Erdenkind setzt sich dazu am besten in die Mitte, um das Mondkind nicht zu beschatten. Von hier aus kann es beobachten, welche Seite des Mondkindes jeweils von der „Sonne“ beschienen wird.

## Monduhr

Aus einem Pappteller können Sie eine einfache Monduhr basteln. Montieren Sie in der Mitte einen Zeiger mit Hilfe einer Musterbeutelklammer. Am Rand zeichnen Sie dann die einzelnen Mondphasen ein. Von Nacht zu Nacht kann man nun den Zeiger ein Stück weiter drehen, je nachdem, wie der Mond sich am echten Himmel zeigt. So entsteht ein Gespür für die Dauer eines Mondzyklus.



# Der Mann im Mond - eine zerklüftete Oberfläche

Den Mond zu betrachten macht wirklich Spaß. Anders als die kleinen Lichtpunkte der anderen Sterne und Planeten können wir mit bloßem Auge oder einem guten Fernglas eine Menge darauf entdecken. Wie in den Wolken kann jedes Kind sein eigenes Bild darin entdecken.

## Mondbilder

Anhand von Fotokopien der Mondoberfläche können die Kinder ihre Vorstellungen „in den Mond“ zeichnen: ein Mondgesicht, ein Hase im Mond oder den Mann im Mond.

Die Mondoberfläche hat eine spannende Geschichte. Ihre Gestalt ist anders entstanden als die der Erde. Die Erde hat immer noch ein flüssiges Inneres. Durch vulkanisches Geschehen bzw. durch Verschiebungen der harten Erdkruste auf dem Magma haben sich Gebirgszüge und Täler gebildet.

Der Mond ist schon seit langem erkalte. Seine zerklüftete Oberfläche ist dem Einschlag von zahlreichen Meteoriten, also durchs All rasenden Steinchen oder Metallteilen, entstanden. Die Erde hat im Gegensatz zum Mond eine Atmosphäre aus Luft, in der solche Teilchen verglühen, bevor sie auf die Erdoberfläche treffen und dort Schaden anrichten könnten. Dem Mond fehlt diese Schutzhülle, und so ist - oder besser war - er diesen Anschlägen schutzlos ausgeliefert.

## Mondlandschaft und Meteoriteneinschlag



### Leitung

Mit einfachen Mitteln können Sie eine Mondlandschaft herstellen. Geeignet ist feuchter Sand oder ein Gemisch aus Mehl und Öl, das sich wunderbar kneten lässt. Verteilen Sie den Sand oder das Gemisch auf einem Tisch oder einer großen Platte und streichen zunächst die Oberfläche glatt. Dann kann der Hagel von Meteoriten beginnen.

Lassen Sie die Steine, Erbsen, Murmeln oder dicke schwere Stahl- oder Holzkugeln auf die Oberfläche niederfallen. Es werden deutliche Spuren in Form von den klassischen Mondkratern hinterlassen.



### beobachtung

Was deutlich zu sehen ist: Die Krater sind wesentlich größer als die Gegenstände, die sie verursachen.

Wohin verschwinden nun aber die Meteoriten nach ihrem Einschlag? Werden sie etwa zurück ins All geschleudert? Die Kugeln und Steine müssen wir ja selber wieder aus dem Loch nehmen. In Wirklichkeit werden Meteoriten durch die Wucht des Aufpralls zerstört. Teile davon gehen als eine Art ringförmiger Steinhagel in der Nähe herunter. Im Boden an der Einschlagsstelle lässt sich bestenfalls noch ein andersartiges, kosmisches Material finden.



### aterial



- feuchter Sand
- Mehl
- Öl
- Steine, Erbsen, Murmeln, Stahl- oder Holzkugeln etc.





# Mondgesteine und Mondlandschaften



- 1 Tasse Mehl
- 1 Tasse Kaffeesatz
- ½ Tasse Salz
- ¼ - ½ Tasse Wasser
- ggf. etwas Sand
- schöne Dinge zum Versteinern, wie z. B. Murmeln, Glitzersteine, grobes Meersalz, Kreidestaub, Glitter, Dekosteine, Mini-Dinos, Muscheln



## Herleitung

Eine sanftere und gleichzeitig dauerhaftere Methode zum Modellieren einer Mondlandschaft ist die so genannte Steinknete. Es handelt sich um einen einfachen Salz-Mehl-Teig, gestreckt mit Kaffeesatz und evtl. etwas Sand.

Dadurch erhält der Teig eine etwas gröbere, erdige Substanz. Auf einem Papp-teller oder einer größeren Unterlage lässt sich nun ein phantasievolleres Relief kne-ten. Nach dem Trocknen kann es mit einer Taschenlampe anstrahlen und so schöne Licht- und Schatteneffekte erzielen, ähnlich den dunklen und hellen Stellen auf dem Mond.

Die Knete lässt sich auch wunderbar verwenden, um geheimnisvolle kleine Gegenstände darin zu ver-stecken und mit einzubacken. Statt einer ganzen Landschaft lassen sich dazu auch kleine Mondgestei-ne gestalten, die kleine Schätze enthalten. Die Steine lassen sich nach dem Trocknen gut wieder aufbre-chen und geben so überraschend ihr Inneres preis.

Mischen Sie dazu zunächst die Zutaten und geben nur so wenig Wasser hinzu, bis ein geschmeidiger Teig entsteht. Backen Sie den Teig dann etwa 1,5 Stunden bei maximal 100 Grad oder lassen Sie ihn an der Luft trocknen. Zwischendurch ist es ratsam, den Teig zu wenden. Trocknet der Teig an der Luft, bleibt er etwas heller und spröder. Ein im Ofen gebackener Teig wird außen braun und bleibt innen etwas wei-cher. Zum Aufbrechen der Steine mit blo-ßen Händen eignet sich das Backen im Ofen besser.



Bedenken Sie bitte, dass ein geformtes Relief nicht gemeinsam mit dem Papp-teller in den Ofen gelegt werden sollte. Ebenso sollte man bei eingebackenen Gegenständen darauf achten, dass sie temper-aturbeständig sind.

Bei der Gestaltung der Mondlandschaft, aber auch unabhängig davon, ist die Betrachtung echter Karten vom Mond, besonders der Namen von den Kratern und Flächen, so genannte Mare, sehr loh-nend. Diese Bezeichnung geht auf eine frühere irrige Annahme zurück, dass die dunklen Stellen auf dem Mond Wasserflächen sind. Für die eigene Mondlandschaft können Sie mit den Kindern neue Namen für Erhebungen und Tiefen erfinden.



## 5. ERDE, MOND UND SONNE SIND NICHT ALLEIN!

# Andere Planeten und Himmelskörper

Der Betrachtung von Sonne und Mond habe ich viel Zeit gewidmet, da sie die nächsten, wichtigsten und für das irdische Leben einflussreichsten Himmelskörper sind. Gerade für jüngere Kinder sind sie gut zu beobachten. Über andere Objekte im Weltall erfahren wir doch eher aus zweiter Hand, aus Büchern, von Fotos und Berichten der Astronomen und Astronauten.

Dennoch ist es spannend, mal einen noch tieferen Blick in die Weiten des Weltalls zu werfen und sich im Windschatten der Raumfahrer und Raketen von der Erde weg zu bewegen. Ob groß oder klein, wir sind alle gleichermaßen beeindruckt von der Vielzahl der Lichtpunkte am nächtlichen Sternenhimmel, die am besten bei Neumond und in der Ferne von Städten und großen Lichtquellen zu sehen sind.

Wie klein sind wir doch, angesichts dieser unendlichen Weiten! Wie heimelig und lieb wird uns unsere Erde - ist sie doch der einzige Ort, an dem wir Menschen leben können!

Aber was gibt es nicht noch alles Faszinierendes da draußen zu entdecken!

„Ich war mal im Urlaub auf einer Insel. Da war nachts am Himmel eine Schubkarre. Die war aus Sternen gemacht“, erzählt stolz die fünfjährige Lulu.

„Das ist ein Sternbild und heißt ‚der große Wagen‘“, lautet trocken die Antwort ihres gleichaltrigen Freundes.

Hier zeigt sich schön die Gleichzeitigkeit von Phantasie, Begeisterung und nüchternen wissenschaftlichen Kenntnissen, die bei diesem Thema so nahe beieinander liegen.

Sternbilder haben vielerlei Bedeutungen. Zum einen sortieren sie die endlose und wirre Vielzahl der Lichter am Himmel. Sie haben eine lange Geschichte und verweisen auf die Mythen und Geschichten unserer Vorfahren. Zum anderen haben sie eine Bedeutung in der Astrologie und Charakterkunde und dienen nicht zuletzt als überaus praktische Orientierungs- und Navigationshilfe. Sie sind, wenngleich auch von menschlicher Willkür zusammengesetzt, eine Art Wegweiser im Universum.

Sterne sind die Leuchtquellen in unserem Universum. Im Gegensatz zu den Planeten senden sie selbst Licht aus, genau wie unsere Sonne. Auch jüngere Kinder kennen oft schon das Sternzeichen ihres Geburtsmonats und identifizieren sich damit. So besteht ein persönlicher Bezug zu den Sternen. Sie leuchten für uns.

## Sternzeichengucker



In dieser kleinen einfachen Bastelarbeit kann sich jedes Kind einen eigenen Sternzeichengucker bauen. Kleben Sie auf die Öffnung der Pappröhre ein Stück schwarzes Tonpapier. Dort hinein stechen Sie dann mit der Nadel die Form eines entsprechenden Sternzeichens. Hält man nun die Röhre ins Licht und schaut hinein, umfängt einen die wohlige Schwärze des Nachthimmels mit den persönlichen Sternen.



- eine Pappröhre (z. B. eine aufgebrauchte Küchenrolle)
- schwarzes Tonpapier
- eine Nadel oder ein Pricker



Lohnend ist es, einmal ein paar der Mythen und Geschichten zu den alten Sternbildern vorzulesen und dies als Anregung zu verstehen, sich vielleicht einmal eigene, an unser modernes Leben angepasste Sternbilder auszudenken. Auch die sind mit Sicherheit in der Masse der Sterne am Himmel zu finden!

Sternzeichen: Schütze

# Unsere Planeten



Unsere Sonne wird neben der Erde noch von einigen anderen Himmelskörpern umkreist, den Planeten des Sonnensystems. Der Reihenfolge nach lauten diese: Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun (Pluto zählt laut neuerer Forschung nicht mehr zu den Planeten.) Interessant ist, wie sehr sich die Planeten in Form, Größe und Material unterscheiden. Ein jeder scheint völlig einzigartig. Leben gibt es nur auf der Erde. Merkur, Venus, Erde und Mars sind der Sonne am nächsten und haben eine feste Konsistenz. Die anderen Planeten, die sich von der Sonne aus gesehen jenseits eines Asteroidengürtels befinden, bestehen nur aus Gas.

## Planeten-Drehscheibe

Es gibt inzwischen eine wahre Flut von Büchern mit schönen Ansichten der Planeten, die auch ihre faszinierende und unterschiedliche Gestalt gut zur Geltung bringen. Diese können Sie mit den Kindern gemeinsam anschauen und im Gespräch ausloten, welche Fragen die Kinder zum Thema entwickeln.



- Pappe oder Tonpapier
- Musterbeutelklammern
- Klebstoff
- Bilder von den Planeten unseres Sonnensystems



### Anleitung

Die Planetendrehscheibe besteht aus 8 Kreisen, die Sie aus Pappe oder Tonpapier in immer größer werdenden Radien ausschneiden. Die Kreise werden aufeinander gelegt und mit einer Musterbeutelklammer befestigt. Die Klammer kann man mit einer Sonne verziern. Dann kleben Sie an den Rand einer jeden Scheibe den entsprechenden Planeten, der sich nun mit den anderen Planeten um die Sonne drehen kann.



- Schaschlikspieße oder andere Holzstöckchen
- Papier
- Filz, Stoffreste etc.

## Planeten-Mobilé

Ein einfaches und phantasievolles kleines gebasteltes Planetenmodell ist ein Mobilé.



### Anleitung

Schnüren Sie die Schaschlikspieße oder andere Holzstöckchen aneinander und kneten Sie daran wieder - man achte auf die Balance - die Himmelskörper. Diese können aus Filz, Stoffresten, Papier etc. gefertigt werden.

Spannend zu beobachten ist, welche irdischen Objekte auf dies Weise auch ganz klar ihren Platz im Weltraum bekommen. Gelegentlich hängen auch Autos und Häuser gleichberechtigt zwischen Kometen und Planeten an dem Himmelsmodell. Für jüngere Kinder ist der nahe gelegene Supermarkt eine fast noch ähnlich aufregende und unbekanntere Zone wie der Rest des Universums.







## Fremde Welten



Mit jüngeren Kindern ist es mitunter lohnender und spannender, sich auf fantasievolle Weise den Weiten des Weltalls zu nähern als sich zu stark mit den doch oft sehr unvorstellbaren Fakten zu beschäftigen. Diese kommen später dazu. Dennoch soll die Fantasie auch nicht von der Realität ablenken, sondern vielmehr diese entschlüsseln helfen. Viel Unbekanntes ist da draußen! Was könnte da noch alles sein? Wie stelle ich es mir dort vor? Gibt es irgendwo noch andere bewohnte Planeten? Wie könnten die aussehen? Was hätten sie für Bewohner? Was würden diese Wesen essen, anziehen oder wie sich fortbewegen? Das Weltall ist so groß und unerforscht, dass wir tatsächlich nicht beweisen können, ob es das, worüber wir nachdenken nicht doch irgendwo gibt. Das All dient nicht selten als Projektionsfläche unserer irdischen Wünsche, Träume und Ängste.

## Mein eigener Planet

Aufgabe ist es, einen eigenen Planeten zu erfinden und plastisch zu gestalten. Kindern fällt es in der Regel viel leichter als Erwachsenen, sich eigene Welten auszudenken und im Spiel umzusetzen. Sie tauchen mit großem Elan und tiefer Ernsthaftigkeit in ihre Phantasiewelt ein, die ohne Probleme neben dem Alltagsgeschehen bestehen kann.

Wichtig für den neu erfundenen Planeten ist eine gute Materialauswahl, genug Platz und Zeit, um die neue kleine Welt auszugestalten, wachsen zu lassen und zu erforschen. Günstig ist die Zusammenarbeit der Kinder in kleinen Gruppen, um mehr Austausch untereinander zu gewährleisten. Die Grundplatte aus Holz oder Schaumstoff bietet einen konkreten Ausgangspunkt für das Basteln.

Hilfestellung müssen Sie sicher bei der Montage der Bauteile leisten. Gerade Kunststoffreste sind mitunter nicht so leicht montierbar.

Ansonsten sollten die Kinder hier freie Bahn haben. Eine motivierende Begleitung ist aber durchaus erwünscht. Sie können bspw. Fragen stellen, was in der kleinen kosmischen Welt vor sich geht oder Erzählansätze schaffen und dabei helfen, einen richtigen Planetensteckbrief zu entwickeln.

### Material

- gängige Bastelmaterialien und viele Recyclingmaterialien, wie z. B. Verpackungen, Folien, durchsichtige Puddingbecher, Korken, Verschlüsse etc.
- eine Art Grundplatte aus Holz oder Schaumstoff, wie z. B. ein großer Kartondeckel oder eine Kiste
- Klebstoff
- Stifte oder Farben
- Schere



## Planetensteckbrief

Was leben da für Wesen? Habe ich die auf meinem Raumflug entdeckt oder bin ich selbst von dort? Wie weit ist mein Planet von der Erde entfernt? Wie heißt er? Welche Sprache wird dort gesprochen? Was für Fahrzeuge oder Raketen benutzen die Bewohner? Sieht es dort ähnlich wie auf der Erde aus oder ganz anders? Haben die Außerirdischen auch Haustiere? Gehen sie auch in die Schule? Haben sie übernatürliche Fähigkeiten?

Hier ist es für uns große Begleiter wichtig, den Geschichten aufmerksam zuzuhören sowie den Bau- und Entstehungsprozess gut zu beobachten und zu dokumentieren. Wenn man sich darauf einlässt, erfährt man sehr viel Spannendes darüber, was sich Kinder über das Universum denken. Wie stellen sie es sich vor und welchen Sinn sehen sie vielleicht dahinter? Welches naturwissenschaftliche oder technische Vorwissen bringen sie bereits mit und können sie im Spiel vertiefen?





# Eine Reise zum Mond - der Flug ins All

Wer möchte nicht einmal selbst Reisender ins Universum sein und das nicht nur in der Phantasie.

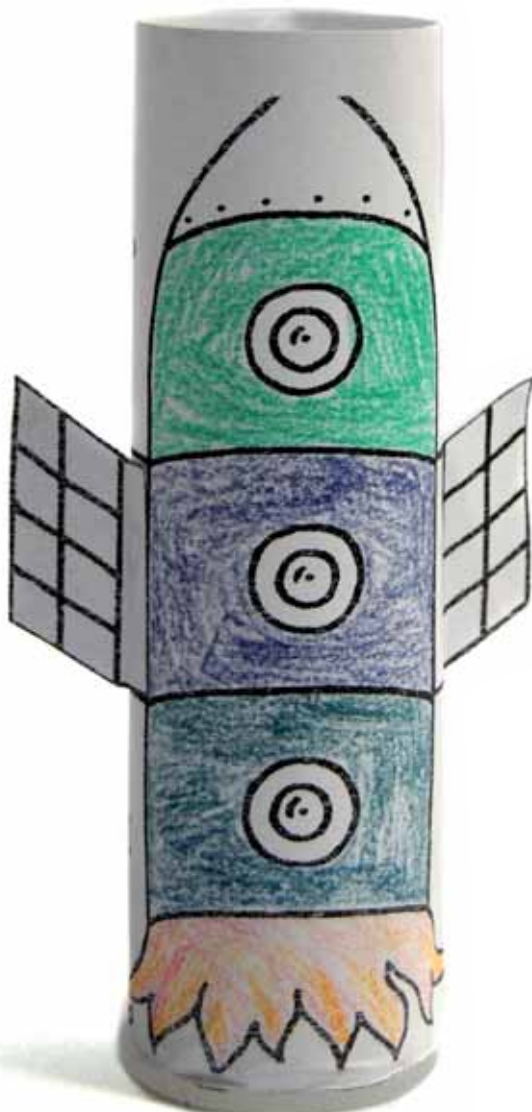
Es gibt sie ja wirklich - die Helden, Weltraumfahrer, die Astronauten und Mondspaziergänger. Wer Zugang zum Internet hat und sich bspw. auf die Seiten der ESA begibt, findet dort anschauliche und witzige Filme über das Astronautendasein und den Alltag auf der Raumfähre ISS.

Besonders spannend ist das Thema, wie man als Mensch in einer so unwirtlichen Gegend wie dem Weltraum zurechtkommt. All das, was wir hier auf der Erde so selbstverständlich hinnehmen, fehlt dort plötzlich: Es gibt keine Luft zum Atmen und keine Schwerkraft, die uns festhält. Etwas zu essen oder aufs Klo zu gehen werden höchst komplizierte Verrichtungen.

Eine andere gute Frage ist:

Wie kommen wir dahin?

Wie funktioniert eigentlich so eine Rakete?



## Filmdosenrakete



aterial



Vorbereitung

Eine Filmdose, die gut schließt, können Sie als kleine Mondrakete dekorieren und anschließend mit einer Brausetablette und etwas Wasser befüllen. Stellen Sie sie dann mit dem Deckel nach unten auf und warten. Aber Vorsicht - bitte Abstand halten!

- Filmdose (Tipp: Benutzen Sie die Dosen mit milchiger Färbung!)
- Wasser
- wasserfeste Unterlage
- Brausetabletten



Erklärung

In der Dose reagiert das Brausepulver mit dem Wasser und setzt schnell in hohem Maße das Gas Kohlenstoffdioxid frei. Da es viel Platz benötigt, wird der Druck im Innern der Dose immer höher, bis der Deckel dem Druck nicht mehr standhalten kann. Die Rakete schießt schließlich mit einem Knall bis unter die Zimmerdecke.

# Luftballonrakete



**Anleitung** Die Schnur wird quer durch den Raum gespannt, am besten schräg von unten nach oben. Ans obere Ende kleben Sie das Bild eines Planeten, den die Rakete ansteuern soll. Dann blasen Sie einen Luftballon auf und drehen ihn nur zu oder klemmen ihn ab. Es ist wichtig, ihn nicht zu verschließen. An einer Seite des Ballons befestigen Sie nun mit Tesafilm einen Trinkhalm, durch den die vorher gespannte Schnur verlaufen muss. Der Luftballon am Trinkhalm wird in seine Startposition am unteren Rand der Schnur gebracht und losgelassen.

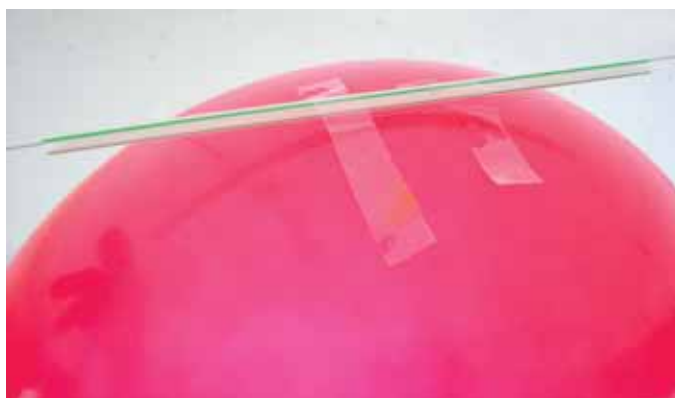
- 1 Luftballon
- 1 Trinkhalm
- Tesafilm
- dünne feste Schnur
- Bild von einem Planeten oder dem Mond



**Beobachtung** Die Luft entweicht stoßartig. Kann unsere Rakete den fernen Planeten erreichen?



**Erklärung** Die Schubkraft einer Rakete entsteht durch den Ausstoß von Gasen, durch eine Auslassöffnung. Das gleiche Prinzip wirkt beim Entweichen von Luft aus dem Luftballon.



# Ein Frühstück auf dem Mond

Bisher wurden schon allerhand Informationen zum Thema Raumfahrt zusammengetragen, so dass wir uns nun auf eine spielerische Reise zum Mond begeben können. Anstatt Fakten zu vermitteln, schlüpfen wir in einem selbst komponierten szenischen Spiel selber in die Rolle der Raumfahrer. Wenn der Teddy mitkommt, bekommt er auch einen Raumanzug, denn heute soll nämlich mal im Orbit gefrühstückt werden. Dafür müssen nun die Koffer gepackt werden.

Was nehmen wir mit? Was brauchen wir da oben? Ein Kartenspiel, weil die Reise ganz schön lang werden könnte, eine Tüte Chips, eine Sauerstoffflasche?

In die Reiseplanung lassen sich Informationen und Fakten über den Weltraum spielerisch und anschaulich einbinden: Sauerstoff brauchen wir tatsächlich, denn außerhalb unserer Erdatmosphäre können wir sonst nicht mehr atmen. Die Chips müssen wir hier lassen, denn in der

Schwerelosigkeit würden tausende Krümel überall umherfliegen und möglicherweise die Instrumente unseres Raumschiffs zerstören. Überhaupt müssen wir wohl alles festbinden in der Schwerelosigkeit. Unser Frühstück ist Astronautennahrung, z. B. Trockenobst und weiche Brötchen in eine kleine Plastiktüte gestopft. Das alles wird mit einem Gummiband am Tisch befestigt, damit es uns nicht immer weg fliegt. Ganz schön kompliziert, was?

So spannend es im Weltraum sein mag, wir haben es doch ziemlich gut auf der Erde.

Wie Sie die Reise gestalten, ob Sie bspw. vor dem Abflug gemeinsam einen Countdown runterzählen oder auf dem Mond aussteigen, um dort leicht viel höher hüpfen zu können als auf der Erde, aber einen total unpraktischen Raumanzug tragen müssen - das bleibt ganz der Fantasie Ihrer Reisegruppe überlassen.



## 6. ZURÜCK AUF DER ERDE

# Unser Heimatplanet

Soweit wir unsere neugierigen Blicke auch ins Weltall schicken, der wichtigste Himmelskörper, den es überhaupt für uns gibt, bleibt die Erde. Phänomene, die sich auf unserem Heimatplaneten untersuchen lassen, finden sich eher unter anderen thematischen Schwerpunkten als dem der Astronomie. Um das Projekt abzurunden und wieder festen Boden unter den Füßen zu gewinnen, möchte ich noch die Beschäftigung mit zwei sehr wichtigen irdischen Phänomenen anregen.

## Warum fallen wir nicht runter? Die Schwerkraft

„Mein Vater sagt, wenn ich hier ganz tief grabe und an der anderen Seite wieder rauskomme, haben die Leute solche Augen“, meint Finn und zieht seine Augen zu schmalen Schlitzern.

Dass die Erde eine Kugel ist, wissen die meisten Kinder schon sehr früh. Auf einem Globus kann man schon mal gucken, was auf der anderen Seite der Welt los ist. Die Vorstellung auf einer Kugel zu leben, die frei in der Luft hängt, kann aber auch sehr beängstigend sein. Festen Boden unter den Füßen zu haben, bedeutet doch auf einer geraden Fläche zu stehen. Man kann seinen Teddy eben nicht von unten auf einen Ball setzen, ohne dass er zu Boden fällt. Eine unserer alltäglichsten und frühesten Erkenntnisse über ein physikalisches Gesetz sind unsere Erfahrungen mit der Schwerkraft. Dass wir Gewicht haben und nach unten fallen, ist eine so elementare Tatsache, dass sie kaum wegzudenken ist. Also müssten die Leute auf der unteren Seite der Erdkugel doch herunterfallen oder nicht?

Hier zeigt sich, wie schwierig die Deutung der Richtung „unten“ ist. „Unten“ meint nämlich im Grunde „in Richtung Boden“, also zum Erdmittelpunkt hin. Jeder Körper besitzt eine Kraft, die wir Anziehungskraft der Masse nennen. Alle Körper haben sie, auch ganz kleine, nur dass wir sie da nicht wahrnehmen. Kräfte erleben wir im Alltag eher im dynamischen Sinne, also wenn sich etwas bewegt, angestoßen, hochgeworfen oder weggedrückt wird. Jemand der Kraft ausübt, muss sich in der Regel bewegen. Dass ruhende Körper aber auch starke Kräfte besitzen, kennen wir aber z. B. von Magneten. Die Schwerkraft der Erde hat mit Magnetismus nichts zu tun. Bei Vergleichen dieser Art ist also Vorsicht geboten. Die Auswirkungen der magnetischen Kraft sind dennoch der der Erdanziehungskraft sehr ähnlich: Beide halten etwas fest und beide sind unsichtbar.

## (K)Einfall

Um Kindern die Richtung zu zeigen, in die die Schwerkraft wirkt und ihnen die Angst zu nehmen, dass man von der Erde herunterfallen könnte, lässt sich die Kraft eines Magneten ruhig trotzdem nutzen. In die Mitte einer Styropor- oder größeren Wattekugel wird ein starker Magnet gesteckt. Nun bleiben kleine Figürchen aus Papier, die auf einer Büroklammer befestigt sind und stehen, von allen Seiten an der Kugel haften ohne herunterzufallen.

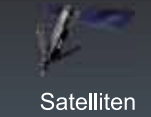
## Die Schwerelosigkeit

Das Gegenteil von Schwerkraft, nämlich die Schwerelosigkeit, ist auf der Erde schwer nachzuvollziehen. Echte Erfahrungen mit Schwerelosigkeit machen bestenfalls Astronauten. Trotzdem gibt es Situationen, in denen wir unser Gewicht durch die Auswirkungen der Schwerkraft anders wahrnehmen und ansatzweise „schwerelos“ Erfahrungen machen können: Im Schwimmbad oder in der Badewanne fühlen wir uns wesentlich leichter und können schweben. Bewegungen sind hier aber auch schwerer koordinierbar. Astronauten üben in großen Schwimmbecken ihre Arbeit im All, weil der Aufenthalt unter Wasser die Schwerelosigkeit noch am besten simuliert. Auch im Fahrstuhl oder auf einer Schaukel können wir erleben, dass wir mal ganz schwer und mal ganz leicht sind, und dass unser Gewicht eine relative Größe ist.

Kleinere Körper haben eine geringere Anziehungskraft als größere und so würden wir auf dem Mond, der kleiner ist als die Erde, wesentlich weniger wiegen. Astronauten berichten, dass man auf dem Mond zwar viel weiter hüpfen kann, aber auch wesentlich schneller hinfällt.



# ASTRONOMIE



Satelliten



Raumschiffe

## Nicht nur Luft zum Atmen - die Erdatmosphäre

Eine weitere Besonderheit unseres Planeten, die unser Leben erst möglich macht, ist seine Atmosphäre. Grob gesagt die Luftschicht oder die gasförmige Hülle, die uns bis in viele Kilometer Höhe umgibt. Die Atmosphäre gibt uns nicht nur den nötigen Sauerstoff zum Atmen, sie kann auch Wärme speichern und wirkt temperatenausgleichend. Die Oberfläche des Mondes, der keine Atmosphäre hat, erreicht tags bei Sonnenlicht Temperaturen um mehr als hundert Grad und nachts das Gegenteil davon. Die Luftteilchen in der Atmosphäre streuen das einfallende Sonnenlicht auf der Erde und ermöglichen so eine gleichmäßige Helligkeit. Wind und Wolken gäbe es nicht ohne Luftschichten, die sich erwärmen als auch abkühlen und so alle möglichen Wetterphänomene erzeugen.

Ozonschicht

Ohne Luft könnten wir auch nichts hören. Schallwellen brauchen im Gegensatz zum Licht einen Träger, der sie leiten kann. Dieser Träger ist die Luft. Im Vakuum des Weltalls können keine Töne entstehen bzw. zu uns dringen. Wer weiß eigentlich, was andere Planeten für einen Krach machen? Unsere Ohren werden diese Geräusche nie erreichen.

Mount Everest



Verkehrsflugzeuge



Heißluftballons

Meereshöhe

Durch die Beschäftigung mit der Astronomie, der Wissenschaft von den Himmelskörpern, lernen Kinder nicht nur ferne Welten kennen, sondern erfahren auch ganz elementare Dinge über Ihren direkten Lebensraum, die Erde.

Angesichts der Weiten des Universums ist es doch beruhigend, einen Ort zu haben, der genau für uns gemacht ist und an dem wir uns wohl fühlen können. Astronauten erzählen oft, dass das eindrucksvollste Erlebnis eines Raumfluges für sie der Blick auf ihren Heimatplaneten ist.

Aus dieser Perspektive wird auch mehr als deutlich, wie wichtig dieser Ort für unsere Existenz ist und wie schützenswert. Umweltverschmutzung zerstört heute schon in großem Maße die Lebensqualität auf unserem Planeten. So groß die Erde auch scheint, im Weltall ist sie nur ein kleiner Fleck und doch der einzige Platz, an dem wir uns aufhalten können.

Sorgen wir also dafür, dass uns unser Lebensraum auch noch lange lebenswert bleibt!



# LAUSCHANGRIFF - Kinder, stellt die Lauscher auf!

## Projektskizze „Akustik“

„Das Auge ist der Herr, das Ohr der Knecht“ beschrieb Jakob Grimm, einer der beiden Gebrüder, den Unterschied zwischen Hören und Sehen. Anders ausgedrückt heißt das auch, dass das Ohr gehorcht.

Damit ist eine Eigenschaft des Hörsinns ganz treffend beschrieben: Hören ist passiv. Den Ohren bleibt nichts anderes übrig, als ein ganzes Leben lang Geräusche, Klänge, Töne - also das Leben zu vernehmen.

Das Gehör ist eines unserer wichtigsten Kommunikationsorgane, doch die wenigsten Menschen denken bewusst über ihre Ohren nach. Dabei vollbringen diese kleinen „Präzisionsinstrumente“ Hochleistungen.

Ein Nachteil der Ohren ist, dass sie oft nicht für unsere laute Zivilisation geschaffen sind und viele Menschen mit Hörschäden (ca. 14 Millionen in Deutschland) leben müssen.

Wer gut hört, weiß oft nicht, was es bedeutet, schlecht oder gar nicht zu hören. Die Bedeutung des Hörsinns geht über das bloße Verstehen einer Mitteilung weit hinaus. Neben der Vermittlung von sprachlichen Informationen hat das Hören noch weitere wichtige Aufgaben in unserem Leben:

- Hören als Warnfunktion,
- Hören als Orientierungsfunktion,
- Gehör als Voraussetzung zum Spracherwerb,
- Hören als Empfänger für Informationen auf sozialer und emotionaler Ebene.

Anregungen zum Einstieg in das Thema

## Ohren aus Salzteig formen

### Zubereitung

Kinder können sich auf diese spielerische und kreative Weise mit dem Aufbau eines Ohres auseinandersetzen und sich so selbst „be-greif-lich“ machen, wie es in einem Ohr aussieht.

Mehl, Salz und Öl werden unter Zugabe vom Wasser zu

einer festen, formbaren Masse geknetet. Aus diesem Material können dann Ohren geformt, Schnecken gedreht oder Ohrfläppchen modelliert werden. Wer farbigen Salzteig herstellen möchte, gibt einfach etwas Lebensmittelfarbe hinzu. Der Salzteig lässt sich jedoch nach dem Trocknen oder Brennen auch sehr gut mit Farben bemalen.

### Zutaten

- 2 Tassen Mehl
- 1 Tasse Salz
- 2 EL Speiseöl
- 1 Tasse Wasser

## Geräusche-Lauf

Ein Kind wird zum Geräusche-Läufer auserkoren. Die anderen Kinder sitzen an ihren Plätzen und schließen die Augen. Der Geräusche-Läufer geht leise durch den Raum und macht mit drei verschiedenen Gegenständen ein Geräusch. Aufgabe der Gruppe ist es nun, die drei verwendeten Gegenstände wieder zu finden.



## Warum kann man Töne, Geräusche oder Klänge nur hören, aber nicht sehen?



Um sich mit dieser Frage zu beschäftigen, kann man es mit einem Experiment erst einmal so richtig krachen lassen .

Spannen Sie die Plastikfolie möglichst straff über die Schüssel und befestigen Sie sie. Auf die so entstandene Folienfläche streuen Sie nun etwas Sand oder ein paar Reiskörner. Nehmen Sie anschließend den Topf in die Hand und halten ihn in die Nähe der Schüssel. Dann wird der Kochlöffel bzw. Schlegel benutzt und kräftig auf den Topfboden geschlagen. Jetzt kann man es also krachen lassen!

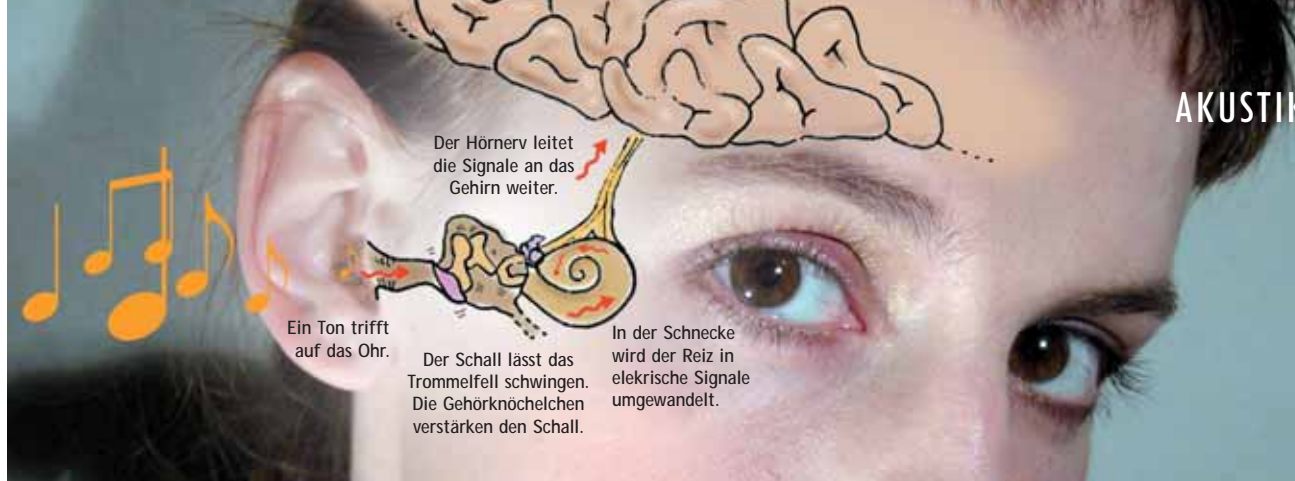
- 1 großer Topf
- 1 großer Kochlöffel oder Schlegel
- 1 Schüssel
- Plastikfolie
- Klebeband
- Reiskörner oder Sand

Dieses kleine Experiment macht uns sichtbar, warum wir Töne, Geräusche oder Klänge hören. Die Reiskörner oder der Sand fangen nämlich an zu springen, sobald man stark auf den Topfboden schlägt. Man sieht in diesem Moment zwar nicht das Geräusch des Topfschlagens selbst, aber man sieht, was das Geräusch bewegt: die Luft.

Das Geräusch vom Topfschlagen ist ein Bündel an Schallwellen. Schallwellen sind Schwingungen, die Menschen und Tiere mit ihrem Gehör wahrnehmen. Schall entsteht, wenn ein Gegenstand sehr schnell schwingt oder vibriert, wie z. B. die Klingel des Weckers, der Lautsprecher eines Radios oder Äste im Wind. Wenn Menschen sprechen oder singen, erzeugen sie mit ihrem Körper Schall. Wenn man die Hand beim Sprechen an den Hals legt, spürt man ein Vibrieren. Diese Schwingungen erzeugen die Stimmbänder im Hals. Aber egal wie Schallwellen entstehen: Sie sind immer bewegte Luft, so wie Wellen im Meer bewegtes Wasser sind. Schallwellen wandern - wie Meereswellen - vorwärts. In unserem kleinen Experiment bewegen sich die Wellen vom Topf bis zu unseren Ohren. Auf ihrem Weg steht die Schüssel mit der Folie, die durch die bewegte Luft, d.h. die Schallwellen, zum Schwingen gebracht wird.

Wenn die Folie ins Schwingen gerät, fangen die Reiskörner oder der Sand darauf an zu hüpfen. Das geschieht im Takt des Topfschlagens, nicht etwa weil Reis oder Sand ein ausgeprägtes Rhythmusempfinden haben, sondern weil die Wellen die Folie im Takt anstoßen.

Schallwellen bringen aber nicht nur die Folie zum Schwingen, sondern auch unsere Ohren, besser gesagt - das Trommelfell in den Ohren. Die Ohrmuschel fängt, wie ein Schalltrichter, die Luftwellen, die den Schall tragen, auf. Anschließend dringen die Schallwellen in den Gehörgang ein. Härchen halten hier den feinen Schmutz auf und das Ohrschmalz hält den Gehörgang sauber und geschmeidig. Der Gehörgang leitet die Schallwellen weiter, sie stoßen an das Trommelfell. Das Trommelfell gerät durch den Aufprall der Schallwellen in Schwingung und leitet diese Schwingung auf die drei Gehörknöchelchen im Mittelohr, auch „Paukenhöhle“ genannt, weiter. Diese Höhle ist mit Luft gefüllt. Weil die Knöchelchen einem Hammer, einem Steigbügel und einem Amboss ähnlich sehen, hat man sie auch so genannt.



Die Gehörknöchelchen leiten den Schall weiter zur Schnecke im Innenohr. Die Schnecke ähnelt einem gewundenen Tunnel mit 18.000 feinen Härchen (Hörzellen). Mit jedem Geräusch schwingen die Hörzellen hin und her. Dann gibt die Schnecke über empfindliche Nerven die Signale zum Gehirn weiter, d. h. der Schall wird in Nervensignale umgewandelt und weitergetragen. Erst jetzt wird uns bewusst, dass wir hören.

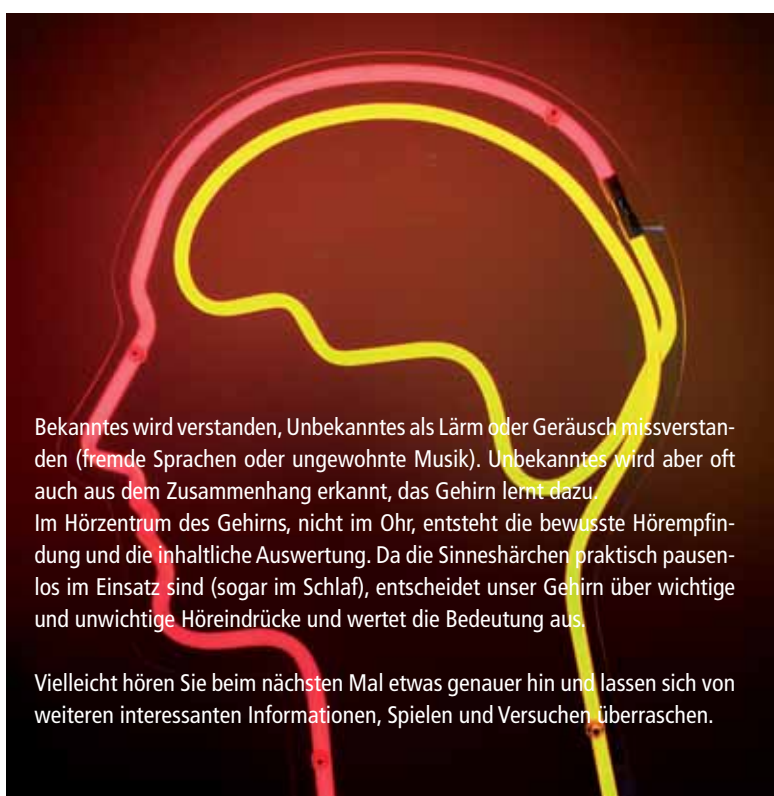
Zum Sehen brauchen wir Menschen ein anderes Sinnesorgan, nämlich die Augen. Sie sind den Ohren im Aufbau nicht ähnlich, im Gegenteil. Den Unterschied kann man gut mit einem kleinen Versuch sichtbar machen: Gehen Sie in einen dunklen Raum oder in den Keller und schalten das Licht an. Sie können sicherlich alles sehen, was in dem Raum so herumsteht. Wird das Licht wieder ausgeschaltet, sieht man nichts mehr. „Sehen können“ bedeutet: Licht muss von außen ungehindert durch das gesamte Auge bis zur Netzhaut gelangen und dort Nervenzellen erregen. Das Auge sieht also Dinge immer dann, wenn Licht auf sie fällt und in das Auge zurückgeworfen wird. Wir können mit den Augen Lichtwellen wahrnehmen, die dann an das Gehirn weitergeleitet werden. Lichtwellen sind wiederum anders aufgebaut als Schallwellen. Im Auge existiert eine Art „Übersetzer“ für die Lichtwellen, aber keiner für die Schallwellen. Deshalb können wir Geräusche, Töne und Klänge hören, aber nicht sehen.

Was Sie bei unserem ersten Experiment sehen konnten, waren die Auswirkungen der Schallwellen, nämlich das Vibrieren der Folie. Wenn man sich Ohrenstöpsel in die Ohren steckt, kann man das Vibrieren der Folie immer noch wahrnehmen, aber das Geräusch vom Topf schlagen kommt nicht mehr an. Schallwellen sehen zu können, heißt also nicht, dass man Geräusche, Töne oder Klänge sehen kann. Wir brauchen unsere Ohren zum Hören.

Dass das Auge anders aufgebaut ist als das Ohr, wurde bereits erklärt und zeigt, dass Geräusche, Töne und Klänge nicht gesehen werden können. Dieser Umstand ist für uns Menschen auch richtig sinnvoll. Wir haben nämlich fünf Sinne: Sehen, Tasten, Schmecken, Hören und Riechen. Würde nun jeder Sinn immer alles gleichzeitig wahrnehmen, (d. h. Bücher lesen, könnte man sehen, hören, tasten, riechen und schmecken) wäre das menschliche Gehirn völlig überlastet. Es würde wahrscheinlich ein absolutes Tohuwabohu herrschen, weil alle Informationen doppelt oder dreifach ankämen. Deshalb ist also sinnvoll, manche Dinge nur zu hören, andere nur zu sehen und so weiter.

Jeder der Sinne ist also immer für einen Teil unserer Wahrnehmung verantwortlich. In unserem Experiment hörten wir das Geräusch des Topf schlagen, sahen die vibrierende Folie und konnten das Vibrieren auch fühlen. Legt man beispielsweise eine Hand auf ein Klavier, kann man ebenfalls die Schwingungen fühlen, die von den Schallwellen auf das Holz übertragen werden. Das Holz schwingt mit.

## Hören und Wahrnehmen ist nicht gleich Verstehen – Was macht eigentlich das Gehirn?



Bekanntes wird verstanden, Unbekanntes als Lärm oder Geräusch missverstanden (fremde Sprachen oder ungewohnte Musik). Unbekanntes wird aber oft auch aus dem Zusammenhang erkannt, das Gehirn lernt dazu.

Im Hörzentrum des Gehirns, nicht im Ohr, entsteht die bewusste Hörempfindung und die inhaltliche Auswertung. Da die Sinneshärchen praktisch pausenlos im Einsatz sind (sogar im Schlaf), entscheidet unser Gehirn über wichtige und unwichtige Höreindrücke und wertet die Bedeutung aus.

Vielleicht hören Sie beim nächsten Mal etwas genauer hin und lassen sich von weiteren interessanten Informationen, Spielen und Versuchen überraschen.



# Hören, Zuhören, Richtungshören

Tag und Nacht sind unsere Ohren im Einsatz. „Hören“, ob nun bewusst oder unbewusst, findet immer statt, selbst im Schlaf. Anders als die Augen können wir die Ohren jedoch nicht schließen. So sind wir täglich von Geräuschen, Klängen und Tönen umgeben und erleben diese. Beim Überqueren einer Straße hören wir das Geräusch eines heranna-

henden Autos. Wir hören Rauschen und Plätschern von Wasser, das Singen der Vögel, Freudenrufe etc. Richten wir unsere Aufmerksamkeit auf das Hören, dann erkennt man beispielsweise, welche Vögel gerade singen oder wer sich so freut.

## Zuhören und Lauschen

Das Hören ist meist ein unbewusster Prozess. Wir nehmen Klänge, Geräusche und Töne auf, ohne ihnen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die nachfolgenden Anregungen sollen dazu dienen, diese Aufmerksamkeit ganz gezielt auf die eigene Wahrnehmung zu richten.

### Raum hören

Lenken Sie die Aufmerksamkeit der Kinder auf den Raumklang. Wie klingen die einzelnen Räume in Ihrer Einrichtung? Klingen sie ähnlich oder unterschiedlich? Kann man sie wieder erkennen? Wenn man an unterschiedlichen Stellen im Raum Krach macht oder spricht, ist der Klang dann gleich oder unterschiedlich?

### Musik aus allen Ecken

Musikhören findet häufig in einer klassischen Anordnung statt: Empfänger und Quelle befinden sich einander gegenüber. Verändern Sie diese Situation doch einmal und erleben Sie viele faszinierende Hörerlebnisse. Wie klingt es, wenn die Musik sich entfernt oder wieder zurück-

kommt? Wie klingt Musik, wenn sie über oder unter einem erklingt? Wie klingt die Musik, wenn sie in einem Kreis aus sitzenden Kindern zu vernehmen ist, und wie außerhalb des Sitzkreises?

### Selektives Hören

Wenn die Stimmung auf einer Party erst einmal so richtig gut ist, dann wächst die Geräuschkulisse der sich unterhaltenden Gäste zu einem lebhaften Stimmengewirr an. Alle reden kreuz und quer durcheinander. Ein scheinbar undurchdringlicher Gesprächsbrei entsteht. Dennoch ist der Mensch auch auf einer lebhaften Party fast immer in der Lage, sich auf einen Gesprächspartner, der auf Armlänge vor ihm steht, zu konzentrieren und genau seine Worte aus dem undifferenzierten Stimmengewirr herauszuhören. Diese Leistung des menschlichen Gehörs nennt man „Cocktailparty-Effekt“.

Spüren Sie gemeinsam mit den Kindern diesem Effekt doch einmal nach. Stellen Sie dazu eine Partysituation her und lassen sich die Kinder angeleitet unterhalten. Kann sich jeder auf das Gesprochene seines Gegenübers konzentrieren und kann man alles hören?



### Leitung

Menschen haben die Fähigkeit zu erkennen, aus welcher Richtung ein Geräusch, Ton oder Klang kommt.

Die Trichterstützen der zwei Trichter werden fest in die beiden Schlauchenden gesteckt, und wenn nötig mit dem Klebe- oder Isolierband zusätzlich befestigt. Halten Sie die Trichter dann möglichst dicht an die Ohren. Anschließend klopft jemand mit dem Stift irgendwo auf die runde Schlauchverbindung.



### Beobachtung

Die Versuchsperson hört das Geräusch und soll mit geschlossenen oder verbundenen Augen die Stelle bestimmen, an der der Stift den Schlauch berührt.



### Erklärung

Die Versuchsperson kann erstaunlich genau die Stelle bestimmen, auf die geklopft wurde. Schall braucht eine gewisse Zeit, um sich auszuweiten. In Luft legt der Schall ca. 340 Meter in der Sekunde zurück.

Befinden wir uns schräg zu einem Schallereignis, sind unsere beiden Ohren unterschiedlich weit von diesem Schall entfernt. Der Schall trifft also nicht gleichzeitig, sondern etwas zeitverzögert in unserem Ohr ein. Dieser kleine Zeitunterschied wertet das Gehirn aus und kann daraufhin den Ort des Schallereignisses genau bestimmen.



### Material

- 2 Trichter aus Kunststoff
- ca. 1m Schlauch (Innendurchmesser passend zum Trichterstützen)
- Klebe- oder Isolierband
- Stift als Klöppel





## Bewegende Geräusche

Toben, Rennen, Klettern, Springen, Balancieren — die Welt von Kindern ist eine Welt der Bewegung und des Spiels. Bewegungsangebote führen die Kinder zur sinnlich aktiven Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt. Denn beim Anfassen, Fühlen, Riechen, Hören und Sehen, beim Rangeln, Balancieren, Klettern und Schubsen erfahren sie aktiv ihre Umwelt und ihren Körper. Bewegung fungiert dabei als Sprache, Kommunikations-

und Ausdrucksmittel für die Kinder und eine Möglichkeit, eigene Grenzen, Gefühle und Emotionen kennen zu lernen. Deshalb ist es mir wichtig, auch zum Bildungsbereich „Bewegung“ Verknüpfungen aufzuzeigen, die sowohl Bewegungsmöglichkeiten als auch die Auseinandersetzung mit akustischen Phänomenen fördern.



### Bohnen jagen

Für dieses Spiel benötigt man zwei Dosen, die zur Hälfte mit Bohnen gefüllt sind. Zwei Kinder einer ganzen Gruppe stehen mit verbundenen Augen im Kreis der anderen und haben jeweils eine Dose Bohnen in der Hand. Eines der beiden Kinder soll nun das andere fangen. Der Haken dabei ist jedoch, dass die beiden erstens nichts sehen und sich zweitens nur durch das Schütteln der Dosen bemerkbar machen dürfen. Die anderen Kinder im Kreis passen auf, dass nichts passiert.

### Hörslalom

Verbinden Sie einem Kind die Augen und rufen anschließend nacheinander unterschiedlichste Geräusche hervor. Anhand dieser Geräusche wird das Kind mit den verbundenen Augen von den anderen Kindern um verschiedene Hindernisse herumgeführt und muss dabei eine bestimmte Strecke zurücklegen. Wer schafft es bis zum Ziel zu gelangen, ohne etwas zu berühren?

### Horchspaziergang

Der Horchspaziergang kann bewusst durch einen Wald oder eine Stadt führen. Was kann man z. B. im Wald, am Fluss, auf einer Baustelle oder an einer verkehrsreichen Straße hören? Sie können die Geräusche dort aufnehmen und später daraus ein Hörrätsel erstellen. Dabei werden die Geräusche nicht in der gleichen Reihenfolge abgespielt, so dass die Spaziergänger versuchen müssen, sich daran zu erinnern, wo das Geräusch aufgenommen wurde.

### Hör-Karte

Geräusche können mit einer Hör-Karte sichtbar machen. Dafür geht's zuerst raus an die frische Luft. Gehen Sie in einen Wald, Park oder Spielplatz. Jede/r Mitspieler/in sucht sich ein Plätzchen und markiert auf einem Blatt Papier mit einem Kreuz seinen Standort. 5-10 Minuten werden nun veranschlagt und vorgegeben. Jedes Kind, das ein Geräusch hört, trägt es auf seiner Hör-Karte in der entsprechenden Richtung und Entfernung ein und äußert eine Vermutung, was die Ursache des Geräusches gewesen sein könnte. Nach Ablauf der Spielzeit werden die Ergebnisse verglichen: Haben mehrere Kinder dasselbe Geräusch gehört? Haben alle dieselbe Vermutung über die Ursache? Eine zweite Runde lässt die meisten Spieler/innen sicher noch viel sensibler auf Geräusche achten.



## Experimentierfreudiger Schall

Kinder sind geduldige Forscher und Entdecker, die den Dingen auf den Grund gehen wollen und dabei Ausdauer und Geschick zeigen. Das Selber-Tun ist dabei von besonderer Bedeutung und schwerlich durch Sachbücher, Computerprogramme oder Fernsehsendungen zu ersetzen.

Hans Mothes schreibt in seinem Buch zur Methodik und Didaktik der Physik und Chemie: „Naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewinnt

man nur durch selbsttätiges, geistiges Ringen mit den Problemen, die uns das Naturgeschehen aufgibt [...]“. Jedem Versuch, jedem selbsttätigen Experiment liegt eine Problemfrage zugrunde. Problemfragen ergeben sich für Kinder aus ihrem Alltag, Beobachtungen, Erlebnissen etc. Auf diese Fragen können im Handeln, im Experimentieren, im Forschen Annahmen aufgestellt werden, die der Nachprüfung bedürfen. Dabei wird die Neugierde geweckt und herausgefordert.



### Das „Spiel“ mit den Schallwellen

Ein prall aufgeblasener Luftballon wird von einem Kind mit beiden Händen umfasst. Ein anderes Kind steht gegenüber und ruft oder brummt anschließend laut gegen den Ballon. Der Schall versetzt den Ballon in Vibration und man kann die Schwingen an den Handflächen spüren.

### Tönende Lineale

Legen Sie ein Lineal (ca. 20-30 cm) bis zur Hälfte auf eine Tischkante und halten es mit einer Hand leicht auf dem Tisch fest. Die andere Hand drückt die freie Hälfte vorsichtig nach unten und lässt dann los. Das Lineal schwingt und erzeugt Töne. Verschiebt man das Lineal, werden die Schwingungen des freien Teils größer oder kleiner und die entsprechenden Töne höher oder tiefer. Lange überstehende Lineale schwingen langsamer, ihr Ton ist tief. Kurze überstehende Linealteile schwingen schneller, ihr Ton ist höher. Ein schönes Beispiel für den Übertrag dieses Versuchs in den Alltag sind Sprungbretter im Schwimmbad. Wenn man genau hinhört, klingen die Bretter unterschiedlich. Je nachdem, ob sie weicher oder härter eingestellt sind und dementsprechend schneller oder langsamer springen. Probieren Sie mit den Kindern auch unterschiedliche Materialien bei den Linealen aus. Zeigen sich auch da Unterschiede? Wandeln Sie doch einfach mal auf Forscherfüßen!



### Tonstudio im Eimer

Nehmen Sie gemeinsam mit einem Kind einen Text oder ein Lied auf einen Tonträger auf. Anschließend setzen Sie sich einen Eimer auf den Kopf, das Mikrofon kommt ebenfalls unter den Eimer und dann nehmen Sie den gleichen Text oder das gleiche Lied noch einmal auf. Nun können Sie sich die Aufnahmen anhören.

Was ist passiert? Worin unterscheiden sich die Aufnahmen?

Die Schallwellen, die bei der Aufnahme durch die eigene Stimme erzeugt werden, regen den Eimer und die Luft darin zum Schwingen an. Dadurch wird die Stimme sogar verstärkt. Die „Eimeraufnahme“ ist daher viel voller und runder im Klang. Das gleiche Phänomen wird in Tonstudios genutzt. Die Räume, in denen dort Musik aufgenommen wird, sind aus diesem Grund auch sehr klein.

### Kleine Schallkanone

Schneiden Sie in die Seitenwand eines Pappkartons ein rundes Loch ( $\varnothing$  ca. 4-5 cm) und verschließen Sie alle offenen Kanten des Kartons, möglichst luftdicht, mit Klebe- oder Isolierband. Nun wird eine brennende Kerze passend vor die ausgeschnittene Öffnung gestellt. Anschließend halten Sie den Karton mit einer Hand fest, damit er nicht wegrutschen kann und schlagen mit der anderen Hand auf eine der geschlossenen Kartonseiten. Schlägt man mit der Hand auf den Karton, transportieren die erzeugten Schallwellen entsprechende Luftschwingungen. Am Austrittsloch der Schachtel kann eine Druckwelle als Luftstoß wahrgenommen werden, die ausreicht, leichte Dinge wie unsere Flamme in Bewegung zu versetzen oder sie sogar auszupusten. Man muss nur gut zielen.




**Material**

- 1 Holzwäscheklammer
- Schnur (ca. 80 cm lang)
- 1 Luftballon
- 1 Weinkorken
- Klebestift und Heißklebepistole
- Schere und Cuttermesser
- Stifte
- Papier (ein Blatt A4) oder eine Schnittvorlage

## Schwingungsreiche Basteleien

Das eindrucksvolle Geräusch fliegender Großinsekten kann durch dieses Spielzeug nachgeahmt werden und gleichzeitig lässt sich das Phänomen der Tonerzeugung noch näher unter die Lupe nehmen.



### Herleitung

Falten Sie das Blatt Papier auf die Hälfte. Auf die beiden neu entstandenen Seiten wird nun spiegelsymmetrisch das Profil eines Insekts (eigener Entwurf oder s. Schnittvorlage) gemalt. Der Bauch der Biene bildet dabei die Falz des Papiers. Schneiden Sie dann das fertige Bild aus dem gefalteten Papierbogen aus, klappen die beiden entstandenen Doppelhälften des Insektenbildes auseinander und malen sie bunt aus. Anschließend wird Klebstoff auf die Innenseiten der beiden Bildhälften aufgetragen. Versehen Sie nun das eine Ende der Schnur mit einem Knoten und legen Sie sie in die Kehlnaht der beiden Bildhälften, so dass der Knoten gerade noch über das Papier am Hinterteil der Biene herausragt. Die Hälften werden wieder zusammengeklappt und aufeinander geklebt. Danach zerlegen Sie die Holzwäscheklammer in ihre drei Einzelteile. Die flachen Seiten der zwei Holzteile werden mit Heißkleber am „Bauch“ fest verklebt. Schneiden Sie dann vom Korken eine runde Scheibe ab und halbieren Sie sie. Die so entstandenen „Korkhalbmonde“ werden, ebenfalls mit Heißkleber, seitlich auf die Wäscheklammern geklebt. Aus der Mitte des Luftballons wird nun ein schmaler gerader Streifen ausgeschnitten. Auf diese Weise gewinnt man ein dünnes ringförmiges Gummiband, das straff und gleichmäßig um den Holz-Kork-Körper gespannt wird. Zum Schluss kann es losgehen - halten Sie die Biene am Schnurrende fest und schleudern Sie sie im Kreis durch die Luft. Dabei ist Vorsicht geboten, damit niemand am Kopf getroffen wird.



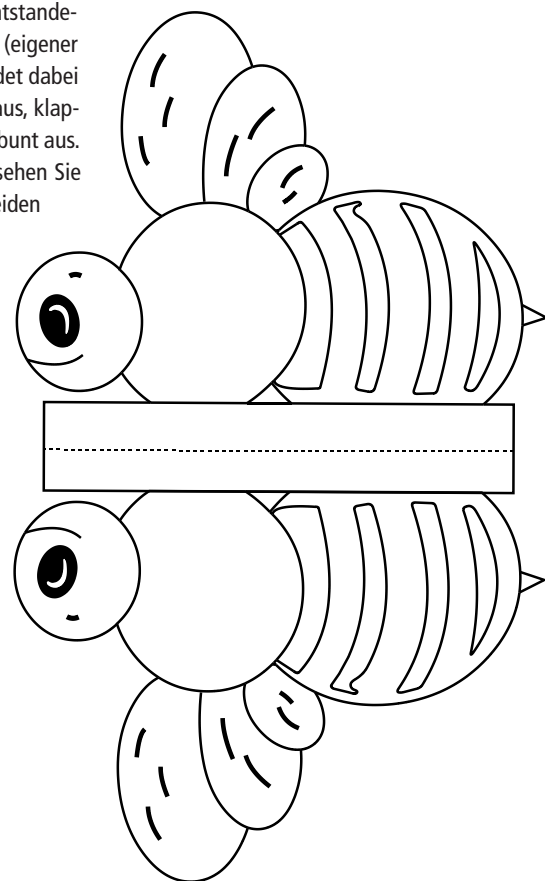
### Beobachtung

Wird die Summbiene schnell genug durch die Luft geschleudert, ist ein gleichmäßiger Summton zu hören.



### Erklärung

Durch die Schleuderbewegung wird das Gummiband einer starken Luftströmung ausgesetzt. Es beginnt daraufhin an den freiliegenden Stellen kräftig zu schwingen. Diese angelegte Eigenschwingung erzeugt den Summton. Wie bereits auf den vorhergehenden Seiten erklärt, ist ein Ton eine Schwingung der Luft, d.h. eine schnelle Hin-und-Her-Bewegung der Luft (wie ein mikroskopisch kleiner Luftzug, der andauernd seine Richtung wechselt.) Um einen Ton zu erzeugen, kann man alle möglichen Gegenstände verwenden, die selbst schwingen und diese Schwingung dann an die Luft übertragen: z. B. unser Gummiband, das man sich sehr schnell bewegen sieht, wenn man es anzupft. Das Gummiband verformt sich beim Schwingen. Die Höhe des Tons hängt von der Geschwindigkeit der Verformung ab: Wenn die Schwingungen sehr schnell sind, ist der Ton hoch, sind sie weniger schnell, ist der Ton tiefer. Zwei Sachen bestimmen diese Geschwindigkeit: die Starrheit des schwingenden Gegenstandes (wie stark widersteht er einer Deformation) und seine Masse. Je starrer ein Gegenstand ist, umso schneller kann er schwingen und der Ton wird höher. Je größer die Masse des Gegenstandes ist, desto langsamer schwingt er und der Ton wird tiefer.



Das Zerschneiden des Luftballons fällt leichter und die Ränder des ausgeschnittenen Bandes werden gerader, wenn der Ballon vor dem Schneiden längs aufgerollt wird.

# Spiele auf klangvollen Pfaden

Das Spiel ist im Leben von Kindern von entscheidender Bedeutung. Kinder setzen sich dabei mit der Welt um sich herum, sich selbst, Geschehnissen und Situationen, Beobachtungen und Erlebnissen auseinander und lernen sie im wahrsten Sinn des Wortes zu begreifen.

Die nachfolgenden Ausführungen geben einen klitzekleinen Einblick in die vielfältigsten Spielformen und Spielideen und ich hoffe, Sie werden gemeinsam mit den Kindern weitere akustische Spielereien entdecken, selbst entwerfen und ausprobieren.

## Geräuschfolgen

Verständigen Sie sich mit den Kindern auf bestimmte Symbole, die jeweils für eine Geräuschart stehen, wie z. B.:

**Klatschen**



**mit der Faust auf den Tisch klopfen**



**mit den Finger schnipsen**

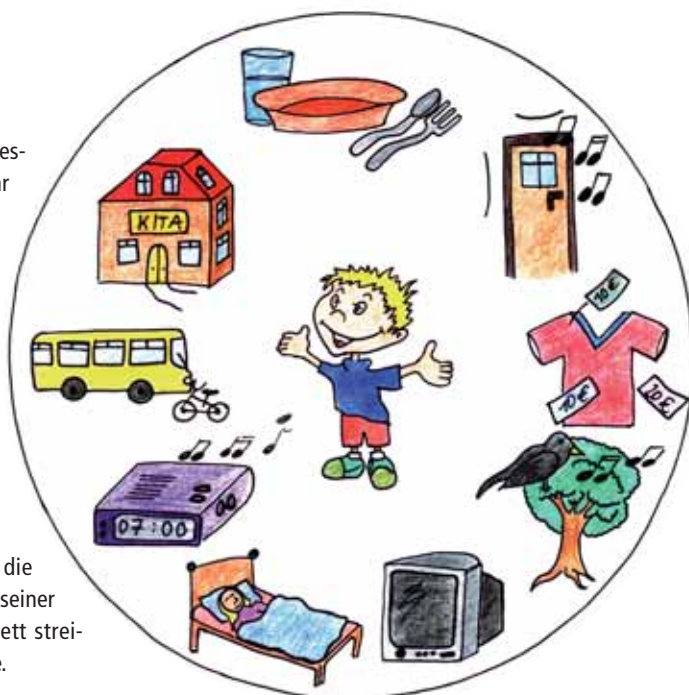


Erfinden Sie dann gemeinsam mit den Kindern beliebige Geräuschketten und geben Sie nacheinander jeweils eine Geräuschfolge den Kindern zur Umsetzung frei. Seien Sie gespannt, wie Ihre Ketten klingen? Eine weitere Variante des Spiels fällt ein wenig anders aus. Führen Sie die Geräuschketten vor und lassen die Kinder die Abfolge aufschreiben. Mal sehen, ob Sie gute Zuhörer/innen haben?



## Klingende Tagesuhr

Entwerfen Sie individuelle Tagesuhren, d.h. die Kinder können Aktivitäten in ihrem Tagesablauf symbolisch auf einer Uhr einzeichnen, bestimmten Zeiten zuordnen und diese Uhr dann vertonen. Die dazugehörigen Geräusche (z.B. der Wecker, der Spielplatz, der Fernseher, das Mittagessen etc.) können individuell aufgenommen werden und dann mit der eigenen Uhr vorgestellt werden.



## Rollendes Zungenquiz

Die Mitspieler/innen schreiben - natürlich streng geheim - eine Liste mit vier Wörtern auf und behalten sie für sich. Nun wird jemand gekürt, der die erste „Versuchsspielperson“ ist. Der oder die Erste setzen sich den anderen gegenüber und los geht's. Die „Versuchsspielperson“ darf ihre Zunge nicht bewegen. Am besten wird die Zunge nach hinten geklappt und man achtet darauf, dass sich die Zungenspitze beim Sprechen nicht mitbewegt. Ohne eine bewegliche Zunge liest die erste Versuchsperson die Begriffe von ihrem Zettel ab und die anderen versuchen, diese Wörter zu erkennen. Wer zuerst ein Wort erkannt und erraten hat, macht als nächste „Versuchsspielperson“ weiter. Jedes erratene Wort dürfen die jeweiligen Versuchspersonen von ihrer Liste streichen. Gewonnen

hat, wer die Wörter auf seiner Liste komplett streichen konnte.

Ohne unsere Zunge wäre Sprechen unmöglich. Der Raum in Mund und Rachen muss für jeden Ton bzw. Laut anders geformt werden. Ohne die Zunge gelingt diese Formgebung kaum. Die Stimmbänder sind zwar für die Töne und Klanghöhe verantwortlich, stellen aber nur eine Art „Rohmasse“ dar, die erst geformt werden muss.





# ELEKTRIZITÄT - geheimnisvolles Wirken im Verborgenen

Projektskizze „Elektrizität“

Elektrizität wird heutzutage, in unserer stark technisierten Welt in vielfältiger Weise und ganz selbstverständlich von Kindern und Erwachsenen genutzt. Strom begegnet uns überall im Alltag, wie. z. B. beim Griff zum Lichtschalter, dem Abspielen des MP3-Players, die eigene Fahrradbeleuchtung. Ein Leben ohne Strom kann man sich nur schwer vorstellen.

Obwohl der Umgang mit den physikalischen Phänomenen der Elektrizität so alltäglich ist, bleibt das Thema „Strom“ für uns nur schwer begreiflich. Wenn Kinder über Elektrizität berichten, erinnern ihre Beschreibungen oft ein wenig an Wunschtraum-Zauberenergien, an Erfindungen versponnener Märchenbuch- Autoren, mit deren Hilfe Hexen allerlei dramatische Wendungen herbeiführen können.

Märchen sind aber viel älter als die Entdeckung der Elektrizität. Deshalb war es eher so, dass das Genre der phantastischen Literatur durch die allmähliche Elektrifizierung der modernen Welt enorm beflügelt wurde. Der italienische Arzt Luigi Galvani führte um 1785 erfolgreich Versuche durch, indem er frisch seziierte Froschschenkel durch eine Elektrisiermaschine zum Zucken brachte. So genannte Galvanisten zogen daraufhin mit ihren Influenzmaschinen durch die Lande, in der Hoff-

nung, totes Fleisch und Verstorbene elektrisch reanimieren zu können. Doch die Versuche scheiterten. Für Mary Shelley schien in diesem Augenblick die Zeit reif, die Menschen zu mahnen und zu kritisieren in ihrem Bestreben, Gott nachahmen zu wollen. In ihrem 1818 entstandenen Roman erschafft Victor Frankenstein einen künstlichen Menschen, der gezielt durch Gewitterblitze zu Leben erweckt wird, mit unabsehbaren Folgen.

Als schwer zu bändigende, gewaltige Kraft der Natur verlangte die Elektrizität den Menschen hohen Respekt ab. Sie war die neu entdeckte Autorität und erhob somit den unbescheidenen Anspruch, alle Winkel der modernen Gesellschaft zu durchdringen. Wer ihr gehorchte, sollte es in Zukunft bequem haben.

stinkt nicht, fließt nicht unkontrolliert auf den teuren Teppich und nimmt keinen Platz in Anspruch. Geduldig steht sie auf Abruf zur Verfügung und wartet in zwei Löchern in der Wand auf ihre Einsatzbefehle. Sogar als kleines Päckchen mit zwei blanken Knöpfen (Batterie) kann sie überall auf der Welt gekauft werden, für den mobilen „Zauber“ unterwegs.

Über große Elektrizitätswerke sind wir heute an ein riesiges Verteilernetz angeschlossen, in dem auf märchenhaft unkomplizierte Weise Strom erzeugt wird und wir damit versorgt werden. Für viele Kinder und Erwachsene bleibt seine Ursprungsquelle aber unbekannt. Die Gigawatt werden abseits ergründbarer physikalischer Gesetzmäßigkeiten und außerhalb unseres Wahrnehmungshorizontes erzeugt. Was geschieht in den Elektrizitätswerken?

Viele Erklärungen zu „elektrisierenden“ Erscheinungen und Themen bleiben vor allem Kindern erst einmal verschlossen. Aus diesem Grund halte ich es für sinnvoll, das Thema Elektrizität mit jüngeren Kindern aufzugreifen, um so ihren Blick unter die Oberfläche der Thematik zu lenken. So können Kinder Hilfe bei der Erschließung eines Teils ihrer Lebenswirklichkeit erhalten. Mit den nachfolgenden Projektanregungen möchte ich einen Beitrag dazu leisten und richte mich vorwiegend an pädagogisches Fachpersonal, das mit Kindern im Alter zwischen 10 bis 12 Jahren arbeitet.

Endlich in unseren Häusern und Wohnungen angekommen, bleibt die Elektrizität diskret im Hintergrund. Sie gehorcht treu unseren Befehlen,

## Zur Arbeit und zum Umgang mit der Projektskizze

Mit dem Beitrag „Elektrizität - geheimnisvolles Wirken im Verborgenen“ möchte ich pädagogischen Fachkräften alltagstaugliche Anregungen vermitteln, die den Einstieg in das Themengebiet rund um den Strom erleichtern können. Ich hoffe, dass ich mit der Projektskizze Impulse setzen und Mut machen kann für kreative Projekte, gemeinsam mit Kindern und Eltern.

Pädagogische Arbeit findet oft unter schwierigen Rahmenbedingungen statt, die ich bei der Konzeption dieses Projektes immer im Blick hatte. Deshalb finden Sie auf den kommenden Seiten leicht umsetzbare Experimente, Spiele, Exkursionsvorschläge etc., die ohne überproportionalen zeitlichen und finanziellen Aufwand sowie unter Einsatz von Alltagsmaterialien umgesetzt werden können.

Die Projektanregungen sind in der Durchführung für mehrere Wochen angelegt und richten sich vorrangig an Kinder zwischen 10 und 12 Jahren. Mit den Inhalten können Sie Antworten auf viele Fragen finden: Was ist Elektrizität eigentlich? Wie kommt der Strom in die Steckdose? Warum ist elektrische Energie gefährlich? Wieso ist Strom auf so unterschiedliche Weise für uns nützlich (Umwandlung in andere Energieformen wie Wärme, Licht, Bewegung und Magnetismus)?

Selten machen wir uns bewusst, dass viele unserer technischen Errungenschaften ihre Existenz naturwissenschaftlichem Wissen und auch handwerklichem Können verdanken. In einer komplexer werdenden Umwelt haben wir es uns zur Angewohnheit gemacht, Sachverhalte, die eigentlich miteinander zusammenhängen, der Einfachheit halber wieder zu trennen. Doch die Kinder lehren uns, dass das Hineinwachsen in die Welt des Erfahrens und Wissens mit Fragen verbunden ist und

mit der Freude, den Dingen auf den Grund zu gehen. Die Projektskizze versucht, Inhalte aus verschiedenen Bildungsbereichen im pädagogischen Geschehen sowie im Spielen und Lernen der Kinder zu integrieren und Ihnen als Arbeitshilfe zur Verfügung zu stehen, die zu einem interdisziplinären Herangehen inspirieren möchte und keinesfalls als feste Vorgabe fungieren soll.

### Eleks macht mit

Da ich Sie als Leserinnen und Leser mit den vielen Informationen nicht allein lassen möchte, stelle ich Ihnen einen kleinen Begleiter zur Seite. Die Rede ist von „Eleks“. Er erklärt auf klare und einfache Weise die Hintergründe und Details zu verschiedenen Themenpunkten und lädt dazu ein, genauer hinzuschauen. Lassen Sie sich einfach überraschen und freuen Sie sich darauf!



## Anregungen zum Einstieg in das Thema

Der Einstieg in das Thema soll eine Brücke zwischen dem Themengebiet und den Kindern schlagen sowie die Möglichkeit bieten, sich die Interessen und Erfahrungen der Kinder noch einmal vor Augen zu führen. Dafür bietet sich eine breite Palette an Gestaltungsmöglichkeiten an.

## Redensarten

In unserer alltäglichen Sprache finden sich immer wieder Redensarten, die mit dem Thema „Strom“ zu tun haben, z. B. „Hierbei bin ich wirklich keine Leuchte“. Sicher fallen Ihnen noch andere Redewendungen rund um das Thema ein. Versuchen Sie es doch einmal mit den Wörtern: Licht, Erleuchtung, unter Spannung, Fassung, unter Strom etc. Interessant ist es auch, sich mit den dazugehörigen Bedeutungen zu beschäftigen und zu schauen, welchen Ursprung die Redensarten haben.

# Tastkreis unter Strom



## Anleitung

Alle Kinder stehen im Kreis, die Hände sind auf dem Rücken und die Augen geschlossen. Geben Sie einzelne Gegenstände hinter dem Rücken von Hand zu Hand weiter. Die Kinder sollen ertasten, um was es sich handelt. Die Ideen werden jedoch nicht ausgesprochen. Die Kinder haben vielmehr die Aufgabe sich zu merken, was sie ertastet haben. Im Anschluss kann gemeinsam in der Gruppe besprochen werden, um welche Gegenstände es sich handelt und welche Funktion oder Bedeutung sie für den Alltag haben.

## Material

- Batterien
- unterschiedliche Glühlampen
- Stecker
- Dynamo
- Kabel
- Krokodklemmen
- Windrädchen

# Zeitschiene



## Anleitung

Legen Sie das Papier waagrecht vor sich hin. Ziehen Sie anschließend mit dem Lineal ca. drei Zentimeter über dem unteren Rand des Blattes einen Strich. Der Strich muss dann in Einheiten von ebenfalls ca. drei Zentimetern mit kleinen, senkrechten Strichen abgeteilt werden. Dabei entsprechen die drei Zentimeter ungefähr zehn Jahren. Wenn für mehrere Jahrhunderte Papiere mit dem Zeitstrahl versehen wurden, werden die Blätter verdeckt aneinander gelegt und mit Klebeband zusammengeklebt. Auf das obere Ende jedes Blattes wird das Jahrhundert geschrieben, dessen Erfindungen später zu sehen sein sollen.

## Material

- weißes Papier (DIN A4)
- ein langes Lineal
- Stifte
- Klebstoff
- Bilder

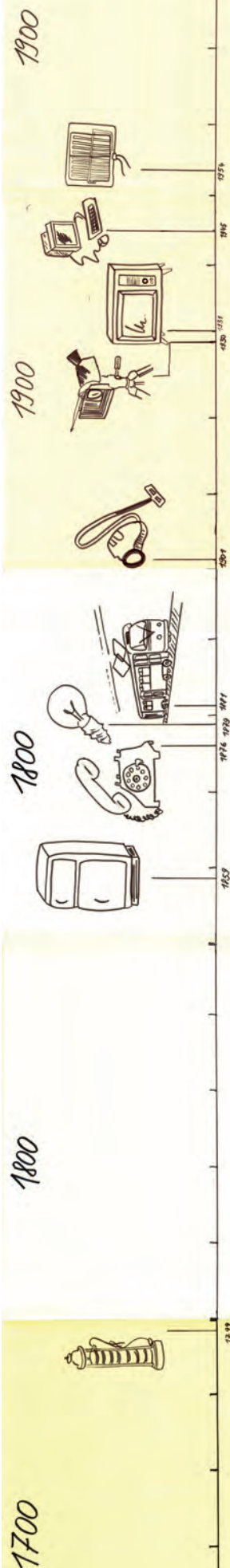
### Beispiele für Erfindungen:

- 1879 entwickelt Thomas Edison die erste leuchtende elektrische Glühlampe.
- Die erste einfache Batterie (die Voltasche Säule) wurde 1799 erfunden.
- 1876 entwickelte Alexander Graham Bell das Telefon.
- 1930 wurde die Erfindung der ersten elektronischen Kamera angemeldet. 1931 stellte Manfred von Ardenne den ersten elektronischen Fernseher auf der Funkausstellung vor.
- Im Jahre 1859 wurde zum ersten Mal in Frankreich ein Kühlschrank in Betrieb genommen.
- Cecil Booth erfand 1901 den ersten Staubsauger.

# Elektricity & Brain

Erstellen Sie sich eigene „Memory-Karten“, die sich auf das Thema beziehen und sowohl Bild- als auch Wortpaare bilden. Es ist durchaus möglich, dadurch auch gleich anderssprachige Vokabeln zu trainieren. Dann gehört das Kartenpaar erst einem Spieler, wenn man die gleichen Abbildungen auf zwei Spielkarten sieht und beispielsweise das englische Wort und seine deutsche Bedeutung benannt werden kann.

 Glühlampe	 bulb	 Stecker
 plug	 Kabel	 cable
 Elektrizität	 electricity	 Dynamo
 Strom	 power / juice	 Dynamo





# Rund um den Strom

Was ist eigentlich Strom und wie kommt er vom Kraftwerk in unsere Steckdosen?

Elektrizität ist für die Menschen ganz wichtig, weil damit Licht und Wärme erzeugt werden, aber auch Maschinen, wie z. B. der Staubsauger, die Waschmaschine oder der Fön betrieben werden können. In alltäglichen Gesprächen sagen wir meistens "Strom", wenn wir Elektrizität meinen. Den Strom, den wir benötigen, können wir aus der Steckdose oder aus Batterien bekommen.

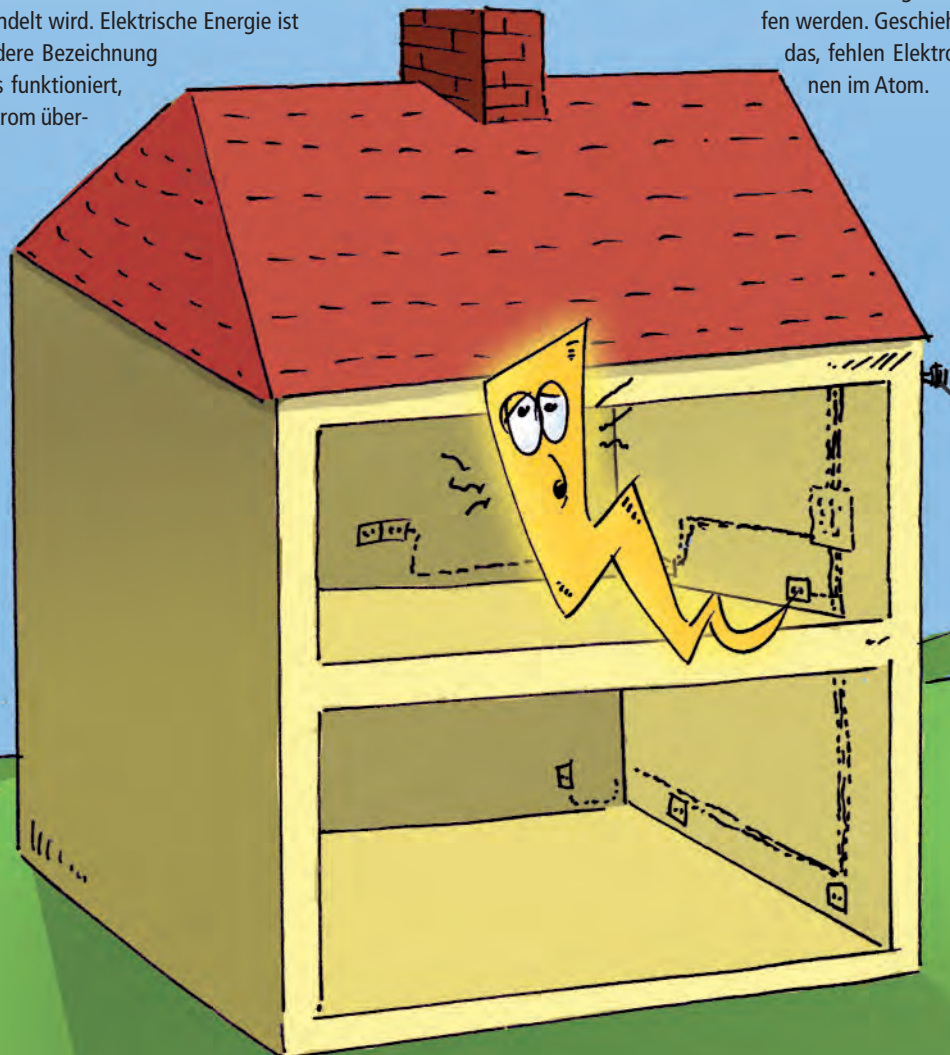
Bis der Strom bei uns zu Hause aus der Steckdose kommen kann, hat er schon einen weiten Weg hinter sich. Wir fangen mal ganz von vorne an, am Beginn seines Weges, dort wo er hergestellt wird. Strom wird tatsächlich gemacht. Erzeugt wird der Strom durch verschiedene Kräfte: Windkraft (Windmühlen), Wasserkraft (Wasserkraftwerk), Sonnenkraft (Solarzellen), Dampfkraft (Gas) und einigem mehr.

In einem Kraftwerk werden riesige Turbinen angetrieben, z. B. durch Wasserdampf oder Windkraft. An die sich drehenden Turbinen sind Generatoren gekoppelt. Wichtig zu wissen ist, dass in einem Generator Bewegung in elektrische Energie umgewandelt wird. Elektrische Energie ist wie das Wort „Elektrizität“ eine andere Bezeichnung für Strom. Um zu verstehen, wie das funktioniert, müssen wir erst einmal klären, was Strom überhaupt ist.

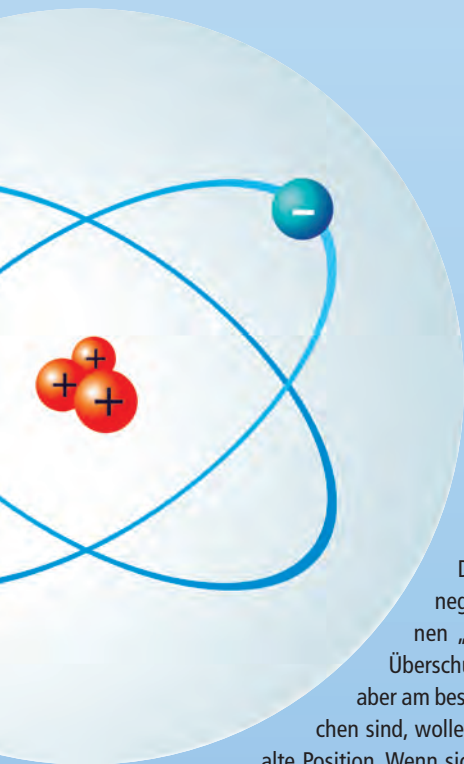
Eine Stromleitung, über die der Strom transportiert werden muss, kann man sich ähnlich wie eine Wasserleitung vorstellen. Dreht man den Wasser-

hahn auf, fließt Wasser. Steckt man den Stecker in die Steckdose und schaltet ein elektrisches Gerät ein, fließt Strom. Strom kann also fließen. Das liegt an ganz kleinen Teilchen, aus denen die Luft, alle Flüssigkeiten wie z. B. Cola oder Wasser, aber auch alle festen Gegenstände bestehen. Diese Teilchen heißen Atome. Atome sind so klein, dass wir sie mit unseren Augen nicht sehen können, nicht einmal, wenn wir eine Lupe benutzen würden. Atome bestehen aus einem Kern und vielen darum kreisenden Elektronen. Während der Kern eine positive Ladung hat (+), sind die Elektronen negativ geladen (-).

Am „ausgeglichensten“ fühlen sich der Kern und die Elektronen“, wenn die positive Ladung im Atom genau der negativen Ladung entspricht (z. B. vier positive Ladungen im Kern und vier negativ geladene Elektronen kreisen drum herum). Mit etwas Energie kann man die Elektronen jedoch aus ihrer Bahn werfen, z. B. durch Reibung. Reibt man einen Schuh beim Gehen über den Teppich, dann entsteht Energie, die so stark ist, dass die Elektronen aus ihrer Bahn geworfen werden. Geschieht das, fehlen Elektronen im Atom.







Das Atom besitzt nun mehr positive als negative Ladung und dort, wo die Elektronen „hingeflogen“ sind, gibt es nun einen Überschuss an negativer Ladung. Da es Atomen aber am besten geht, wenn die Ladungen ausgeglichen sind, wollen die Elektronen wieder zurück in ihre alte Position. Wenn sich die Gelegenheit bietet, springen sie wieder zurück. Ein Beispiel dafür ist der berühmte Schlag, den man bekommt, wenn man z. B. die Hand eines Freundes schüttelt oder eine Tür öffnet. Dieser „Schlag“ zwischen zwei Freunden, die sich die Hand geben, ist nichts anderes als ein Miniblitzen zwischen den Händen. Dabei fließen Elektronen und die positiven und negativen Ladungen gleichen sich aus. Bewegte Elektronen sind nichts anderes als elektrische Energie.

Wenn im Kraftwerk mit den Generatoren Strom erzeugt werden soll, dann müssen dort Elektronen aus ihrer Bahn geschleudert werden. Um zu verstehen, was genau im Generator passiert, machen wir einen kleinen Abstecker in sein Inneres. Im Kraftwerksgenerator ist ein Magnet befestigt. Der Magnet befindet sich in einem Eisenkern, der mit einem dünnen Draht umwickelt ist. Diese Konstruktion nennt man Spule. Die Spule dreht sich um den Magneten. Natürlich befinden sich in den riesigen Kraftwerksturbinen kein kleiner Magnet und eine Spule. Das müssen wir uns alles viel größer vorstellen und auch die Abläufe, die wir jetzt beschreiben, laufen nicht langsam ab, sondern in einer enormen Geschwindigkeit.

Ein Magnet besitzt einen Plus- und Minuspol. Sie bilden ein Magnetfeld. Die Spule im Generator rotiert ständig um den Magneten, deshalb

ändert sich auch ständig das Magnetfeld im Generator. Das hat Auswirkungen auf die Bewegung der Elektronen im Spulendraht. Sie werden stark durcheinander gewirbelt und dabei aus ihrer Bahn geworfen. Dadurch trennt sich die Ladung, sie ist unausgeglichen. Auf der einen Seite des Drahtes gibt es zu viele Elektronen, auf der anderen zu wenig. Auch im Draht entstehen so Plus und Minus. Das nennt man elektrische Spannung. Aus der Bewegungsenergie der sich drehenden Spule ist auf diese Weise elektrische Energie erzeugt worden. Abfließen kann die Spannung aber noch nicht, da das elektrische Plus, zu dem die negativen Elektronen wollen, noch fehlt. Dieses Plus kommt erst zum Tragen, wird also quasi aktiviert, in unseren Geräten zu Hause, wenn wir die Geräte anschalten.

Um die Spannung vom Generator im Kraftwerk schließlich aus der Steckdose zu Hause zu bekommen, wird sie über große dicke Leitungen und Kabel aus dem Kraftwerk bis zu uns nach Hause transportiert. Hinter der Steckdose in der Wand zu Hause befindet sich eine Stromleitung. Sie wartet sozusagen darauf, dass man den Stecker z. B. einer Lampe, eines Staubsaugers oder eines Mixers in die Steckdose steckt. Dann haben die negativen Elektronen endlich freie Bahn und können fließen. Der Strom kann also fließen und bringt z. B. unsere elektrischen Haus-Helfer zum Arbeiten.



# Strom selbst erzeugt

Auf einfache Weise kann Strom selbst erzeugt werden. Ohne viel Aufwand wird ein durch Induktion erzeugter Strom mit einer aufblitzenden LED sichtbar nachgewiesen.



## Anleitung

### Bau der Spule:

Schneiden Sie zuerst zwei kreisrunde Pappscheiben aus und bohren in ihre Mitte ein Loch, so dass das Kunststoffrohr hindurchpasst. Anschließend schieben sie die Pappscheiben auf das Rohr und zwar in einem Abstand von 12 mm. Das ist die Längenbegrenzung unserer zukünftigen Spule.

Auf den Rohrkern zwischen den Pappscheiben werden ca. 500 Windungen aus dem Kupferlackdraht, möglichst gleichmäßig gewickelt. Beide Drahtenden müssen bei der fertigen Wicklung nach außen geführt sein.

### Anschluss der LED:

Isolieren Sie zuerst je ein Ende des Kupferlackdrahts ab und schlingen den Draht mehrmals um je ein Anschlussbein der LED-Leuchte. Anschließend verbinden sie beide Drahtenden mit Lötzinn. Damit die Anschlussdrähte nicht wieder abknicken, werden sie mit der LED-Leuchte auf der Spulenwand (Pappscheiben) verklebt.

### Bau des Magnetstabs:

Kleben Sie auf die Stirnseite des Rundholzes den ebenfalls runden Dauermagneten und fassen ihn mit einem Stück Schrumpfschlauch ein.

Nach all den Konstruktionen kommt nun der eigentliche Start des Experiments. Der Magnetstab wird in die Spulenröhre gesteckt und schnell hin- und herbewegt.

## Material

- 1 - 2 kräftige Dauermagneten (zylindrisch oder kugelförmig, Ø 10 mm)
- 1 Kunststoffrohr (ca. 10 cm Länge, Ø passend für die Magneten, die noch durch das Rohr fallen können sollten)
- Kupferlackdraht (Ø 0,1 - 0,2 mm, Menge für ca. 500 Windungen um das Rohr)
- Pappe
- 1 LED-Leuchte (low current)
- Schere
- Rundholz (ca. 12 cm Länge, Ø 10 mm)
- ein Stück Schrumpfschlauch
- Klebstoff
- LötKolben und Lötzinn



## Beobachtung

Jedes Mal, wenn der Magnet das Innere der Spule passiert, ob nun auf dem Hin- oder Rückweg, leuchtet die LED kurz auf. Je schneller die Hin- und Herbewegung abläuft, umso heller erscheint das Licht.



## Erklärung

Durch schnelle Bewegung des Dauermagneten erzeugen (induzieren) seine Kraftfelder in den Windungen der Kupferdrahtspule eine Spannung. Je größer die Anzahl der Windungen auf der Spule ist, desto höher wird auch die induzierte Spannung beim Hindurchtauchen des Magneten werden. Aus der Bewegungsenergie, die sich durch die Hin- und Herbewegung des Magneten in der Spule bildet, wird auf diese Weise elektrische Energie erzeugt und damit die LED zum Leuchten gebracht.



# Elektrische Marmelbahn

Der vorherige Versuch lässt sich auf interessante Art und Weise erweitern und in völlig „ungeahnte Bahnen“ lenken. Der Bau unserer „elektrische Marmelbahn“ beruht auf denselben Wirkungsmechanismen und gestattet kleinen sowie großen Konstrukteuren sich in ihrer Kreativität und Baulust auszutoben. Zudem erlaubt diese Form der Marmelbahn

die Demonstration zweier physikalischer Vorgänge:

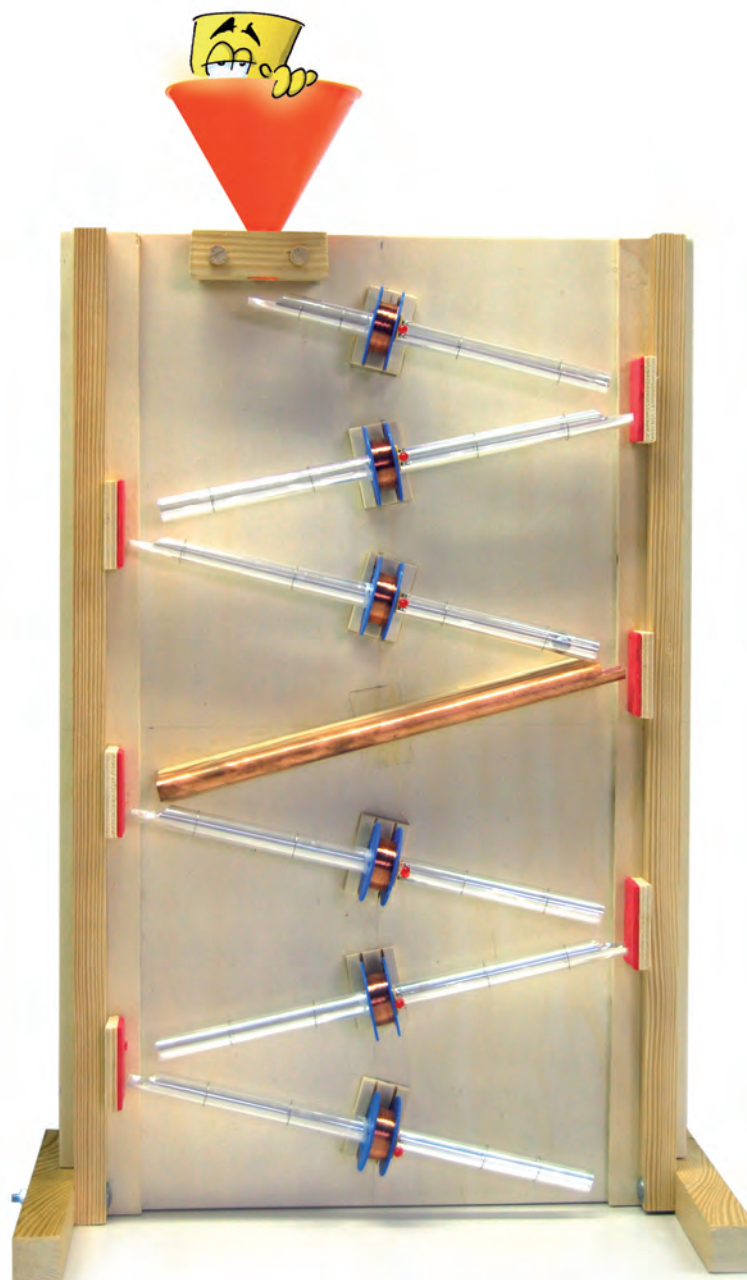
- die Erzeugung von elektrischem Strom durch Induktion
- die Wirkung eines magnetischen Kraftfeldes in einem Kupferrohr (Prinzip der Wirbelstrombremse)



## Ableitung

Auf einer Grundplatte sind transparente Kunststoffröhren angebracht, durch die eine Magnetkugel läuft. Auf ihrem Weg durch die Röhren durchläuft sie mehrere Kupferdrahtspulen. Wenn die Kugel durch die Spulen rollt, erzeugt ihr magnetisches Kraftfeld einen kurzen elektrischen Impuls durch Induktion. Die an die Spulen angeschlossenen Leuchtdioden zeigen dies an, d. h. sie leuchten auf.

In der Mitte der Bahn besteht eine der Röhren aus Kupferrohr. Bewegt sich die Magnetkugel durch diese Kupferröhre, wird die Kugel stark abgebremst. Die Wirkung dieses Teils der Marmelbahn beruht auf einem der grundlegendsten Gesetze der Physik, dem Induktionsgesetz: Immer, wenn sich ein leitendes Material (Metallkugel in der Kupferröhre) durch ein Magnetfeld (Magnetkugel erzeugt in ihrer Bewegung ein Magnetfeld) bewegt, wird in ihm ein kreisförmiger, elektrischer Strom (Wir-



belstrom) induziert, d. h. ein Strom beginnt zu fließen. Ohne die genauen Vorgänge zu kennen, kann man dank der Regel des baltischen Physikers Heinrich Lenz sofort erklären, was hier geschieht: „Der Induktionsstrom ist stets so gerichtet, dass er die Ursache seiner Entstehung zu hemmen versucht.“

Die Ursache des Stromes ist in unserem Versuch die Bewegung der Kugel - also wird die Kugel durch die induzierten Wirbelströme gebremst. Das bedeutet aber auch, dass die Kugel niemals komplett abgebremst werden kann: In dem Moment, in dem die Kugel stillsteht, ist die Ursache der Wirbelströme verschwunden und die Kugel beginnt sofort wieder zu fallen.



# Wie kann elektrischer Strom sichtbar und hörbar gemacht werden?

## Material

- 1 alter, großer Lautsprecher (ohne Gehäuse)
- 2 Krokodilklemmen- Kabel
- 1 Flachbatterie (3R12 / 4,5 Volt)
- 1 Tischtennisball oder Styroporball (je nach Größe des Lautsprechers)

Bei den letzten Experimenten wurde die häufige Verbindung zwischen Strom und magnetischen Kraftfeldern deutlich. Auch der nächste kleine Versuch bleibt diesem Thema verhaftet und versucht, dem Rätsel auf die Spur zu kommen, ob Strom sichtbar und hörbar gemacht werden kann. Der Strom selbst kann nicht sichtbar und auch nicht hörbar gemacht werden, dafür sind die Elektronen zu klein. Seine Wirksamkeit ist dennoch auf sicht- und hörbaren Wegen nachweisbar.

## Anleitung

Der Lautsprecher wird mit der offenen Membran nach oben, wie eine Schüssel, auf einen Tisch gelegt. Befestigen Sie an den beiden Anschlusskontakten des Lautsprechers jeweils ein Krokodilklemmen- Kabel und legen dann den Ball in die Mitte der Membran. Nun wird ein Kabelende fest mit einem Pol der Flachbatterie verbunden, das zweite Kabelende in sich wiederholenden Abständen mit dem anderen Batteriekontakt in Berührung gebracht.

## Beobachtung

Während das zweite Kabelende mit dem Batteriekontakt in Berührung kommt, hüpft der Ball in der Membran etwas hoch und legt ein kleines „Tänzchen aufs Parkett“. Gleichzeitig ist ein deutliches Knacken zu hören. Abhängig davon, wie der Lautsprecher mit den Batteriepolen verbunden wird, hebt oder senkt sich die Membran ruckartig aus ihrer Ruhelage und bleibt in dieser Position, solange der Strom durch den Lautsprecher fließt.

## Erklärung

Die beiden Anschlussdrähte des Lautsprechers sind die Enden einer feinen Drahtspule, die starr in der Mitte der Membran verklebt ist. Membran und Spule bilden eine nach oben und unten bewegliche (federnde) Einheit. Dabei taucht die Spule mehr oder weniger in einen kreisrunden Spalt eines fest montierten starken Permanentmagneten ein, der ständig (permanent) ein unveränderbares Kraftlinienfeld erzeugt.

Fließt durch die Spule nun ein Strom, entsteht im gleichen Moment in ihr und um sie herum ebenfalls ein Kraftlinienfeld, das von dem Kraftlinienfeld des in unmittelbarer Nähe befindlichen Permanentmagneten abgestoßen oder angezogen wird. Es findet daraufhin eine entsprechende Auslenkung der Spule (mit der Membran) statt. Die Membran kann also bei einem Richtungswechsel des angelegten Stroms (Polwechsel der Batterie) hin- und herschwingen. Auf diese Weise kann der Stromfluss mit Hilfe des Lautsprechers „sichtbar und hörbar“ gemacht werden.

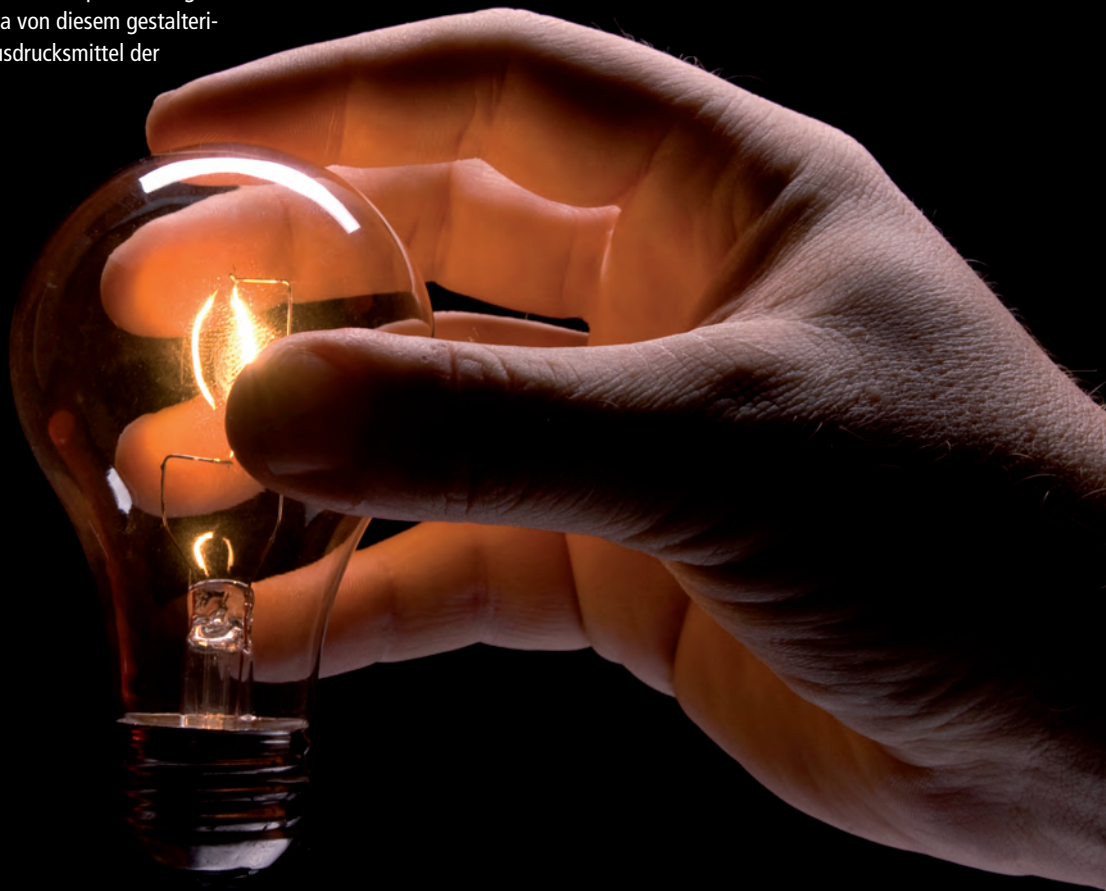


## Strom-Gedicht

Knistern, Glühen und Leuchten - das sind Begriffe, die gern mit Strom verbunden werden. Aber ein Gedicht? Lyrik und Elektrizität - passt das denn überhaupt zusammen? Die nachfolgenden Zeilen beweisen uns, wie gut sich diese so gegensätzlichen Begriffe ergänzen können, und dass es gleichzeitig möglich ist, bestimmte Fakten kennen zu lernen. Vielleicht können Kinder eigene Verse, Strophen oder ganze Geschichten verfassen und sich dem Thema von diesem gestalterischen Blickwinkel nähern. Das Ausdrucksmittel der

Sprache muss auch nicht das einzige bleiben. Musik, Theater und bildnerisches Gestalten können ebenso von „elektrisierenden Facetten“ durchzogen werden.

Lassen Sie sich überraschen  
und der Kreativität freien Lauf!



Ein Strom, der wusste nicht wohin,  
da kam ihm plötzlich in den Sinn  
Dass er sich toll verwandeln kann  
und damit fing er dann gleich an.

Zuerst, so dacht' er, werd' ich Licht,  
die Dunkelheit, die mag ich nicht.  
In Glühlampen schlüpf' ich hinein,  
Dann gibt es Licht und hellen Schein.

Die Straßenbahn, die braucht auch Strom,  
ich setzt' sie in Bewegung schon.  
Ins Kabel krieche ich mit Druck  
schon fährt sie los mit Ruck.

Dann flitz' ich in den Herd ganz gerne  
und gib ihm mit aller Kraft die Wärme.  
Man kann jetzt seine Suppe brühen,  
die Platten bringe ich zum Glühen.

Heut' helf' ich, dacht' er, wo ich kann  
Und schmeiß' zuletzt den Kühlschrank an.  
Die Kälte wird ganz nützlich sein  
Drum flitz' ich schnell durchs Kabel rein.

Zum Abschluss sei jetzt noch eins gesagt:  
Mit mir zu spielen ist gewagt.  
So dacht' der Strom laut vor sich hin  
als es um seine Verwandlung ging.

Quelle: [www.stromfresser.at/media/pdf/pdf241.pdf](http://www.stromfresser.at/media/pdf/pdf241.pdf)

"Den Stromfressern auf der Spur - Ein Schulprojekt zum bewussten Umgang mit Strom"

Eine Initiative der Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation in Zusammenarbeit mit dem Landesschulrat Salzburg

Unterrichtsvorlagen der Kommunikation Salzburg AG

Konzeption/Text: ikp Salzburg

Gestaltung: gimona wagenhofer, X Werbeagentur GmbH,

Illustrationen: © Jan Smolik/Tereza (CZ), Klaus Trifich

# Stromzähler

Der Verbrauch von elektrischer Energie kostet Geld. Gerade heutzutage ist das ein wichtiges Thema. Bei den immer weiter steigenden Strompreisen ist ein funktionszuverlässiger Stromzähler wichtig. Ein Stromzähler ist ein Messgerät, welches sich entweder inner- oder außerhalb des eigenen Wohnbereiches befindet und den Verbrauch von elektrischer Energie eines Haushalts misst. Wie viel elektrische Leistung ein Gerät benötigt, kann man meist am Gerät ablesen. Die benötigte elektrische Energie hängt aber auch von der Zeit ab, die das Gerät angeschaltet ist. Zur Messung der verbrauchten Energie muss also die elektrische Leistung (Spannung x Leistung) und die Zeit gemessen werden; Stromzähler machen beides gleichzeitig. Daraus kann dann der Verbrauch in Kilowattstunden ermittelt werden.

Fordern Sie die Kinder doch mal dazu auf, sich zu Hause den Stromzähler zeigen zu lassen. Gibt es Unterschiede zwischen den Zählgeräten?

Werden eigentlich unterschiedliche Energiemengen und damit Kosten bei der Erzeugung von Bewegung (z. B. bei einem Mixer) und der Erzeugung von Wärme (z. B. Backofen) verursacht? Dieser Frage können Kinder auf ganz „leckeren Pfaden“ nachgehen, indem sie Waffeln backen und dabei überprüfen, wie viel elektrische Energie dazu benötigt wird und wie viel der dafür verbrauchte Strom kosten wird.

## Zubereitung

Als Erstes werden die verquirlten Eier mit dem Zucker und der Margarine verrührt, bis ein schaumiger Teig entsteht. Dann folgt der Vanillinzucker. Anschließend geben Sie das Mehl und das Backpulver dazu und verrühren das Ganze kräftig. Dadurch wird der Teig etwas klebrig. Zuletzt wird nach und nach die Milch untergerührt. Es sollte so lange gerührt werden, bis der Teig eine glatte und weiche Konsistenz hat. Schließlich können Sie nun die Waffeln in einem heißen Waffeleisen portionsweise backen und servieren.

Der erste Blick vor Beginn des Backspaßes sollte auf den Stromzähler fallen. Lesen Sie den aktuell angezeigten Wert ab und notieren ihn. Danach kann die Zubereitung des Teiges starten. Dann wird wiederum der Wert am Stromzähler abgelesen und der Verbrauch ermittelt. Anschließend wird das Waffeleisen eingeschaltet.

Nun ist für Sie der Energieverbrauch beim Anheizen des Waffeleisens wichtig. Wenn das Gerät Betriebstemperatur hat, kann der nächste Wert vom Stromverbrauchsmessgerät abgelesen und notiert werden. Wenn das Waffeleisen dann ausreichend heiß ist, wird vorerst eine Waffel gebacken und erneut der Wert am Zähler abgelesen.

Nun haben wir drei Werte, die miteinander verglichen werden können. Zudem lassen sich der Preis pro Kilowattstunde (z. B. aus dem Internet, von der letzten Stromrechnung) ermitteln und dadurch die Kosten vergleichen.

## Material

- Stromzähler
- Waffeleisen
- Mixer
- alles, was in einen Waffelteig muss

## Zutaten

für ca. 30 Waffeln:

- 500 g Zucker
- 500 g zimmerwarme Margarine
- 10 verquirlte Eier
- 2 Pck. Vanillinzucker
- 1000 g Mehl
- 1 Liter Milch
- 1 Pck. Backpulver



## Beobachtung

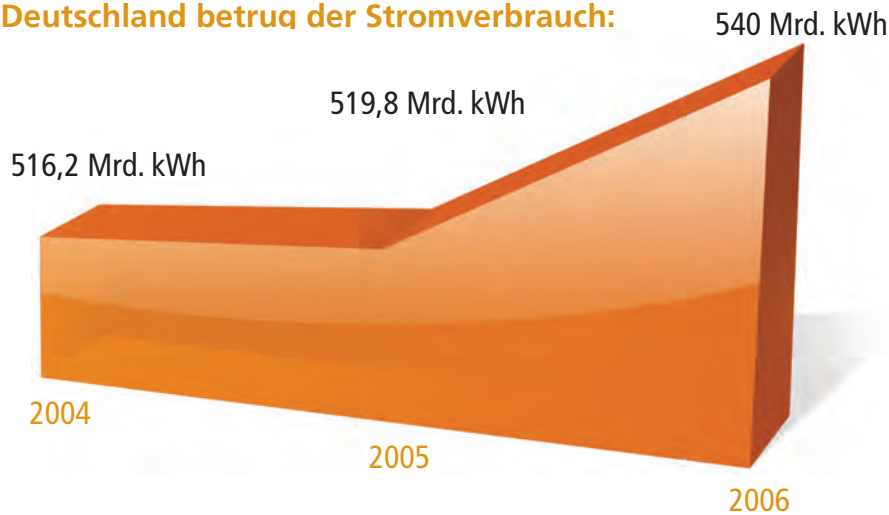
Die Erzeugung von Wärme benötigt um ein Vielfaches an Strom im Vergleich zur Erzeugung von Bewegung.

Der restliche Teig wartet nun darauf, zubereitet und verspeist zu werden. Vielleicht haben Sie beim Schmatzen und Kauen ja Lust, sich ein

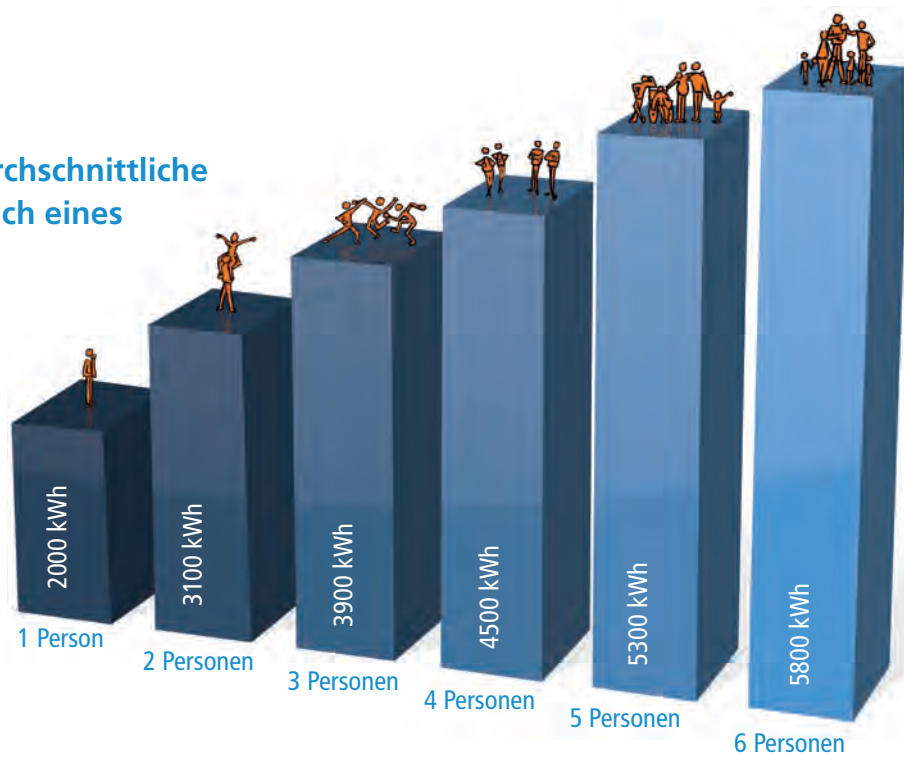
paar Fakten zum Stromverbrauch anzuschauen. Wenn nicht, auch nicht so schlimm, wir wünschen auf alle Fälle - Guten Appetit!



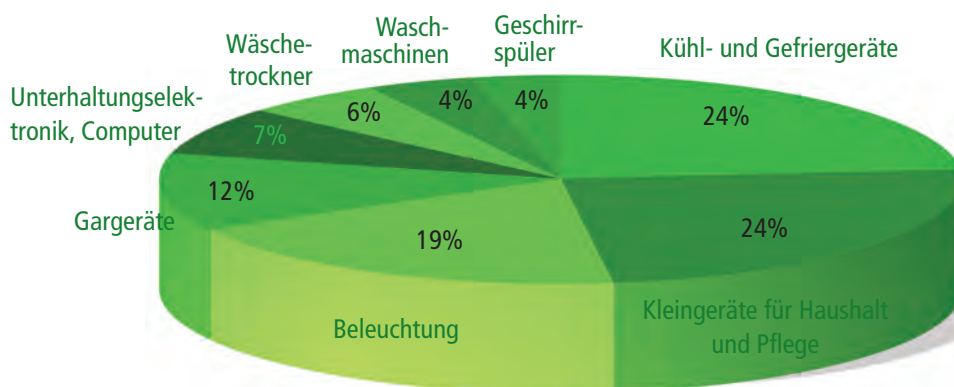
## In Deutschland betrug der Stromverbrauch:



## 2006 betrug der durchschnittliche Jahresstromverbrauch eines Privathaushalts:



## Durchschnittliche Verteilung des Stromverbrauchs von Haushaltsgeräten und Beleuchtung in einem Haushalt:



Bei der Messung des Stromverbrauchs in unserem Versuch, sollte immer nur ein elektrisches Gerät in Benutzung bzw. angeschlossen sein, um so ein möglichst genaues Bild vom Stromverbrauch zu erhalten.



(Daten lt. Verband der Elektrizitätswirtschaft [VDEWI])

(Quelle: Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V. [HEA])



# Strom - ein gefährliches und teures Gut

Strom lässt sich vielfältig nutzen, ist aber auch sehr gefährlich. Denn Strom kann durch den menschlichen Körper fließen und lebensgefährlich sein. Bei unseren Experimenten benutzen wir ausschließlich Batterien bis max. neun Volt. Der elektrische

Strom, der mit Hilfe dieser Batterien fließen kann, ist ungefährlich. Dennoch habe ich ein paar wichtige Regeln für den Umgang mit Strom für Sie zusammengestellt. Leider sind sie durcheinander geraten. Ich hoffe, Sie können sie gemeinsam mit den Kindern wieder zusammenbauen.

In der Badewanne

Lasse niemals in der Nähe von

Defekte Stecker, alte oder beschädigte Kabel sollten

Bei elektrischen Geräten mit Kabeln

Verlasse bei Gewitter

sofort durch eine Elektrofachkraft ersetzt und nicht selbst mit Isolierband geflickt werden.

das Wasser (Badesee, Schwimmbad)!

festes Aufwickeln und Knickstellen vermeiden!

sofort durch eine Elektrofachkraft ersetzt und nicht selbst mit Isolierband geflickt werden.

nie mit dem Föhn sitzen.

## Sparfüchse

Für die Zukunft der Erde ist es sehr wichtig, sauberen Strom zu erzeugen. Menschen und Tiere können langfristig nur in einer gesunden Umwelt existieren. Insgesamt lässt sich aber sagen, dass es am Besten ist, so wenig wie möglich Strom zu verbrauchen, da es dann nicht notwendig ist, eine so hohe Zahl von energieproduzierenden Anlagen zu bauen. Wie leicht Stromsparen sein kann, möchte ich Ihnen mit ein paar Tipps verdeutlichen und vielleicht fallen den Kindern noch weitere Möglichkeiten ein. Zudem wäre es spannend, die

Tipps dann mit den Kindern, beispielsweise in der Schule oder individuell zu Hause umsetzen zu lassen oder sich themenübergreifend mit umweltpolitischen Fragen auseinanderzusetzen. Viele Initiativen, wie z. B. Greenpeace, bieten für Kinder vielfältigste Projekte an und erfahren auch gern mehr über neue, individuelle Energiespartipps. Sich an einen externen Ansprechpartner zu wenden, der die Mitarbeit der Kinder entsprechend schätzt, kann für viele Kinder eine weitere Motivation sein, sich mit dem Thema umfassender zu beschäftigen.



Wechseln Sie die Glühlampen durch Energiesparlampen aus! Energiesparlampen benötigen viel weniger Strom als normale Glühlampen. Zudem leuchten sie durchschnittlich fünf Jahre, wohingegen eine Glühlampe meist nach einem halben Jahr kaputt geht.

Stellen Sie niemals warme Speisen in den Kühlschrank oder den Gefrierschrank. Die Kühlschranktür sollte schnell wieder geschlossen werden, da sonst zusätzlicher Strom gebraucht wird, um die Luft wieder abzukühlen. Auch das Heranwachsen einer „Eiswüste“ im Kühlschrank zählt nicht zu einer gesunden „Botanik“. Eine Eisschicht im Drei-Sterne-Gefrierfach eines Kühlschranks kann den kompletten Stromverbrauch des Geräts um über 30% erhöhen.

Die meisten elektrischen Geräte verfügen inzwischen über einen Stand-by-Modus. Wenn Sie das Haus oder die Wohnung verlassen und ihre Geräte nicht benutzt werden, verbrauchen sie im Stand-by-Modus dennoch Strom. Deshalb lautet die Devise: Wenn möglich, alle Geräte komplett ausschalten oder den Netzstecker ziehen!

An unseren Computern verbrauchen die Bildschirme am meisten Strom. Ist der Computer längere Zeit nicht in Benutzung, sollte aus diesem Grund zumindest der Bildschirm ausgeschaltet werden. Bildschirmschoner bringen leider keine große Reduzierung.

Schalten Sie Licht nur ein, wenn es nötig ist! Verlässt man für längere Zeit einen Raum, sollte das Licht immer ausgeschaltet werden.

# „Der kleinste Motor der Welt“ - ein einfacher Elektromotor

Das Wort Motor hat seinen Ursprung in der lateinischen Sprache und heißt übersetzt „Beweger“. Dabei handelt es sich um eine Vorrichtung, die mechanische Arbeit verrichtet, indem sie verschiedene Energieformen z. B. chemische Energie oder elektrische Energie, umwandelt. Da wir uns in dieser Projektskizze mit elektrischer Energie beschäftigen, rücken wir nun auch den Motor in den Fokus unserer Betrachtungen.

Dieser Versuch zeigt, dass bereits mit ganz einfachen Mitteln die Wirkweise eines Elektromotors demonstrierbar ist. Zur Verdeutlichung grundlegender elektrischer Abläufe ist dieses kleine Kraftpaket sehr zu empfehlen, dennoch sollte keine „Wunderleistung“ erwartet werden.

## Material

- 1 Batterie (1,5 V / Typ Mignon AA)
- 1 Stück Draht oder Litze (ca. 16 cm lang)
- 1 Spaxschraube mit Senkkopf o. ä. (Länge ca. 30 - 40 mm)
- 1 oder 2 kräftige zylindrische Dauermagneten (Ø 10 mm)



## Anleitung

Der flache Schraubenkopf wird mit dem/n Magneten verbunden und bildet den Rotor (ein sich drehender Teil). Da magnetische Kräfte auch über Stoffgrenzen hinaus wirken, ziehen sich in unserem Fall die Kraftfelder durch die Schraube hindurch, so dass diese auch magnetisch wird und anschließend mit ihrem spitzen Ende an den Pluspol der Batterie gehängt werden kann. Voraussetzung dafür ist, dass der Batteriekontakt aus Stahl oder Nickel besteht und ebenfalls magnetisiert wurde.

Das eine Ende des Drahtes verbinden Sie nun mit dem Minuspol der Batterie und mit dem anderen Ende berühren Sie den Magneten. Nun fließt ein hoher Strom von der Batterie durch die Schraube und über den Draht wieder zurück.



## Beobachtung

Die Schraube wird mit dem Magneten in Rotation versetzt.

Es genügt übrigens für den Versuch, den Draht nur für einige Sekunden an den Magneten zu halten. Der Motor läuft wegen seiner reibungsarmen Lagerung dann noch ziemlich lange nach.



## Erklärung

Ein stromdurchflossener Leiter baut ein elektromagnetisches Kraftfeld um sich herum auf. Der hohe Strom in unserem Motorenkonstrukt muss die Kraftlinien des Dauermagneten passieren, dessen magnetische Kraftlinien im Winkel von 90° die Kraftlinien des stromdurchflossenen Leiters schneiden. Durch das Zusammenwirken dieser Kräfte entsteht ein Drehmoment der Schraube mit dem Magneten, die ja einen Teil des Stromkreises bilden. Die lockere Berührung des Drahtes am Magneten verursacht ein so genanntes Kontaktprellen, das mit einem sehr schnellen und fortwährenden Ein-Aus-Schaltwechsel vergleichbar ist. Dies führt zu einem immer wieder neuen Anstoß, das wiederum zum permanenten Rotieren der Schraube führt. Wenn der Stromkreis fest geschlossen bliebe, würde sich nichts bewegen.

Für dieses Experiment muss eine Batterie verwendet werden, weil das Schließen des Stromkreises praktisch einen Kurzschluss darstellt. Als Kurzschluss wird der Zustand bezeichnet, wenn Plus-Pol und Minus-Pol einer Spannungsquelle eine direkte Verbindung haben. Das wiederum könnte bei der Verwendung eines Akkus zu einer Explosion führen, da der Akku durch den hervorgerufenen Kurzschluss überhitzen würde.







# Elektrizität – spannende Kräfte

## Eleks und sein Quiz

Alles, was Kinder hören, fühlen und sehen, in Händen halten und begreifen, wird schnell zum Spiel.

Ob es Lichtschalter sind, die ständig an- und ausgeschaltet werden, das Klettern auf Bäumen, das Kicken von leeren Dosen oder das Schnipsen von grünen Erbsen: In solchen Situationen entsteht schnell eine Spielhandlung. Kinder setzen sich auf diese Weise handelnd mit ihrer gesamten Umwelt auseinander. Sie wollen ihr Umfeld erforschen, verstehen und sich seinen Gesetzmäßigkeiten annähern.

Diese kindliche Lust am Spiel greife ich als Autor auch gern im Rahmen dieser Projektanregungen auf und hoffe, ein paar spannende Ideen offen-

rieren zu können, die sowohl einen ganzheitlichen Blick auf das Thema Elektrizität ermöglichen als auch Nährboden für den Erwerb von neuen Fähigkeiten sein können.

Ich möchte zwei Varianten für das Quiz von Eleks vorstellen: ein Kartenspiel und ein elektronische Quizform. Für die Gestaltung beider Varianten können Sie Ihrer und der Phantasie der Kinder freien Lauf lassen und sich nach Herzenslust kreativ austoben. Auch die Quizfragen dienen nur als Ideengrube, denn auch dieser Teil obliegt ganz Ihrer Gestaltung. Einige Antworten können auch umstritten sein, so dass nur ein passendes Experiment dabei hilft, die richtige Antwort herauszufinden. Also „quizzzen“ Sie los, was das Zeug hält!

### Variante 1



#### Leitung

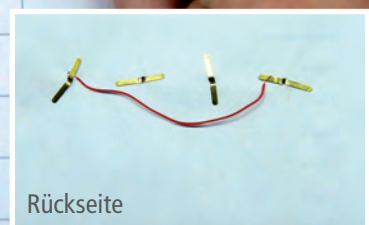
Die Grundlage des zu bauenden Spiels ist der geschlossene Stromkreis. Verbinden Sie die Lampe und die Batterie mit einem Stück Draht. Die Enden des Drahtes sollten vorab von der Isolierung befreit werden. Das Drahtende, was zur Batterie geführt wird, können Sie direkt an der Batterie anlegen oder um ein Stück der Büroklammer wickeln, die dann wiederum leichter auf die Batterie gesteckt werden kann. Jeweils ein weiteres Kabel wird an der anderen Seite der Lampenfassung sowie am anderen Batteriepol befestigt und führt von ihnen weg. Dann stellen Sie den Spielplan her. Auf die Pappe wird zuerst ein Plan skizziert, d. h. ein Rahmen, Fragen und Antworten sowie die Kontaktstellen für die Fragen und Antworten. Anschließend schneiden Sie entsprechend der Anzahl der Fragen Drahtstücke ab und entfernen die Isolierung an den Drahtenden. Dann sind die Bohrungen dran. Sie bohren anhand Ihrer Skizze an den entsprechenden Stellen die Löcher für die Musterbeutelklammern. Die Löcher sollten so groß sein, dass die Musterbeutelklammern hindurchpassen, jedoch nicht durchrutschen. Die Klammern werden nun durch die Löcher gesteckt, auf der Rückseite nach außen gebogen und anschließend je zwei Klammern (Frage und dazugehörige Antwort) mit einem Draht verbunden. Wickeln Sie die Drahtenden ein paar Mal um die Laschen der Klammern.

Wird nun das eine Kabelende, das vom Lämpchen kommt, mit einer Frage und das andere Kabelende, das von der Batterie kommt, mit der dazu passenden, richtigen Antwort verbunden, ist der Stromkreis geschlossen und die Lampe leuchtet.

### Material

- 1 Flachbatterie (4,5 V)
- 1 Lämpchen (4,5 V) mit Fassung
- 40 Musterbeutelklammern (für 10 Fragen mit drei Antwortmöglichkeiten)
- isolierter Draht (ca. 2m)
- Papier und Pappe (A4)
- Büroklammern
- 1 Schere bzw. Cuttermesser

Themenbereich			
Frage 1	a)	b)	c)
Frage 2	a)	b)	c)
Frage 3	a)	b)	c)
Frage 4	a)	b)	c)
Frage 5	a)	b)	c)
Frage 6	a)	b)	c)
Frage 7	a)	b)	c)



Rückseite

- Papier (A4)
- Stifte bzw. Farben
- Laminiergerät

## Variante 2

## Anleitung

Erfinden Sie ein Quizkartenformat und bestücken Sie die Karten mit den jeweiligen Frage- und Antwortmöglichkeiten. Danach werden die Karten ausgeschnitten und laminiert. Vielleicht ist ja auch noch eine Kartenbox in den „kreativen Entwurfsprozessen“ umsetzbar.

## Fragen und Antworten

1. Was leitet den elektrischen Strom?

- A) Holz
- B) Glas
- C) Metall

2. Was ist notwendig, damit ein elektrischer Strom fließt?

- A) Ein Abfluss
- B) Ein elektrischer Leiter
- C) Ein geschlossener Stromkreis

3. Welche Spannung hat unser Stromnetz?

- A) 500 Volt
- B) 230 Volt
- C) 24 Volt

4. Was ist zu tun, wenn zuhause plötzlich der Strom ausfällt?

- A) Die Stromrechnung bezahlen
- B) Die Sicherungen prüfen
- C) Den Nachbarn um etwas Strom bitten

5. Welche Glühlampe benötigt am wenigsten Strom?

- A) Eine Niedervolt-Halogenlampe
- B) Eine normale Glühlampe
- C) Eine Energiesparlampe

6. Wenn nach dem Batterie-wechsel der MP3- Player nicht mehr funktioniert, was kann die Ursache sein?

- A) Eine Batterie hat in der Halterung keinen Kontakt
- B) Eine Batterie ist falsch herum eingelegt
- C) Die neuen Batterien sind zu kalt

7. Warum dürfen wir leere Batterien nicht einfach in den Müll werfen?

- A) Sie enthalten wertvolle Rohstoffe, die wir sammeln müssen
- B) Sie enthalten Gifte, die nicht ins Grundwasser gelangen dürfen
- C) Weil auf leere Batterien Pfand ist

8. Was ist ein elektrischer Nichtleiter?

- A) Ein Isolator
- B) Rote Grütze
- C) Ein Draht aus Eisen

9. Wann wird elektrischer Strom für uns gefährlich?

- A) Bei Berührung von Schwachstrom führenden Gegenständen
- B) Bei Berührung von Starkstrom führenden Gegenständen
- C) Wenn wir Batterien in den Mund nehmen

10. Was haben Strom, Licht und Wärme gemeinsam?

- A) Alle drei sind teuer
- B) Alle drei sind Energien
- C) Es gibt keine Gemeinsamkeiten

11. Liefert ein Solarkraftwerk auch Strom, wenn die Sonne nicht scheint?

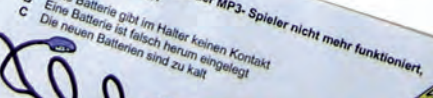
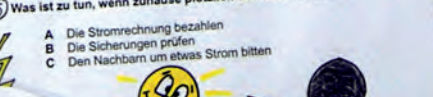
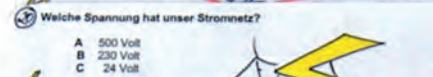
- A) Nein, ohne Sonne können die Solarzellen keinen Strom liefern
- B) Ja, aber nur bei Mondenschein
- C) Ja, nur weniger

12. Was geschieht, wenn man zwei Batterien hintereinander schaltet?

- A) Die Spannung erhöht sich
- B) Der Strom erhöht sich
- C) Es bleibt beides gleich

13. Welche Stromquelle kann man wieder aufladen, wenn sie erschöpft ist?

- A) Eine Batterie
- B) Einen Stromanschluss
- C) Einen Akkumulator



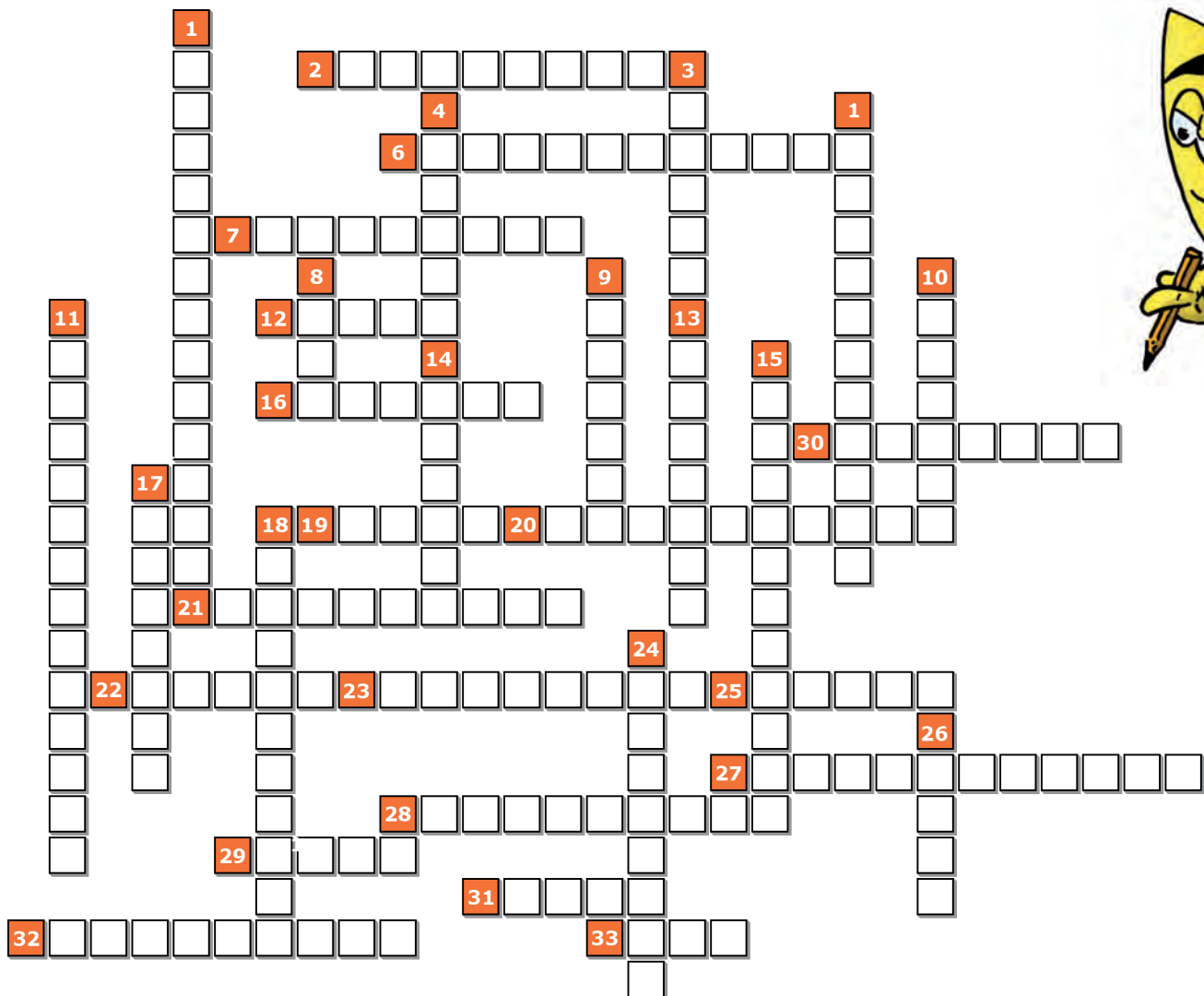
Lösungen:  
 1/c/2/b/3/b/4/b/5/c/6/a/b/7/a/8/a/9/b/10/b/11/c/12/a/13/c



# Elektro- Kreuzworträtsel

Elektrizität ist für viele Menschen ein Rätsel oder stellt sie vor immer wieder neue Herausforderungen und Rätsel. Daher bietet sich diese spielerische Idee auch im Rahmen dieser Projektskizze an und wurde auf „rätselhafte“ Art und Weise zusammengestellt.

Das Motto lautet also: Ran an die Stifte und die grauen Zellen zum Glühen bringen!



## Waagerecht

- 1 Bauteil zum Herauf- oder Heruntersetzen von Wechselspannung
- 3 Erhellende Form von Energie
- 4 Ein Gleichspannungspol
- 5 Batterie
- 8 Einer der Batterieanschlüsse
- 9 Stromerzeuger für das Fahrrad
- 10 Maßeinheit für die Stromstärke
- 11 Stromerzeuger mit Hilfe bewegter Luft
- 13 Eine elektrische Verbindung
- 14 ...schließt einen Stromkreis nur, wenn man ihn gedrückt hält

- 15 ...entsteht, wenn sich die Pole einer Spannung berühren

- 17 Teil einer Kabelverbindung
- 18 ...setzt dem Strom ein Hindernis entgegen
- 24 Ein Nichtleiter
- 26 Ein Stromverbraucher

## Senkrecht

- 2 Bauteil zum Öffnen und Schließen eines Stromkreises
- 6 Anziehende Kraft
- 7 Der Elektronenunterschied zwischen zwei Polen
- 12 Ein Gleichspannungspol
- 16 Material, das den Strom durchfließen lässt

- 19 Maßeinheit der elektrischen Leistung
- 20 ...wandelt Sonnenlicht in elektrische Energie um
- 21 ...verhindert, dass ein Kurzschluss Schaden anrichtet
- 22 Flexibler Stromleiter
- 23 Stromquelle
- 25 Eine elektrische Lichtquelle
- 27 Teil eines elektrischen Steuersystems
- 28 ...möglich durch Stecker, Steckdosen und Buchsen
- 29 Aufladbare Gleichspannungsquelle
- 30 ...wird in Kraft, Licht und Wärme umgewandelt
- 31 Maßeinheit für die elektrische Spannung
- 32 Gegenstück zum Stecker
- 33 Maßeinheit des elektrischen Widerstandes





## „Ein elektromagnetisches Wellenschlagen mit Störeffekten“

Wir sind in unserem Alltag von unzähligen Wellenarten umgeben. Diesen Umstand machen sich die meisten Menschen kaum bewusst - Wasserwellen, Schallwellen, Fönwellen oder Donauwellen.

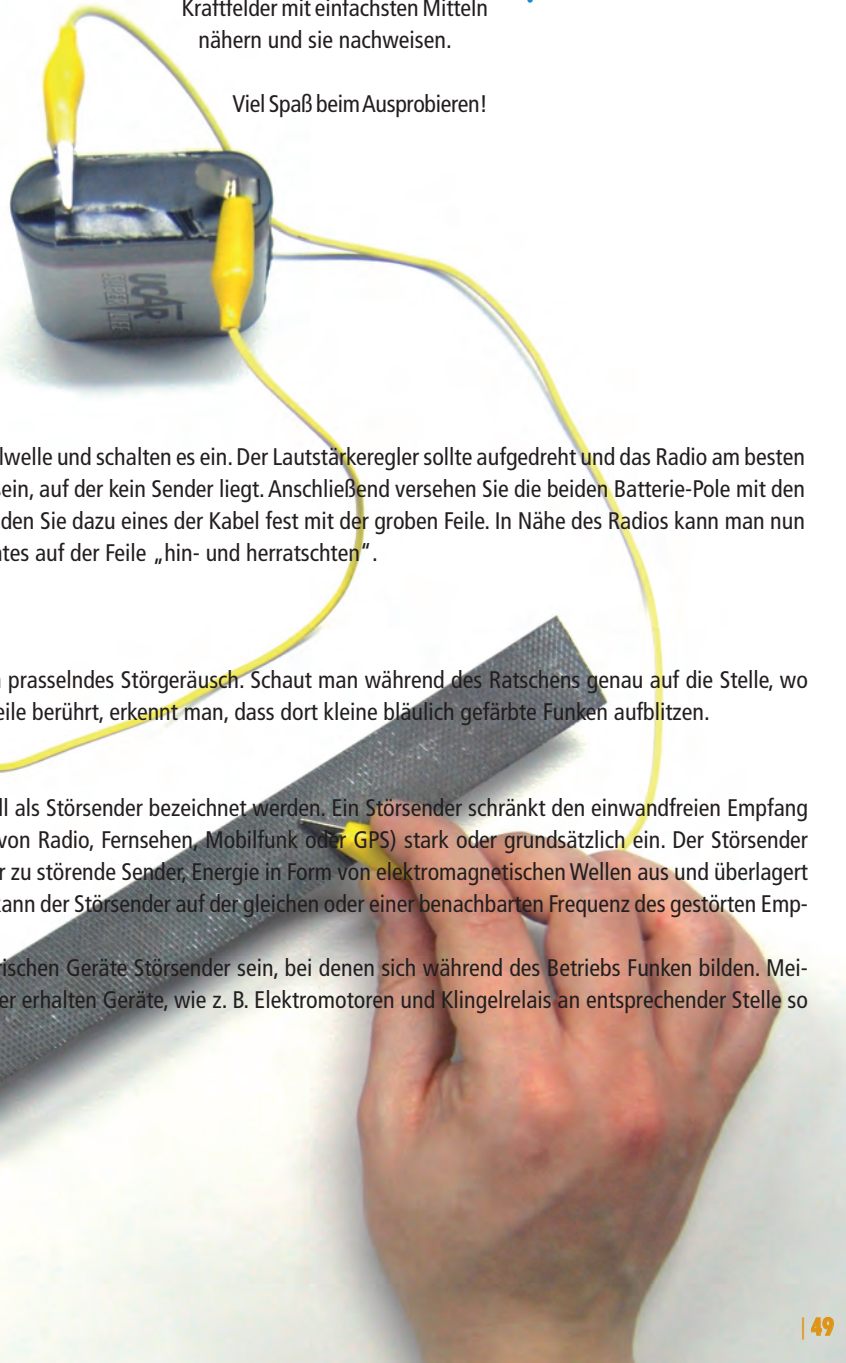
Elektromagnetische Wellen begegnen uns im Alltag neben Wasserwellen und Schallwellen am häufigsten. Zu ihnen gehören bspw. das sichtbare Licht und alle Arten, die in der Elektrotechnik auftretenden Rundfunkwellen.

Bisher beschäftigten wir uns in den vorangegangenen Ausführungen mit elektrischem Strom, der durch leitende Materialien fließt. Elektrische Energie kann aber sogar durch die Luft oder ein Vakuum transportiert werden. Eigentlich handelt es sich in diesem Fall nicht mehr um elektrischen Strom selbst, sondern eben um die beschriebenen elektromagnetischen Wellen bzw. Kraftfelder.

Zum Einstieg in diese Projektskizze wurde über den italienischen Arzt Galvani berichtet, der sezierte Froschschenkel mit einer Messerspitze berührte und zum Zucken brachte, wenn aus seiner in der Nähe aufgestellten Elektrisiermaschine Funken gezogen wurden. Auch diese Übertragung auf das Messer geschah über die Luft!

Man kann sich diese elektrischen Kraftfelder mit einfachsten Mitteln nähern und sie nachweisen.

Viel Spaß beim Ausprobieren!



### Material

- 1 Radioempfänger
- 1 grobe Feile oder Raspel
- 1 Flachbatterie (4,5 V / Typ 3R12)
- 2 Kabel mit Krokodklemmen

### Anleitung

Stellen Sie das Radio auf Mittelwelle und schalten es ein. Der Lautstärkeregel sollte aufgedreht und das Radio am besten auf eine Frequenz eingestellt sein, auf der kein Sender liegt. Anschließend versehen Sie die beiden Batterie-Pole mit den Krokodklemmen-Kabeln. Verbinden Sie dazu eines der Kabel fest mit der groben Feile. In Nähe des Radios kann man nun mit leichtem Druck das blanke Ende des anderen Drahtes auf der Feile „hin- und herratschen“.

### Beobachtung

Sie hören im Radio ein prasselndes Störgeräusch. Schaut man während des Ratschens genau auf die Stelle, wo der blanke Draht die Feile berührt, erkennt man, dass dort kleine bläulich gefärbte Funken aufblitzen.

### Erklärung

Die Feile kann in diesem Fall als Störsender bezeichnet werden. Ein Störsender schränkt den einwandfreien Empfang einer Funknachricht (etwa von Radio, Fernsehen, Mobilfunk oder GPS) stark oder grundsätzlich ein. Der Störsender sendet dabei, genau wie der zu störende Sender, Energie in Form von elektromagnetischen Wellen aus und überlagert die ursprünglichen Wellen ganz oder teilweise. Dabei kann der Störsender auf der gleichen oder einer benachbarten Frequenz des gestörten Empfängers arbeiten.

Anstelle unserer eingesetzten Feile können alle elektrischen Geräte Störsender sein, bei denen sich während des Betriebs Funken bilden. Meistens ist die Funkenbildung jedoch unerwünscht. Daher erhalten Geräte, wie z. B. Elektromotoren und Klingelrelais an entsprechender Stelle so genannte Funkentstörkondensatoren.

# Stromquellen, Stromverbraucher & Co

„Energie wird eigentlich niemals verbraucht“ - sie geht nicht verloren. Diese Aussage trifft die Physik und es wirkt beruhigend. Energie wird lediglich von einer Energieform in eine andere umgewandelt. Beispiele dafür finden sich zahlreich: Das Gemüse, was wir essen, braucht die Energie der Sonne zum Wachsen und wir benötigen die Energie, die wir durch das Essen von Gemüse „tanken“ zum Skateboard fahren. Motoren in Autos werden von Benzin angetrieben, das aus Öl hergestellt wurde; das Öl wiederum entstand vor Millionen Jahren aus abgestorbenen Pflanzen, die ebenfalls nur durch die Energie der Sonne wachsen konnten.

Bestimmte Energiearten (z.B. chemische Energie, Licht, Bewegung) werden durch eine Spannungsquelle in elektrischen Strom umgewandelt. Elektrische Geräte nehmen diesen Strom auf und wandeln die Energie z.B. wieder in Licht, Wärme oder Bewegung um.

Bei diesen Prozessen werden auch unterschiedliche Stromquellen mit unterschiedlichen Stromverbrauchern gekoppelt: Als Stromquellen wird u. a. auf Batterien, Generatoren, Solarzellen oder Dynamos zurückgegriffen und als Verbraucher auf Glühlampen, LED, Radios oder Motoren etc.

Sich damit zu beschäftigen, welche Quelle zu welchem Verbraucher passt oder welche jeweiligen Energieformen umgewandelt werden, kann sich zu einer spannenden Forscherexpedition mit Kindern entwickeln, auf der es viel zu entdecken gilt. Einen kleinen Bereich dessen möchte ich auf den kommenden Seiten vorstellen und mich dabei insbesondere mit Batterien und Glühlampen auseinandersetzen.

## Material

Für 1 „Glas Batterie“

- 1 Teelöffel Speisesalz (ohne Zusatz von Jod und Fluor)
- 1 Teelöffel Soda
- ca. 200 ml warmes Wasser
- LED (low current)
- 1 Glas
- 2 Kabel mit Krokodklemmen
- Kupferdraht (ca. 15 cm)
- Aluminiumfolie (1 Streifen - 15 cm x 4 cm / mehrfach längs gefaltet)

## Batterien aus vollen Gläsern

### Anleitung

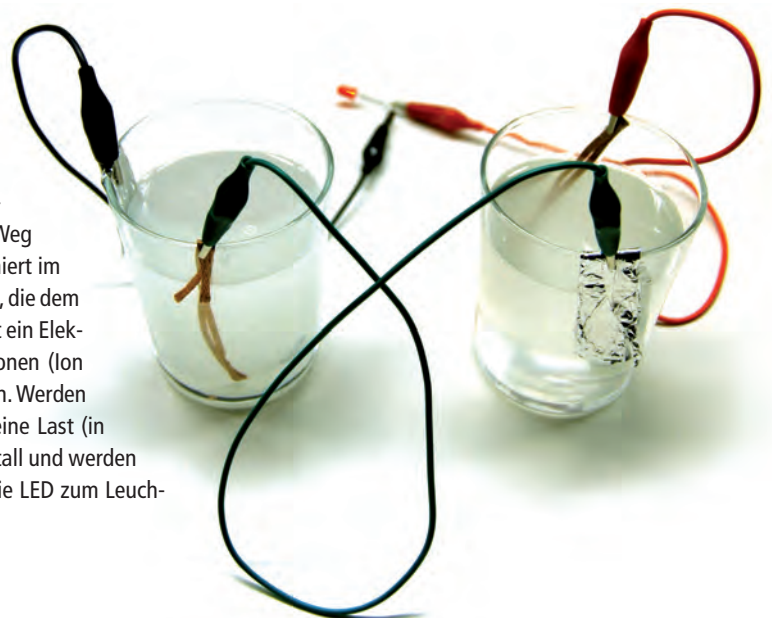
Füllen Sie in das Glas das warme Wasser und verrühren es mit je einem Teelöffel Speisesalz und Sodapulver zu einer gleichmäßigen Lösung. Tauchen Sie anschließend einen Streifen aus Alufolie in die Flüssigkeit und befestigen ihn am Glasrand. Das gleiche wird auf der anderen Seite mit dem Kupferdraht gemacht. Beide Metalle dürfen (auch unter Wasser) keinen Kontakt miteinander haben. Der Aluminiumstreifen bildet nun den Minuspol und der Kupferdraht den Pluspol dieser Batterie. Das Batterie-Glas gibt nur eine Spannung von ca. 1,15 V ab, solange kein Verbraucher angeschlossen wird. Damit aber eine LED zum Leuchten gebracht werden kann, brauchen Sie zwei dieser Batterie-Gläser, die dann miteinander in Reihe geschaltet werden. Wir erhalten dann die doppelte Spannung. Für die Reihenschaltung wird mit Hilfe eines Krokodklemmenkabels ein Pluspol der einen Batterie (Glas) mit dem Minuspol der anderen verbunden. Die übrigen Pole beider Batterien (jeweils ein Plus- und ein Minuspol) werden nun mit der LED verbunden, wobei auf die richtige Polung zu achten ist. Der kurze Anschluss der LED wird über ein Kabel an den Minuspol, der lange Anschluss der LED an den Pluspol geklemmt.

### Beobachtung

Die LED leuchtet.

### Erklärung

Die Versuchsanordnung ist eine so genannte galvanische Zelle. Sie kann auf elektrochemischem Weg eine Spannung erzeugen. Jede Batterie funktioniert im Prinzip genau so. Zwei unterschiedliche Metalle bilden dabei die Elektroden, die dem Plus- und Minuspol entsprechen. In eine Flüssigkeit (in unserem Experiment ein Elektrolyt) getaucht, beginnt sich ein Metall aufzulösen und dabei positive Ionen (Ion [altgr. „gehend“] ist ein elektrisch geladenes Atom oder Molekül) zu bilden. Werden die Metalle miteinander kurzgeschlossen (verbunden) oder ist an ihnen eine Last (in diesem Fall die LED) angeschlossen, wandern die Ionen aus dem einen Metall und werden vom anderen Metall angezogen. Dabei fließt ein elektrischer Strom, der die LED zum Leuchten bringt.

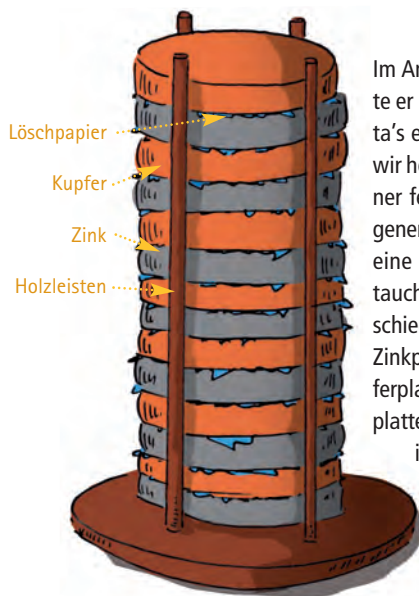


## ...von der Batterie, Zungen, Säulen und Müllbergen

Viele elektrische Geräte werden heutzutage mit Batterien betrieben. Der Vorteil ist, dass wir diese Geräte mit uns nehmen und einfach transportieren können. Die Batterien liefern ausreichend Strom.

Allessandro Volta entwickelte 1800 die erste elektrische Batterie. Er machte viele Versuche u. a. mit seiner eigenen Zunge. Dazu legte er eine Silbermünze und ein Stanniolblättchen auf seine Zunge. Ein Stanniolblättchen ist eine dünne Folie aus Zinn oder Aluminium, wie z. B. die

Verpackung bei Schokoladentafeln. Sobald sich diese beiden Gegenstände berührten, bildete sich eine sauer schmeckende Flüssigkeit auf der Zunge. Diesen Versuch aber bitte nicht zu Hause nachmachen, er ist nicht wirklich so gesund. Volta experimentierte mit immer weiteren Metallen, und entdeckte nach all diesen Versuchen, dass ein Strom zwischen den beiden Metallen durch die sauren Flüssigkeiten fließen musste.



Im Anschluss an die Experimente konstruierte er die so genannte „Volta'sche Säule“. Volta's erste Batterie war viel größer als die, die wir heute verwenden. Er benutzte anstatt seiner feuchten Zunge wie in den vorangegangenen Versuchen, Löschpapier, das er zuvor in eine verdünnte Flüssigkeit (Schwefelsäure) tauchte. Beim Bau verwendete er zwei verschiedene Metalle. Zunächst legte er auf eine Zinkplatte das Löschpapier, danach eine Kupferplatte oben drauf, dann wieder eine Zinkplatte, das Löschpapier, eine Kupferplatte und immer so weiter. Da Volta mit einer Zinkplatte angefangen hatte, hörte er mit einer Kupferplatte, oben auf dem Stapel auf. Somit hatte er die gleiche Anzahl an Kupfer- wie Zinkplatten in seiner Batterie.

Heute würde man diese Konstruktion Batterie nennen. Aber was passiert da eigentlich?

In den Metallen befinden sich kleinste bewegliche Teilchen (Elektronen). Die Zinkteilchen wollen in die Flüssigkeit, aber das können sie nur, wenn sie sich chemisch verändern und dabei Elektronen zurücklassen. Die Elektronen „kleben“ förmlich zwischen den übrig gebliebenen Zinkteilchen der Zinkplatte. Die veränderten Zinkteilchen in der Flüssigkeit werden als Zink-Ionen bezeichnet. In der Flüssigkeit gibt es noch zwei andere Sorten von Ionen. Eine Sorte nimmt Elektronen auf, die in der Kupferplatte sitzen. Diese Ionen verändern sich durch die Aufnahme der Elektronen zu einem Gas und Wasser. Jetzt fehlen wiederum dem Kupfer Elektronen. Wenn man nun die Zinkplatte mit der Kupferplatte mit Hilfe eines Drahtes verbinden würde, können die Elektronen, die in großer Zahl an der Zinkplatte kleben, über den Draht zur Kupferplatte fließen. Damit fließt ein elektrischer Strom.

Man kann sich nur schwer vorstellen, dass in diesen kleinen Batterien derart komplexe Vorgänge stattfinden. Umso spannender ist es, sich mit diesem Themenbereich zu beschäftigen.

Batterien gehören nicht in den Hausmüll, da sie giftige Stoffe enthalten und somit eine Gefahr für die Umwelt sein können. Das heißt, sie müssen getrennt entsorgt werden. Erstellen Sie doch einmal mit den Kindern ein kleine „Landkarte“ oder einen „Stadtplan“ mit Punkten, an denen in Ihrer Nähe Sammelbehälter für Batterien zu finden sind. Vielleicht ist auch die Recherche gesetzlicher Grundlagen zur Entsorgung ein interessantes Themenfeld.

Die Herstellung einer Batterie ist sehr teuer und braucht 40 - 500 mal mehr Energie als die Batterie später tatsächlich zur Verfügung stellt. Das heißt, Batterien stellen ein Problem für die Umwelt dar.



In Auseinandersetzung mit diesem Thema könnten Sie die Kinder über einen Zeitraum von drei Monaten mal recherchieren lassen, wie viele Batterien sie, ihre Geschwister und Eltern in dieser Zeit wegwerfen, um daraus einen durchschnittlichen Jahresverbrauch zu errechnen. Wenn man die Ergebnisse dann auf die Bevölkerung von Deutschland hochrechnen würde, erhielten die Kinder eine Vorstellung davon, wie viele Batterien alle Bewohner in einem Jahr wegschmeißen würden. Dasselbe könnte für die eigene Stadt oder Gemeinde ausgerechnet und in einer selbst gestalteten Dokumentation veröffentlicht werden.



## Das ist ja ein Lampenladen!

Thomas Alva Edison wurde 1847 in Amerika geboren. Da er als geistig zurückgeblieben galt, erhielt er nur einige Monate geregelten Schulunterricht. Dennoch kämpfte sich Edison durchs Leben und bewies allen, was in ihm steckte. Er beantragte in seinem Leben über 1000 Patente. Er wird jedoch oft nur mit einer Erfindung in Verbindung gebracht, nämlich der, die ihn weltberühmt machte: die Glühlampe. Ab 1848 gab es für wichtige Gebäude in Amerika Bogenlampen, die aber für private Häuser und Wohnungen zu grell war. Edisons Traum war es, dass alle Licht haben sollten, deshalb entwickelte er eine neue Lampe.

Edisons Glühlampe bestand aus folgenden Komponenten: Ein Kohlefaden befindet sich in einem luftleeren Glaskolben. Durch einen Stromfluss wird der Kohlefaden bis zur Weißglut erwärmt, wodurch Licht ausgesendet wird. Der Aufbau moderner Glühlampen unterscheidet sich hiervon zwar ein wenig, aber das Grundprinzip ist das Gleiche: Erstens wurde der Kohlefaden durch einen doppelt gewendelten Wolframfaden ersetzt und zweitens wird heutzutage der Glaskolben nicht evakuiert (d. h. ein luftleerer Raum, also ein Vakuum, hergestellt), sondern mit einem Edelgas gefüllt. Der Glaskolben ist übrigens nicht nur zum Schutz des Drahtes wichtig; ohne



ihn würde die Lampe nur wenige Sekunden brennen. Der Draht würde extrem schnell verbrennen, wenn er mit dem Sauerstoff in der Luft in Kontakt käme. Die heutzutage eingesetzten Edelgase verhindern ebenfalls ein Entzünden.

Glühlampen dieser Art werden aber mehr und mehr durch andere Lampen abgelöst - zum Beispiel durch Halogenlampen oder Leuchtstoffröhren. Die klassischen „Glühbirnen“ verbrauchen nämlich sehr viel Energie, da sie so heiß werden. Und eigentlich macht man ja das Licht nicht an, um es warm zu haben, sondern um besser sehen zu können.

### Lampen, Lampen und nochmals Lampen

Lassen Sie die Kinder doch einmal herausfinden, welche unterschiedlichen Arten von Glühlampen existieren. Lampen können mitgebracht, genauer untersucht und Merkmale bestimmt werden. Vielleicht können Sie ein kleines gemeinsames „Museum“ aufbauen.



Neonlampen sind sehr einfach aufgebaute Gasentladungslampen. Um zu leuchten, brauchen diese Lampen keinen glühenden Draht, sondern nur das Gas (Neon), das in der Röhre enthalten ist. An die beiden Enden der Röhre wird Strom (eine sehr hohe Spannung) angelegt. Nun wird durch einen etwas komplizierten Vorgang das Gas im Rohr, das sich ja nun zwischen den beiden elektrischen

Polen befindet, zu einem Leuchten angeregt.



Leuchtstofflampen sind ähnlich wie Neonröhren aufgebaut. Es gibt sie in ganz verschiedenen Ausführungen - als lange Röhren oder als so genannte Kompakt-Leuchtstofflampen - auch Stromsparlampen genannt. Auch hier wird durch das Anlegen einer Spannung an die Elektroden der Röhre ein Gas zu einem schwachen Leuchten angeregt. Das Licht ist allerdings nicht wirklich schwach, es ist nur für unsere Augen noch unsichtbar. Diese Lichtform nennt man Schwarzlicht. Eigent-

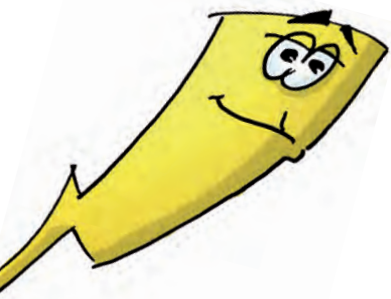
lich ist es aber UV-Licht. Das Interessante daran ist, dass man das Licht

selbst nicht sehen kann, allerdings leuchten alle weißen Gegenstände in diesem Licht hell auf. Diesen Umstand nutzt man bei der Leuchtstofflampe aus. Auf der Innenseite der Röhre befindet sich eine ganz dünne Schicht eines so genannten Leuchtstoffes. Dieser Leuchtstoff fängt im Schwarzlicht an zu leuchten und wandelt sozusagen das unsichtbare Licht des Gases in sichtbares weißes Licht um.

Halogenlampen sind grundsätzlich genauso aufgebaut wie ganz normale Glühlampen. Diese Art von Lampen ist jedoch bei gleicher Leistung viel kleiner und die Temperatur des Glühfadens ist um einige hundert Grad höher. Dadurch erhöht sich der Wirkungsgrad, also die Helligkeit beträchtlich. Normalerweise hätte eine solche Glühlampe aber nur eine kurze Lebensdauer, weil mit der höheren Temperatur das Wolfram deutlich schneller abdampft. Dieses Abdampfen kann man leider nicht verhindern, aber mit einem Trick lässt sich das abgedampfte Material wieder am Faden anlagern. Dies erreicht man durch Zusatz von Halogenen: Das abgedampfte Wolfram verbindet sich mit den Halogenen zu einem neuen Gasgemisch. Bei den extrem hohen Temperaturen am Glühfaden zerfällt das neu entstandene Gas wieder in Wolfram und Halogen. Dieser Kreislauf sorgt also dafür, dass die notwendigen Bestandteile zum Leuchten immer wieder regeneriert werden und so die Lampe länger leuchten kann.



Viel Vergnügen auf den Pfaden der Erleuchtung!



## „Elektrisierende Kreativität“

Kreativität von Kindern lässt Raum, Neues hervorzubringen, neue Fähigkeiten und Fertigkeiten zu entdecken und zu erproben. Diese Fähigkeiten sind insbesondere in der Kindheit eng mit ästhetischen Erfahrungs- und Bildungsprozessen verknüpft. Ob Papier oder Bausteine, Kabel, Folien oder alltägliche Gegenstände - mit verschiedenen Materialien können Kinder am besten ihre Erfahrungen machen und die eigenen Wirkungsmöglichkeiten erkunden. Dabei müssen sie immer wieder Entscheidungen treffen und kleinere Probleme lösen. Bei kreativen Prozessen geht es also nicht primär um das Vermitteln künstlerischer Techniken so früh wie möglich und das Erschaffen von schönen Bildern, sondern vielmehr um das Schaffen, Bereitstellen und Initiieren von Gelegenheiten für eigenes Erkunden, Spielen und Erproben. Elektrizität ist für die meisten auf den ersten Blick ein Themenbereich, zu dem sich keine kreative Brücke schlagen lässt. Wie viel Potenzial jedoch auch hier zu finden ist, möchte ich durch ein paar Ideen verdeutlichen und hoffe, die Phantasie wird sprießen.



## Phantasieskulpturen

Materialien, die aus der Elektrotechnik und Elektronik stammen, bekommen vielleicht ihren eigenen Reiz, wenn man sie zunächst ganz zweckfrei betrachtet. Schenkt man der Formen- und Farbenvielfalt verschiedener Bauelemente eine spezielle Aufmerksamkeit, regt das häufig dazu an, ihnen eine ganz neue Bestimmung zu geben. So können ungewöhnliche Phantasiegebilde entstehen.

## Elektronik Art

Mit Phantasie und einiger Übung lassen sich elektrische und elektronische Bauteile zu kreativen Skulpturen, Modellen oder Schmuckstücken verarbeiten. Winzige Bauteile aus dem irreparablen Innenleben elektronischer Geräte jeder Art verwandeln sich zu höchst eigenwilligen und phantasievollen Gebilden. Der Elektronikschrott lässt sich in seiner „zweiten Verwendung“ durch seine außergewöhnlichen Formen, die Farbenvielfalt und die geringe Größe hervorragend zur Herstellung von interessanten Miniaturen verwenden.

## „Kreatrizität“

Vielfältigste Satzanfänge, bezogen auf das Thema „Strom“, bilden die Basis dieser Anregung, wie z. B.:

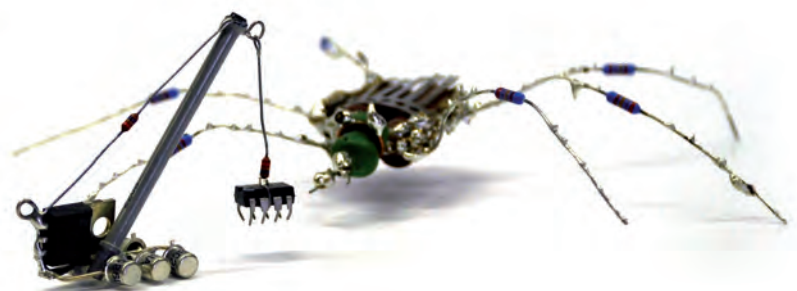
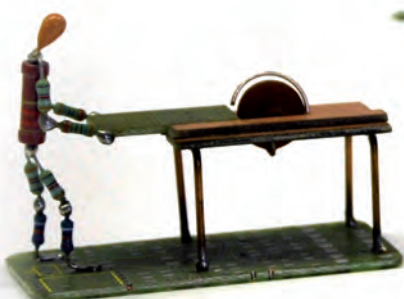
Strom kann.../Spannung wirkt .../Elektrisierend heißt.../  
Es funkt und blitzt, weil...

Anschließend können die Sätze durch die Kinder völlig frei interpretiert und vervollständigt werden und bilden dann den Ausgangspunkt einer kreativen Reise, bspw. in Form von:

erfundenen Geschichten, Zeichnungen, Comics, Fotografien verbunden mit der Organisation einer eigenen Ausstellung, Kurzfilmen, Theater, einer Mottoparty ...

**Material**

- biegsamer Draht
- Krokoklemmen, Lüsterklemmen
- Schalter, Buchsen, Stecker, Steckerleisten, Kontaktleisten
- Potenziometer, Hochlastwiderstände
- Spulen und Trafos, Ferrit- und Schalenkerne, Widerständen und Kondensatoren
- Halbleiter, Quarze
- diverse Feinmechanikerwerkzeuge wie z. B. Flach- oder Spitzzange, Seitenschneider, Rundzange, Pinzette, Bastelmesser, Schere und Laubsäge



## Die Stadt der Erleuchtung

Sie haben bestimmt schon die Erfahrung gemacht, dass elektrischen Geräten nicht anzusehen ist, wenn sie eine Funktionsstörung haben. Man könnte daran manchmal verzweifeln. Das Gerät kann nicht mit uns sprechen und erklären, wo es weh tut. Alles sieht außerdem wohl geordnet aus. Der Fehler sitzt scheinbar tief im Verborgenen. Oft ist die Ursache dafür nur eine klitzekleine unzuverlässige Verbindung zweier elektrischer Leiter. Dann hilft nur eine systematische Suche nach dem Ort der Kontaktunterbrechung. Auf spielerische Weise können Sie hier die Erfahrung machen, wie klein der Unterschied zwischen einem geschlossenen und einem offenen Stromkreis sein kann.



### Anleitung

1. Die Gebäude aus Holzbauklötzen müssen erst einmal elektrisch leitfähig gemacht werden. Der einfache Weg: Sie können komplett (an allen sechs Seiten) mit Aluminiumfolie umwickelt werden, dann sind sie universell an jeder Stelle der Stadt einsetzbar.

Die komplizierte Variante: Sollen aber z. B. nur die Unterseite und eine oder beide Stirnseiten der einzelnen Gebäudeteile elektrisch leiten, werden nur diese Flächen mit Hilfe von doppelseitigem Klebeband ohne Unterbrechung über die Kanten hinweg mit Aluminiumfolie versehen. Diese präparierten Flächen bilden dann eine spezielle Strom leitende Brücke und stellen den elektrischen Kontakt zwischen bestimmten Gebäuden davor und dahinter her.

2. Die Häuser, Brücken, Tore werden auf einer stabilen Pappfläche angeordnet. Hierbei sollten Sie darauf achten, dass die Kontaktflächen genau aneinander kommen und die Alufolie unversehrt bleibt. Für den Anfang und das Ende der Stromreihe werden ein erster und ein letzter Gebäudeteil bestimmt, deren Standfläche und mindestens eine Seitenfläche mit Aluminiumfolie beklebt werden müssen.

3. Die Pappe wird an zwei Stellen, und zwar jeweils auf ihrer Oberseite und Unterseite mit Aluminiumfolie in der Größe des ersten und letzten Gebäudegrundrisses als Kontaktfläche beklebt. Diese zwei „Kontaktinseln“ bilden Anfang und Ende der Stadtgebäudekette.

4. Die beiden Kontaktflächen werden mit einem Schlitzschraubendreher vorsichtig durchstochen, die Spreizlaschen je einer Musterbeutelklammer von oben hindurch gesteckt, auf der anderen Seite auseinander gebogen und flach gegen den Kartonboden gedrückt. Hier kann jetzt jeweils eine Krokodilklemme angebracht werden.  
Die beiden Krokodilklemmen am jeweils anderen Kabelende, die LED und die Flachbatterie werden zu einem einfachen Stromkreis verbunden. Dabei muss auf die richtige Polung der LED geachtet werden: ihr längerer Anschluss ist der Pluspol. Er muss mit dem Zweig verbunden werden, der zum kurzen Anschluss der Batterie (auch Pluspol) führt.

5. Sind alle Gebäudeteile richtig verbaut, leuchtet unsere Stadt in allen Regenbogenfarben.

### Material

- stabile Pappe
- ca. 20 bis 30 verschiedene Holzbauklötze (je nach Schwierigkeitsgrad oder Größe der Stadt)
- verschiedenfarbige Stifte
- 1 Rolle doppelseitiges Klebeband
- 3 Kabel mit Krokodilklemmen
- 1 Flachbatterie (4,5 V / 3R12)
- 1 LED - Typ: RAINBOW / 5 mm
- Musterbeutelklammern
- 1 Schlitzschraubendreher
- 1 Rolle Aluminiumfolie







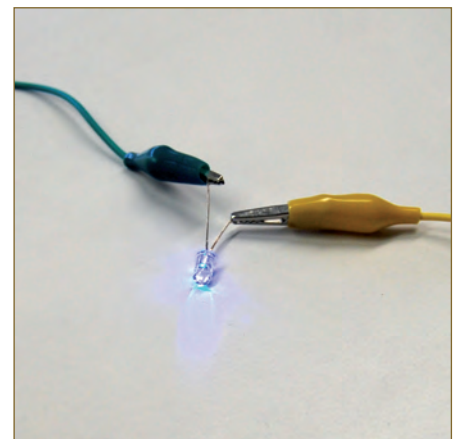
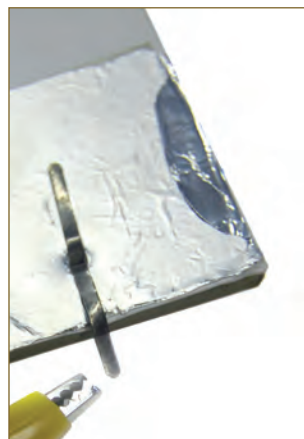
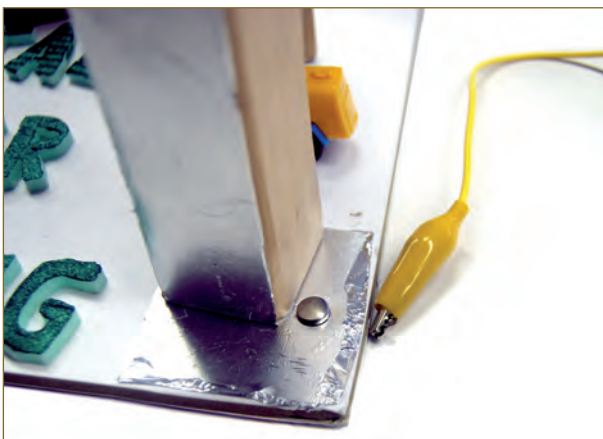
## Spielanleitung

Eine städtische Siedlung soll gegründet werden und Sie gehören zum Erbauersteam. Dazu liegen spezielle Gebäudeteile als Baumaterial bereit, die mit elektrisch leitfähiger Folie zunächst rätselhaft präpariert sind. Wichtigste Aufgabe für Sie als Stadtplaner ist, zwischen dem ersten und letzten Gebäude, deren Lage vom Spielekonstrukteur vorgegeben ist, eine elektrisch lückenlose Verbindung herzustellen. Erst dann kann ein „magischer Kraftstrom“ fließen und die Bewohner in der fertig errichteten Stadt zur „Erleuchtung“ gelangen.

## Spielvariante

Es müssen nicht alle Gebäudeteile verbaut werden und es dürfen verkürzte „Stromwege“ mit Hilfe geeigneter Gebäudeteile gelegt werden. Sie können auch versuchen, mit so wenigen Gebäuden wie möglich auszukommen, um den „erleuchtenden“ Stromkreis zu schließen.

Gehen Sie beim Legen der Gebäude möglichst sorgfältig vor! Vermeiden Sie Erschütterungen und achten Sie auf unversehrte Alufolie als Kontaktfläche! Sollte eine Kontaktunterbrechung auftreten, dann einfach einen Kabelanschluss von der Pappunterlage abkleben und mit dieser Krokoklemme die einzelnen Gebäudeteile der Reihe nach „abtasten“, bis die LED leuchtet. So arbeiten auch die Profis, um Fehlerquellen „einzukreisen“. Die Bewohner der Stadt werden es Ihnen danken.





## Spannungsreicher Ausflug

Die folgenden Ideen und Vorschläge sollen bei der ganzheitlichen Gestaltung einer Exkursion und der Bearbeitung des Themas „Elektrizität“ als Anregung dienen. Zur Umsetzung dieser Vorschläge wie auch bei der Projektarbeit allgemein empfehle ich die Zusammenarbeit und Kooperation mit Bildungspartnern aus der Region oder der Elternschaft, bei dem hier vorgestellten Projekt insbesondere mit Partnern aus regionalen Fachgeschäften, Stromanbietern oder Stadtwerken sowie Eltern, die dem Thema beruflich bzw. fachlich verbunden sind etc.

- Besuch eines Kraftwerks / Stromerzeugers
- Besuch eines Elektrofachmarkts oder Elektrohandwerksbetriebs
- Teilnahme an einer geleiteten Führung durch das Kraftwerk oder die Betriebe
- Vorstellung verschiedener Abteilungen oder Berufsgruppen, die in diesen Einrichtungen arbeiten
- Führen von Interviews mit Mitarbeitern und diese dann anschließend von den Kindern dokumentieren lassen, z. B. in Form eines Hörspiels, von Zeichnungen bzw. Comics oder einer Zeitung

- Nachfrage, ob die Mitarbeiter ein Tagebuch über zwei oder drei Tage führen und es danach zur Verfügung stellen können, um einen Einblick in die täglichen Arbeitsabläufe zu ermöglichen sowie damit eine Grundlage zu schaffen, die Tagebuchinhalte kreativ oder dokumentarisch mit Kindern zu bearbeiten
- Anlegen und Führen eines Forschertagebuchs
- Stadtteilerkundungen mit den Kindern unter bestimmten Fragestellungen, z. B.: Wie viele Trafostationen gibt es im Ort? Wo stehen sie? Welche Funktion haben sie?  
Wie viele Meter Kabel verwendet die Stadt oder Gemeinde für die Versorgung ihrer Bürger?  
Wie hoch ist die Spannung in den Überlandleitungen und warum?  
Wie viel Geld gibt die Stadt oder Gemeinde für Straßenbeleuchtung und Verkehrsampeln aus?  
Gibt es hinsichtlich des Stromverbrauchs mögliche Verbesserungen? Welche Technologien erscheinen veraltet und warum?
- Nutzung weiterer Ausflugsmöglichkeiten, bspw. der Besuch technischer Museen, von Science Centern und Galerien sowie interaktiver Ausstellungen zum Thema „Elektrizität“
- Einbindung von Spielen, die sich mit dem Thema „Elektrizität“ beschäftigen (Brettspiele, Computerspiele, Bewegungsspiele etc.)

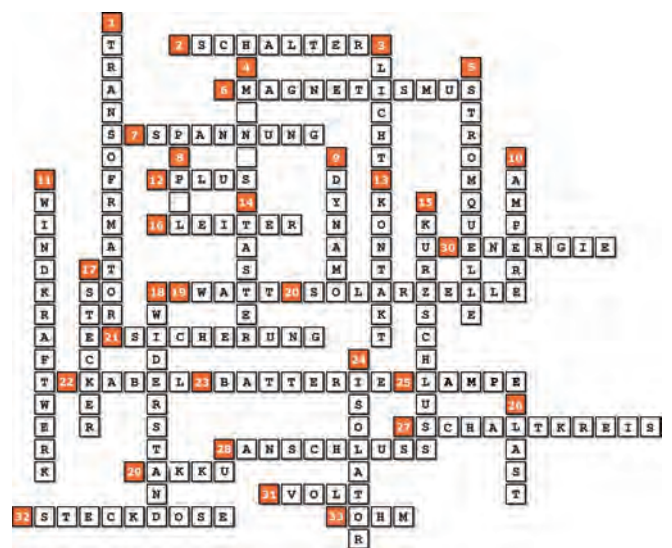


- Durchführung verschiedener Aktionen im pädagogischen Alltag einer Einrichtung, um so das Thema „Elektrizität“ zu vertiefen

## Vier Bilder ergeben eine Story, die unter Strom steht

In einem Raum werden ganz viele Bilder, passend zum Thema „Unter Strom“ (Postkarten, Bilder aus Zeitschriften und Büchern, eigenen Fotos etc.) verteilt. Sie sind für alle Kinder gut sichtbar und zugänglich. Jedes Kind geht im Raum umher und merkt sich insgesamt vier Bilder. Die anderen sollen aber nicht mitbekommen, um welche vier Fotos es sich handelt. Zu den individuell ausgewählten Bildern überlegt sich jedes Kind eine kurze lustige oder verrückte Geschichte. Sind alle fertig, holen sich alle der Reihe nach die für die eigene Geschichte benötigten Bilder, breiten sie aus und erzählen ihre Story. Bestimmte Fotos werden wahrscheinlich in mehreren Geschichten verwendet und es ist spannend zu erfahren, welche völlig unterschiedlichen Bedeutungen sich für ein und dieselbe Aufnahme ergeben können.

### Lösung von Seite 48







## Kinder - das wird ein Fest!

### Gestaltungsideen für Kinderfeste mit naturwissenschaftlichen und technischen Themenschwerpunkten

Kinder haben viel Freude am Tüfteln, Versuchen, Beobachten und sie zeigen großes Interesse an Naturphänomenen. Wer kennt nicht die typischen Warum-, Wieso- und Weshalb-Fragen, die Kinder aufwerfen und denen sie nachgehen möchten?

Forschende, fragende Kinder sind Menschen, die einen Bildungsweg beschreiten. Auf diesem Weg möchten Kinder die Welt verstehen, sich zur Welt in Beziehung setzen und sie sich individuell aneignen. Aus Kinderfragen und Interessen ergeben sich deshalb hervorragende Gelegenheiten, um mit Kindern ins Gespräch zu kommen und mehr über die Art und Weise zu erfahren, wie sie die Welt entdecken.

Fragen stellen Anknüpfungspunkte dar und können Impulse für die pädagogische Arbeit in Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe setzen, damit Kinder ihren Interessen und ihrer Neugier folgen können, um so noch mehr über die Welt zu erfahren und herauszubekommen. Ein winziger Ausschnitt vielfältiger pädagogischer Angebote liegt in der Konzeption und Umsetzung von Festen. Die Gestaltung von Kinderfesten lässt sich ebenso auf Fragen der Kinder beziehen.

Warum sollte zwischen den Sommer- und Herbst-, Neptun- und Drachenfesten nicht auch einmal Platz für ein Forscher- und Entdeckerfest

sein? Finden sich auf den Festen oder an Tagen der offenen Tür in unterschiedlichsten Einrichtungen nicht auch Gelegenheiten, Experimentiercken zu integrieren oder Möglichkeiten das Bühnenprogramm unter ein naturwissenschaftliches oder technisches Thema zu stellen?

Mit diesem abschließenden Beitrag möchte ich Sie, liebe Leserinnen und Leser ermutigen, insbesondere naturwissenschaftlich oder technisch ausgerichtete „Forschungsreisen“ mit Kindern in die Konzeption und Durchführung von Festen einzugliedern und Ihnen gleichzeitig Anregungen vermitteln, auf welchen Wegen sich dieses Vorhaben beschreiten lässt. Die inhaltlichen Vorschläge können als jederzeit abwandel- und kombinierbar verstanden werden, die deutlich machen, dass es möglich ist, naturwissenschaftliche Themen auf vielfältigste Art und Weise im Rahmen eines Festes zu bearbeiten und sich nicht auf wenige Experimente beschränken zu müssen. Durch den Einsatz zahlreicher Bilder auf den folgenden Seiten möchte ich Ihnen die Möglichkeit geben, Materialien und Konstruktion verschiedener Elemente nachvollziehen zu können und hoffe darauf, dass Sie viel Spaß bei der Umsetzung haben und der eigenen Phantasie bei der individuellen Ausgestaltung keine Grenzen setzen.

## 1. GESTALTUNGSWEGE ZUR UMSETZUNG VON KINDERFESTEN MIT NATURWISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNISCHEN THEMENSCHWERPUNKTEN

Auch wenn man sich für die Durchführung eines Festes entschieden hat, denken viele Beteiligten mit Bangen daran und fragen sich, was da wohl auf sie zukommt, wie das Fest organisiert werden sollte und was man tun kann, damit aus dem Fest eine tolle Party wird, die allen in bester Erinnerung bleibt.

Obwohl der Alltag mit Kindern in den verschiedensten Einrichtungen oft anstrengend genug ist und viele Termine und Wünsche der Kinder, Eltern und des pädagogischen Fachpersonals oft kaum "unter einen

Hut zu bringen sind", sollen regelmäßig stattfindende Kinderfeste in jedem Jahr dennoch etwas ganz Besonderes sein. Deshalb sind in dieser Konzeption vielfältigste und anregende Ideen für spannende Kinderfeste mit naturwissenschaftlichen und technischen Gestaltungsschwerpunkten zusammengestellt. Dieses Kapitel soll pädagogischen Fachkräften helfen, diesen Tag für und mit den Kindern als auch Eltern vorzubereiten und zu gestalten, ohne riesigen zeitlichen und finanziellen Aufwand, aber mit viel Vergnügen.





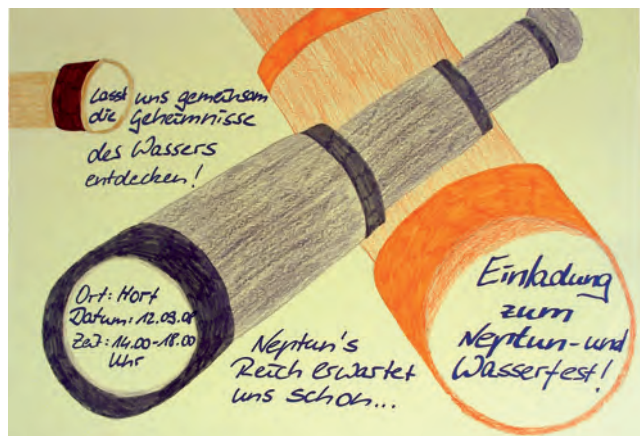
## 1.1 ...AUF DEM VORBEREITENDEN WEG (EINLADUNGEN, DEKORATION)

Wichtig als Auftakt für ein Fest sind die Einladungen. Sie sollen auf ein Fest einstimmen, möglichst originell gestaltet sein und Lust auf die Party machen. Witzig gestaltete Aushänge oder individuell gebastelte Einladungen regen die Phantasie an und wecken Erwartungen.

### Einladungen

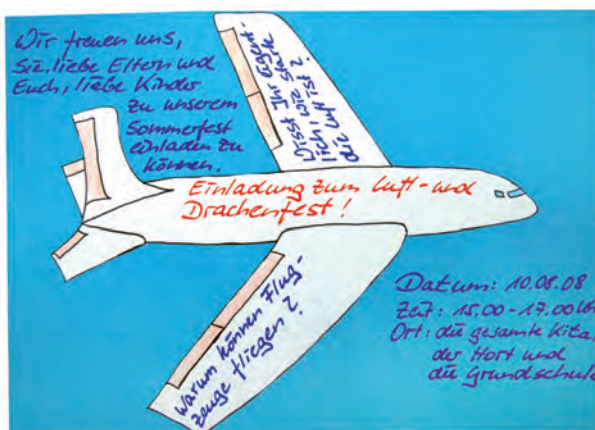
Aushänge in der Einrichtung:

Fernglas



Zeichnen Sie auf ein großes Stück Pappe oder Fotokarton ein Fernglas. In die Gläser kann die Einladung zum Fest geschrieben werden. Sie könnten auch mal probieren, aus Transparentpapier oder Folie Kreise auszuschneiden und von hinten an die eigentlichen Gläser zu kleben. Mit Folienstiften lässt sich dann auch eine Einladung darauf schreiben.

Flugzeug



Entweder wird aus Papier ein großes Flugzeug gebastelt oder ein großes Flugzeug auf Pappe oder Fotokarton gezeichnet. Auf die Tragflächen können Sie dann spannende Fragen zum Thema "Luft" oder zum Thema "Fliegen" schreiben. Wie wäre es mit: "Warum können Flugzeuge fliegen?" oder "Wisst Ihr eigentlich, wie stark die Luft ist?" Für eine Einladung zum Kommen und Mitforschen ist bestimmt auch noch Platz.

**Kleine, individuell mitzubehaltende Einladungen:**

Entdeckerbrille

Basteln Sie gemeinsam mit den Kindern aus Pappe eine Brille und kleben über die Augenlöcher jeweils ein kleines Stück Multispektralfolie. Die Brillenbügel können zurückgebogen werden und nun lässt sich die gesamte Brille, inklusive der Brillenbügel mit einem Einladungstext beschreiben. Mit der Brille lassen sich farbige Lichtspiele entdecken: von der einfachen Glühlampe bis zur schlichten Kerzenflamme, alles verwandelt sich vor den Augen in schöne Regenbogenfarben. Die Folie in der Brille bringt die Spektralfarben einer Lichtquelle zur Erscheinung. Kinder erkennen schnell, dass das weiße Licht gar nicht nur weiß ist, sondern aus vielen bunten Farben besteht, die richtig zusammengesetzt wieder Weiß ergeben. Das Thema der Spektralfarben könnte also schon



im Vorfeld des Festes ausgiebig mit Kindern erkundet werden ebenso wie auf einem Fest selbst. Wichtig ist, dass man mit der Brille nicht direkt in die Sonne schaut.

Man kann ähnliche Effekte auch ohne den Gebrauch von Multispektralfolien erzielen, indem man versucht durch eine helle Feder zu schauen.

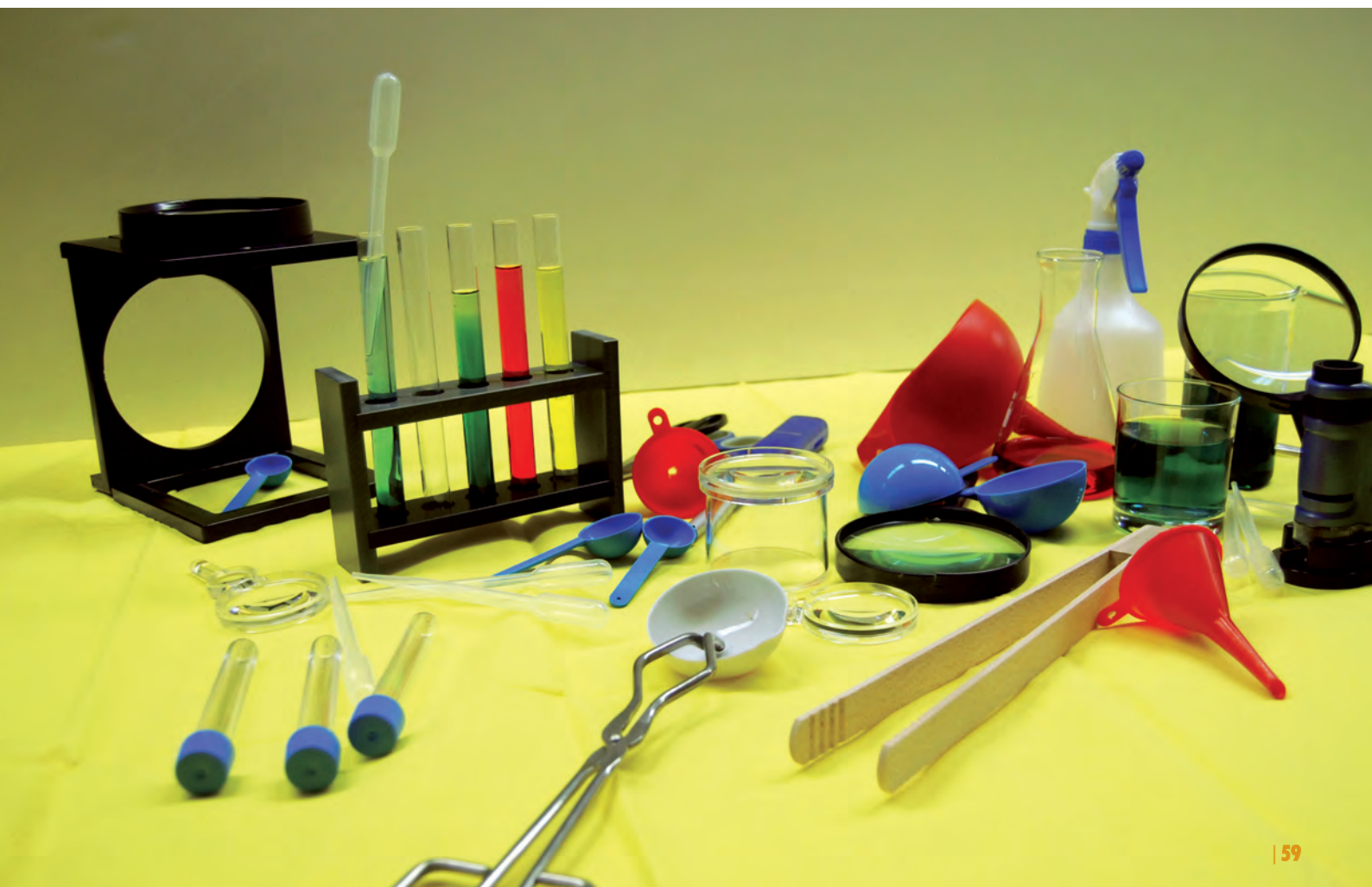
## Dekoration

Je spannender und anregender die Räume oder das Außengelände geschmückt sind, desto freudiger kann auch die Erwartung der Gäste ausfallen, was wohl in den nächsten Stunden auf sie zukommen wird. Eine wirkungsvolle Dekoration muss jedoch nicht mit großem Aufwand an Zeit oder Geld verbunden sein, auch mit geringen Mitteln lassen



sich überraschende Wirkungen erzielen. Auch dazu haben wir ein paar Ideen parat, die einem Kinderfest ein "forschendes und entdeckendes" Ambiente verleihen können.

- Tische mit Utensilien gestalten, die ein Forscher und Entdecker braucht, wie z. B. Ferngläser, Lupen, Mikroskope, Pinzetten, Pipetten, Taschenlampen, Notizblöcke, Stifte, Lexika für Kinder etc.
- Um Laboratmosphäre zu schaffen, können Sie verschiedene Gläser, Flaschen und Reagenzgläser mit farbigem Wasser füllen und, wenn möglich, durch einige Pipetten, Pinzetten, Zangen oder Strohhalm als Raumdekoration ergänzen.
- Wände können mit Stoffen/ Bettlaken abgehängt werden, so dass abgedunkelte Räume entstehen und große Hinweisschilder auf die so entstandenen Labore verweisen. Alle Materialien, die zum Experimentieren, Spielen, Konstruieren und Forschen gebraucht werden, sollten bereitgestellt werden. Zur besseren Orientierung und Steigerung der Spannung verhelfen vielleicht ungewöhnliche Namensschilder für die entsprechenden Angebote, z. B. Backpulvervulkan, magnetische Schatzsuche, Watteflug, Wasserraketen etc.
- Hängen Sie doch mal Seile oder Leinen mit Porträts von bekannten Forschern auf. Im Vorfeld des Festes lassen sich bestimmt interessante Lebensläufe recherchieren oder Porträts kreativ auf unterschiedlichste Art und Weise gestalten.
- Die Fenster, Flure und Räume können zudem mit Plakaten, Klebezetteln oder großen Tapetenrollen dekoriert werden, die mit Formeln, Gleichungen, Berechnungen, mikroskopische Aufnahmen, Comics, Fotos aus Laboren etc. bestückt und bemalt sind.





## 1.2 ...AUF DEM WEG ZUR LECKER-SCHMECKER-ECKE

Die Verköstigung auf Kinderfesten spielt immer eine große Rolle, denn Freude geht bekanntlich auch durch den Magen und beim Fest sind fröhliche Gäste immer willkommen. Deshalb ist es wichtig, dass Speisen und Getränke auf den Tisch kommen, die bei Kindern besonders hoch im Kurs stehen. Überraschungsdrinks und kleine Schlemmereien gehören einfach auf jedes Fest. Warum kann dieses Getränke- und Schlemmerangebot nicht auch einmal unter ein naturwissenschaftlich-technisch inspiriertes Motto gestellt und so das Kinderfest in ein ganzheitliches Bild eingliedert werden?

Getränke können Sie mit Lebensmittelfarbe in ein interessantes, chemisch anmutendes Äußeres tauchen und dann z. B. aus Reagenzgläsern trinken. Pudding lässt sich auch phantastisch aus großen Einwegspritzen vernaschen und Kuchen sind ebenso verwandlungsfähig in Form und Farbe. Auch hier sind Ihrer Kreativität als Bäckerinnen und Bäcker sowie Köchinnen und Köchen keine Grenzen gesteckt.





# Forscher-Muffins

## Zubereitung

1. Das Muffinblech mit weicher Butter ausfetten und mit Mehl bestäuben oder Papierförmchen hineinsetzen. Den Backofen auf 180° C (Umluft 160° C) vorheizen.
2. Den Frischkäse, 1 EL Orangenlimonade und den Puderzucker in eine kleine Schüssel geben, gut durchrühren und zur Seite stellen.
3. Das Mehl in eine Schüssel geben und mit dem Backpulver, dem Natron und einer Prise Salz vermischen.
4. Die Butter in einem kleinen Topf auf mittlerer Stufe schmelzen lassen.
5. Das Ei aufschlagen und mit dem Schneebesen leicht verquirlen. Zucker, Vanillezucker, Butter, die restliche Orangenlimonade und saure Sahne darunter heben und verrühren.
6. Das „Mehlgemisch“ zum „Eigemisch“ dazugeben. Dann wird alles vorsichtig vermengt. Bitte arbeiten Sie nicht zu lange mit dem Rührlöffel!
7. Nun etwa ein Drittel des Teigs in die Muffinformen füllen. Dann wird in jede Form auf den Teig 1 TL Frischkäsefüllung gesetzt und danach mit dem restlichen Teig aufgefüllt.
8. Das Muffinblech auf die mittlere Schiene im Backofen schieben und das Ganze 25-30 Minuten backen lassen.
9. Nach Ablauf der Zeit die Muffins herausnehmen und 5-10 Minuten ruhen lassen, dann erst aus der Form lösen und abkühlen lassen.

## Zutaten

### Zutaten für 12 Muffins:

- Butter und Mehl für die Form
- 80 g Frischkäse
- 110 ml Orangenlimonade
- 2 EL Puderzucker
- 250 g Mehl
- 2 TL Backpulver
- 1/2 TL Natron
- Salz
- 75 g Butter
- 1 Ei
- 75 g Zucker
- 1 Pck. Vanillezucker
- 100 g saure Sahne

### Dekoration:

- 100 g Puderzucker
- 2-3 EL Zitronen- oder Orangensaft
- einige Weingummi-Tiere
- Kuvertüre
- Lebensmittelfarbe / Deko-Schrift aus Zucker
- Esspapier oder Oblaten



## Dekoration

Man kann die Muffins auf unterschiedliche Weise „forschungsgerecht und streng wissenschaftlich“ verzieren. Für den Guss verrühren Sie den Puderzucker mit dem Saft und überziehen damit die Muffins. Dann können Sie auf die Muffins die Weingummi-Tiere legen oder Formeln und Gleichungen mit der Kuvertüre bzw. der Lebensmittelfarbe schreiben. Außerdem lässt sich das Esspapier in kleine Stücke schneiden, auf den Zuckerguss legen und ebenfalls mit Zuckerschrift schmücken.





## 1.3 ...AUF DEM WEG ZUR BÜHNE

Im Vorfeld von verschiedenen Kinderfesten werden häufig ein „Bühnenprogramm“ zusammengestellt und entsprechende Programmelemente geprobt. Auch diese Bestandteile brauchen bei einem Kinderfest mit naturwissenschaftlichen und technischen Themenschwerpunkten

nicht zu fehlen. Lieder und Gedichte lassen sich genauso thematisch einbinden wie eine Moden- und Wissensshow oder ein Theaterstück. Nachfolgend sind ein paar Beispiele als Anregung für die Gestaltung eines „Bühnenprogramms“ aufgeführt.

### Der Feuergeister-Flammentanz

© 12

Text: H. E. Höfele  
Musik: G. Geisinger

Ihr Feu - er - geis - ter auf - ge - wacht, schnell, das  
 Klein - holz wird ent - facht. Und kurz da - rauf mit Knack -  
 sen ma - chen die Geis - ter Fa - - - xen, mit Knis - tern  
 und mit Knack - sen ma - chen die Geis - ter Fa - xen.  
 Wir sind die Feu - er - geis - ter, wir sprü - hen hei - ße  
 Fun - ken, mit Qualm und Rauch, mit Zisch und Fauch. Passt auf, denn wir  
 sind ehr - lich feu - rig heiß und brand - ge - fähr - lich.

**1.** Ihr Feuergeister aufgewacht  
Schnell! Das Kleinholz wird entfacht  
Und kurz darauf mit Knacksen  
Machen die Geister Faxen  
Mit Knistern und mit Knacksen  
Machen die Geister Faxen

**Refrain:**

Wir sind die Feuergeister  
Wir sprühen heiße Funken  
Mit Qualm und Rauch – mit Zisch und Fauch  
Passt auf, denn wir sind ehrlich  
Feurig heiß und brandgefährlich!

**2.** Ihr Flammengeister aufgewacht  
Schnell! Das Lichtlein angemacht  
Und dann mit Flammenzungen  
Das Brennholz fest umschlungen  
Mit Knistern und mit Knacksen  
Machen die Geister Faxen

**3.** Ihr Feuergeister gebt nun Acht  
Gleich wird das Feuer angemacht  
Mit einem Eimer – Wasser marsch!  
Zum Himmel hoch steigt nun der Rauch.  
Mit Knistern und mit Knacksen  
Machen die Geister Faxen





## Roboter Mecha-Nick

Der Roboter ist hart und kalt,  
gehört mit sturer Urgewalt,  
er schafft und schafft und schafft und schafft  
aus steter Elektronkraft,  
in zehn Sekunden rechnet er,  
wie viele Tropfen sind im Meer -  
\*klick klack tik\*

Die Hardware: Plastik oder Stahl,  
die Software: programmiere ihn mal!  
Fehlt eins von beidem unsrem 'Bot,  
wäre er Programmcode oder Schrott,  
es macht ihn aus, macht ihn zu sich,  
wie Körperchen und Seele Dich,  
\*klick klack tik\*

Sein Name? Er heißt Mecha-Nick.  
Was frisst er? Schmierfett. Macht nicht dick.  
Was leistet er? Na, wagt Ihr volt,  
er zieht und hebt und schiebt und rollt,  
er schafft das Werk, nach dem man rief  
(er ist halt nicht arg kreativ)  
\*klick klack tik\*

Nun stört ein Virus sein System.  
Da spinnt er! Fängt an, durchzudrehn!  
Sein Treiben wird brutal verkürzt,  
als er abstürzt!

\*rebooting\*  
\*rebooting\*  
\*rebooting\*  
\*klick klack tik\*

Du fährst ihn sauber wieder hoch  
und atmest auf: er tut ja noch!  
Er wird geprüft, gescannt, gecheckt  
(ob da wohl noch ein Fehler steckt?)  
Sieht alles recht verlässlich aus...  
- ist halt ein gutes altes Haus!  
\*nur klapprig!\*

Gedicht „Roboter Mecha-Nick“

Quelle: [www.seekkultur.de/children/robot/robot.htm](http://www.seekkultur.de/children/robot/robot.htm)

© 2002 Timmo Strohm

## Ein Regenbogen, hell und bunt

Text + Musik: Hermann Heimeier



♩ = 110

F B $\flat$  C $^7$  F Gm $^7$

1. + 4. Ein Re - gen - bo - gen, hell und bunt, ist weit am Ho - ri -  
2. Wenn ir - gend - wo jetzt Re - gen fällt, man denkt, der Him - mel  
3. Das hel - le Licht, der Son - nen - strahl trifft auf die Trop - fen,

G $^7$  C F B $\flat$  C $^7$  F

zont zu sehn. Und nicht ge - lo - gen, er ist rund  
heu - te weint. Und and - rer - seits auf die - ser Welt  
wie man weiß. Er spie - gelt dann ein je - des Mal

Am Dm C F

und von Na - tur aus wun - der - schön!  
auch noch die Son - ne da - zu scheint.  
die Far - ben zu dem hal - ben Kreis.

Lied „Ein Regenbogen, hell und bunt“

Quelle: notenkorb VERLAG, Hermann Heimeier

Breede 32 • 48361 Beelen

[www.notenkorb.de](http://www.notenkorb.de)



# Theater, Theater...



Ein Schattentheaterstück eignet sich sehr gut, um sich im Vorfeld des Festes mit dem Themenbereich „Licht, Schatten und Lichtfarben“ zu beschäftigen, und auch am Tag des Kinderfestes selbst lassen sich Veranstaltungshighlights aus diesem Themenbereich platzieren.

Kinder können Besuchern des Festes das Phänomen der Schattenbildung näherbringen, gemeinsam mit ihnen experimentieren oder Ideen für weitere Theaterstücke entwickeln.

Ebenso wie ein Schattentheaterstück kann ein Theaterstück, das in einem selbsthergestellten Magnettheater spielt, ein kreativer und interessanter Beitrag zum Bühnenprogramm und ein willkommener Anlass zur

Aufnahme kindlicher Interessen sein. Kinder können u. a. das Theater gestalten, Figuren und Geschichten kreieren und sich neugierig dem Thema Magnetismus widmen.



Verschiedene Theaterstücke können ein „Festprogramm“ ebenso stark bereichern wie eine kleine „Mode- und Wissensshow“. Für diese Show können Sie mit den Kindern einerseits verschiedene Kostüme basteln, die bspw. Moleküle, Atome, Strom oder Wasser darstellen. Andererseits lassen sich mit Hilfe von Kostümen, Requisiten, Experimenten oder kurzen Rollenspielen unterschiedlichste „forschende Berufe“, technische Erfindungen, funktionstüchtige Phantasiemaschinen oder naturwissenschaftliche Phänomene vorstellen:



Was macht ein Archäologe? Wie sieht seine Arbeit aus?  
 Wo arbeitet ein Geologe? Woher beziehen Meteorologen ihre Wetterdaten? Stehen sie bei ihrer Arbeit ständig im Regen?  
 Wer hat die Glühlampe erfunden?  
 Wann wurde der erste Nobelpreis vergeben und warum wurde dieser Preis überhaupt gestiftet?  
 Wie sehen Meeresalgen aus?  
 Wie funktioniert ein Fahrrad?



Fragen über Fragen lassen sich auf phantasievolle Art und Weise bearbeiten und können bei Kindern und Erwachsenen gleichermaßen Erstaunen, Neugier und Interesse auf der Suche nach Antworten wecken.



## 1.4 ...AUF DEM SPIELERISCHEN WEG

Spielen ist keine Spielerei!

Spiele sind von entscheidender Bedeutung für die Persönlichkeitsentwicklung von Kindern sowie ein Nährboden für den Erwerb von notwendigen kognitiven, motorischen und sozialen Kompetenzen. Kinder können im Spiel die Welt um sich herum, sich selbst, Geschehnisse und Situationen, Beobachtungen und Erlebnisse im wahrsten Sinn des Wortes begreifen (vgl. M. Textor, WWD 2001, Ausgabe 75, S. 8-9).

Spiele sind seit langem fester Bestandteil von Kinderfesten und finden bewusst auch im Rahmen der hier vorliegenden konzeptionellen Anregungen ihren Niederschlag. Mit Hilfe Ihrer Phantasie lassen sich bestimmte eine Menge bekannter Spielideen adaptieren und somit dem Inhalt einen naturwissenschaftlich oder technisch orientierten Schwerpunkt verleihen. Des Weiteren finden wir in den Medien (Literatur, Internet, Spieldatenbanken etc.) gegenwärtig immer mehr neue Spiele, die ebenfalls naturwissenschaftliche oder technische Inhalte aufgreifen und Kinder dazu anregen, kreativ zu sein, flexibel mit Situationen umzugehen, ihre Stärken zu erkennen, aber auch die eigenen Grenzen.



### Verfloxter Wasserschlauch



#### Anleitung

Für mindestens 2 Spieler

Zuerst füllen Sie den Schlauch mit etwas Wasser (anfangs genügt eine halbe Tasse). Dann stellen sich die Kinder zu zweit gegenüber auf und jede/r Spieler/in setzt ein Ende des Schlauches an den Mund. Nun ist jede Menge Puste gefragt! Auf Kommando fangen beide an, so kräftig wie möglich zu blasen. Wer zu wenig Luft hat, bekommt am Ende eine kurze Wasserdusche ab. Wer es wagt, kann den /die Sieger/in noch einmal herausfordern.



#### Material

- ein Stück Schlauch (etwa 1 m lang und mit 2-3 cm Durchmesser)
- etwas Wasser
- Gefäß zum Einfüllen des Wassers in den Schlauch

### Watteflug



#### Anleitung

Für mindestens 2 Spieler

Jede/r Mitspieler/in bekommt einen Luftballon und ein Wattebällchen. Dann knien sich alle Spieler/innen an eine ausgemachte Startlinie. Die Wattebällchen liegen etwa einen halben Meter voneinander entfernt auf dem Boden, die Teller werden auf eine Ziellinie in einer bestimmten Entfernung gestellt. Jetzt heißt es: „Auf die Puste... fertig... los!“ Die Spieler/innen pusten die Luftballons auf und blasen mit der ausströmenden Luft der Ballons die Wattebällchen nach vorn. Falls die Luft ausgeht, wird der Ballon wieder neu aufgeblasen. Zusätzliches Pusten mit dem Mund ist nicht erlaubt.

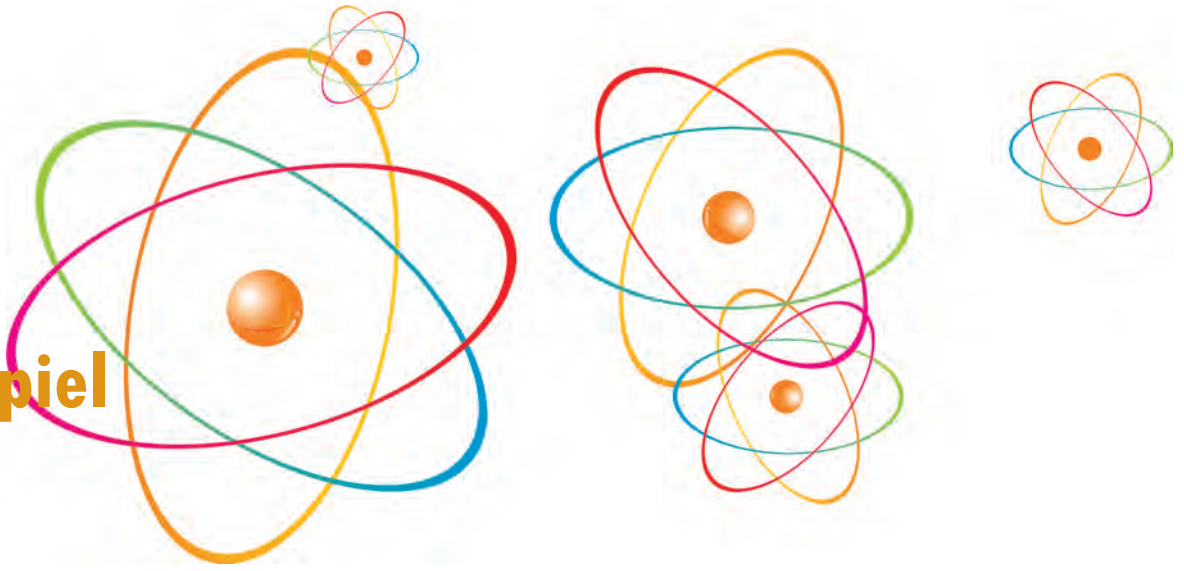
Wer es zuerst schafft, das Wattebällchen auf den Teller zu pusten, hat den „Watteflugwettbewerb“ gewonnen!



#### Material

- Luftballons
- Wattebällchen (ca. 3-4 cm Durchmesser)
- Teller

# Atomspiel



## A nleitung

Für mindestens 10 Spieler

In einem abgesteckten Feld gehen alle im Kreis herum. Nach kurzer Zeit ruft die Spielleitung: „Vier Atome“. Sofort müssen alle Teilnehmer/innen Vierergruppen bilden und die angesagte Aufgabe erfüllen. Nach Erfüllen dieser Aufgabe kann es weitergehen und alle Spieler/innen bewegen sich wieder bis zur nächsten Aufgabe.

Übriggebliebene Teilnehmer/innen gesellen sich zur Spielleitung. Dann gehen alle erneut auseinander bis zum Kommando: „Drei Atome“. Alle Spieler/innen versammeln sich nun mit einer anderen Anzahl von „Atomen“ und versuchen die dazugehörige Aufgabe zu erfüllen.



## aterial

- abgegrenztes Spielfeld

### Auflistung möglicher Aufgaben, die Sie stellen können:

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Aufgabe: Gruppe zu 3 Personen bilden<br/>4 Beine und 3 Hände sollen den Boden berühren</p> <p>2. Aufgabe: Gruppe zu 2 Personen bilden<br/>2 Beine und 2 Hände sollen den Boden berühren</p> | <p>3. Aufgabe: Gruppe zu 4 Personen bilden<br/>4 Beine, 4 Ellbogen und 4 Hände sollen den Boden berühren</p> <p>4. Aufgabe: Gruppe zu 5 Personen bilden<br/>8 Beine, 3 Ellbogen und 4 Hände sollen den Boden berühren</p> <p>5. Aufgabe: Gruppe zu 3 Personen bilden<br/>0 Beine, 3 Hände und 3 Ellbogen sollen den Boden berühren</p> |
|---|--|

*Viel Spaß!*



# Soweit das Auge reicht... Fernglas-Parcours



## A nleitung

Für mindestens 4 Spieler

Zwei Gruppen spielen gegeneinander und müssen einen Slalom-Parcours mit Hindernissen überwinden. Diese Hindernisse können ausschließlich durch die Ferngläser betrachtet werden. Wie einfach werden Sie jetzt sicherlich denken, aber die Aufgabe besteht darin, die Ferngläser beim Durchschauen verkehrt herum zu halten. So wird ein Verkleinerungseffekt erzeugt. Der Hindernis-Parcours soll ausschließlich durch Wahrnehmung dieser entfernt wirkenden Perspektive „überwunden“ werden. Das Team, das zuerst das Ziel erreicht, hat gewonnen.



## aterial

- mind. zwei Ferngläser (möglichst kleine Ferngläser)
- Hindernisse, z. B. Wasserflaschen





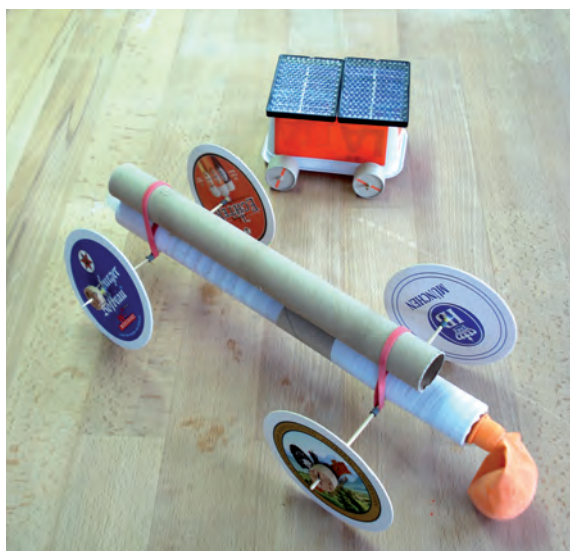
## 1.5 ...AUF DEM KREATIVEN WEG

Zeichnen, bauen, tanzen, Musik machen, in andere Rollen schlüpfen - das sind primäre menschliche Ausdrucksformen. Bilder, Skulpturen, Liedtexte stellen kindliche Versuche dar, die Welt in ein Abbild zu setzen, um sie damit für sich begreifbarer zu machen und sich auf die eigene Art und Weise auszudrücken.

Es ist wichtig, dass man Kinder als Erforscher und Philosophen mit Farben und Stiften, der Stimme und dem ganzen Körper ernst nimmt.

Diesem Verständnis trage ich mit den hier vorgestellten Ideen zur Gestaltung eines Kinderfestes ebenfalls Rechnung, so dass sich die nachfolgenden Vorschläge auf einen kreativen und gestalterischen Umgang mit möglichen Forscherfragen oder mit dem Entdeckergeist von Kindern beziehen.

- Fahrzeuge mit Rollen aus Alltagsmaterialien konstruieren
- Feurigeister basteln
- Krane, Wippen, Hebelmodelle, Wagen etc. aus verschiedenen Materialien basteln
- thematisch orientierte Bilder gestalten
- In-Balance-Figuren basteln
- eine Ausstellung eröffnen oder eine Galerie einweihen (z. B. mit Bildern, Skulpturen, Modelle von Vulkanen, Raketen, Tauchern etc.); ebenso ist eine Eltern-Kind-Vernissage vorstellbar
- optische Basteleien wie z. B. ein Rollkino, Licht-an-Bilder, Kaleidoskope etc. herstellen
- Lieder zum Projektthema singen oder Geschichten zum Projektthema lesen



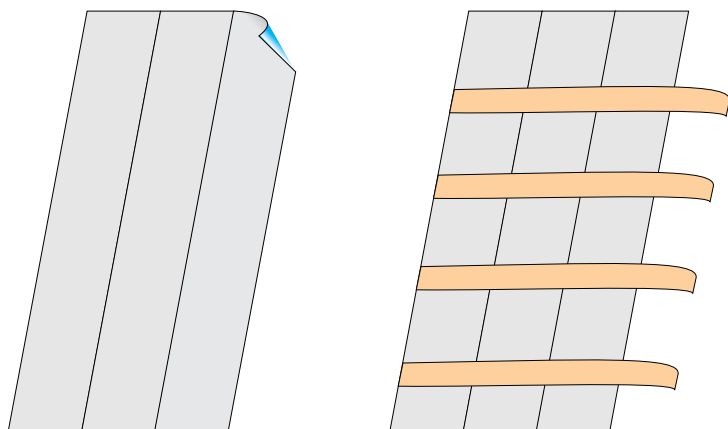
Gestaltungs- und Bastelbeispiele:

## Kaleidoskop - „Schönbildseher“



### Anleitung

Legen Sie die drei „Spiegelfolienrechtecke“ sorgfältig aneinander, mit der Rückseite nach oben.



Fixieren Sie sie dann mit drei Klebestreifen. Die beiden äußeren Streifen werden ca. zwei Zentimeter vom Rand entfernt angebracht. Dabei ist zu beachten, dass die drei Klebestreifen an einer Seite bündig mit den Spiegelfolien abschließen, und dass ein winzig kleiner Abstand zwischen den Folien bestehen bleibt, da die Folien später zu einem Dreieck zusammengeklappt werden sollen. Wenn die Folienkanten auf Stoß aneinander geklebt werden, könnten Sie diese nur schwerlich zusammenklappen.

Danach werden die Spiegelfolien so zu einem dreieckigen Prisma verklebt, so dass die verspiegelten Flächen nach innen zeigen.

Schauen Sie gemeinsam mit den Kindern ruhig schon einmal durch die Form auf ihre Hände und drehen das „Spiegeldreieck“ dabei. Es ergeben sich spannende Ansichten.

Im nächsten Arbeitsschritt verschwindet das dreieckige Prisma im Papprohr. Sollte das Papprohr im Durchmesser etwas weiter sein als das „Spiegeldreieck“, dann lässt sich ein Verrutschen der drei Spiegel dadurch verhindern, dass etwas Wellpappe um das Dreieck gewickelt wird.

Nun kommen die bunten Perlen, Murmeln etc. ins Spiel. Füllen Sie eine kleine Auswahl von ihnen in das durchsichtige Döschen. Wichtig dabei ist, dass sich beim späteren Drehen der Kunststoffdose die Teilchen noch bewegen können. Die Devise lautet also: „Weniger ist mehr“. Legen Sie die Dose mit dem „bunten Mix“ nun auf das „Spiegeldreieck“ und drücken Sie sie etwas in das Papprohr. Dann kommt noch ein rundes Stück Transparentpapier bzw. Butterbrotpapier auf die Dose und wird am Rand mit Klebeband umwickelt. Das Transparent- bzw. Butterbrotpapier sollte etwas größer als das Papprohr und die Dose sein, da es sich so leichter mit dem Klebeband fixieren lässt.

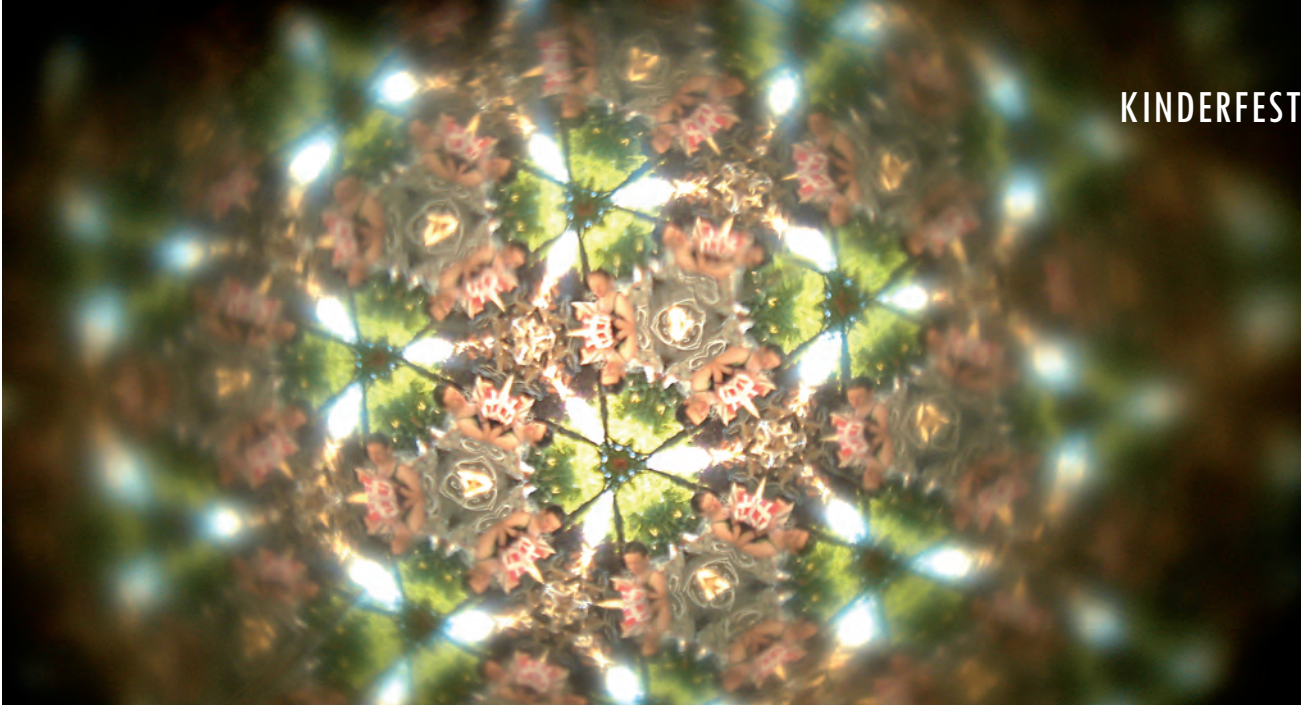
Nun drehen wir das ganze Konstrukt, so dass die spiegelnden Flächen wieder nach oben zeigen. Entfernen Sie die evtl. vorhandenen Schutzfolien anschließend von den Spiegelflächen.

Abschließend wird aus Pappe eine Scheibe mit dem Durchmesser des Papprohrs zugeschnitten. Die Schere brauchen Sie gleich wieder - nämlich um in die Mitte der Scheibe ein Guckloch zu schneiden. Diese Scheibe wird dann auf das bisher noch offene Ende des Papprohrs geklebt. Fertig!



- ein stabiles Papprohr, z. B. Teil einer Plakatrolle oder die Rolle vom Küchenpapier (Ø ca. 4,5 cm, Länge ca. 18 cm)
- 3 rechteckige spiegelnde Flächen, z. B. Polystyrol-Spiegel bzw. Spiegelfolie (im Kreativ- und Hobbyfachgeschäft erhältlich) mit den Maßen ca. 4 x 16 cm; Spiegel- bzw. Folienstärke zwischen 1 - 3 mm)
- Klebeband
- eine durchsichtige Plastikdose (Ø ca. 4 cm, Höhe ca. 1 cm)
- Butterbrotpapier oder helles Transparentpapier
- kleine bunte Perlen, Muscheln, Sternchen, Murmeln, kleine Stücke von farbigen Trinkhalmen etc.
- Pappe
- Stifte
- Schere





### Beobachtung

Wenn das Kaleidoskop langsam gedreht wird, dann passiert eigentlich nichts Besonderes. Es bewegen sich lediglich ein paar Perlen, Murmeln etc. in der kleinen Plastikdose. Deshalb hört man auch ein „klackerndes“ Geräusch. Schaut man jedoch durch das Kaleidoskop, dann entdeckt man das Bild der bunten Perlen, Murmeln etc. in dem Döschen auf ganz besondere Weise. Schöne farbige Figuren und Muster erscheinen in immer neuer Form.



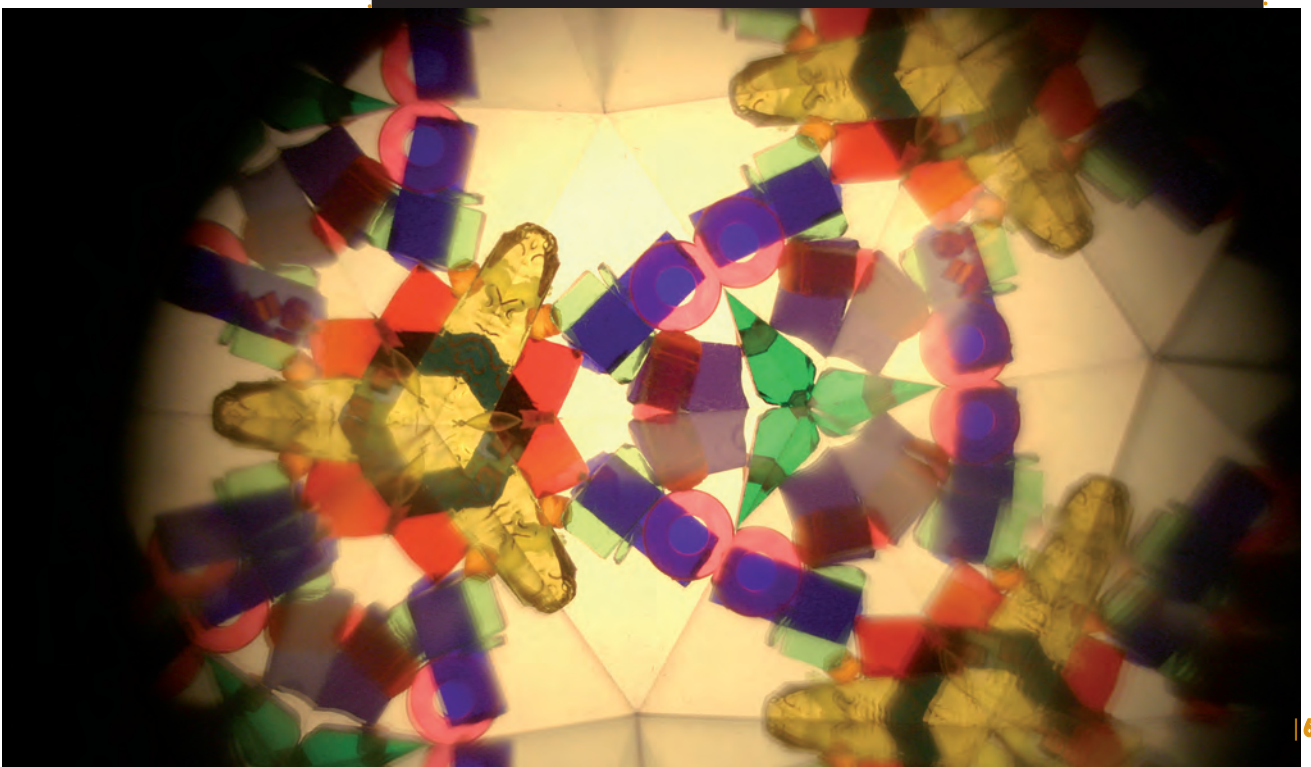
### Erklärung

Ein Kaleidoskop ist ein optisches Spielzeug. Durch mehrfache Spiegelungen im Kaleidoskop können Kinder immer wieder neue Figuren und Farben erkennen.

Trifft Licht auf eine glänzende Oberfläche, in unserem Kaleidoskop auf die Spiegelflächen, so wird es zurückgeworfen. Es wird reflektiert. Das Licht wird im gleichen Winkel reflektiert, mit dem es auf die Spiegeloberfläche trifft. Die Spiegelflächen in unserem Kaleidoskop sind so angeordnet, dass die jeweils reflektierten Lichtstrahlen auf die beiden anderen Spiegel fallen. Die Muster, Figuren und Farben werden im Kaleidoskop also vervielfältigt. Man sieht sie mehrfach, d. h. Spiegelbilder der Spiegelbilder.



Wenn man das Kaleidoskop einmal gebastelt hat, bekommt man ein besseres Gefühl für die genauen Abmessungen der Spiegel und Röhren. Diese unterscheiden sich oft individuell, je nach Hersteller oder Lieferanten. Also, los geht's!





# Farbkreisel und kreiselige Täuschungen



## Anleitung

Legen Sie eine CD auf das Papier und umranden diese mit einem Stift. Danach wird die Vorlage ausgeschnitten. Mit Hilfe des Winkelmessers unterteilen Sie nun den Kreis wie in der Abbildung in gleich große Segmente. Der Winkel jedes Segmentes muss ca. 40 Grad groß sein. Nun wird jedes Segment ausgemalt - eines in rot, eines in grün und das letzte in blau. Kleben Sie dann die Kreiselvorlage auf die CD. Anschließend bohrt man mit der Scherenspitze ein Loch in den Mittelpunkt des Farbkreises (gut durch das Loch in der Mitte der CD vorgegeben) und steckt die Murmel hindurch. Die Murmel kann entweder mit Heißkleber in der Mitte dauerhaft fixiert werden oder mit einem kleinen Ring aus Knete, der jeweils von beiden Seiten (an der Kreiseloberfläche und an der Unterseite) um die Murmel gelegt wird. Nun kann der Farbkreis zum Kreisel werden

## Material

- CD (alte, gebrauchte CDs)
- Murmeln (Ø ca. 1,6 cm)
- weißes Papier
- Stifte (rot, grün, blau)
- Klebstoff
- Schere
- Lineal oder Geo-Dreieck mit Winkelmesser
- Heißkleber oder Knete



## Beobachtung

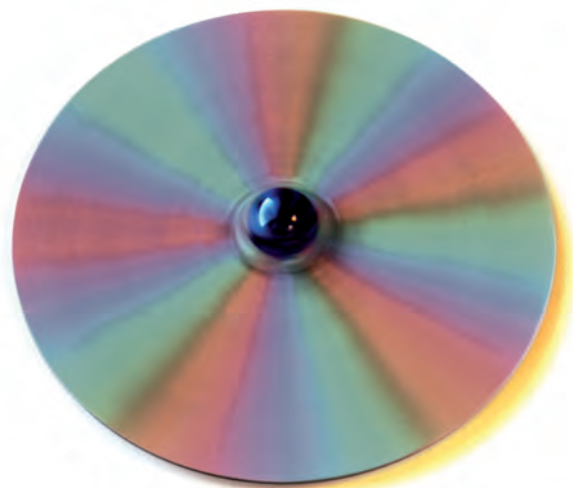
Die einzelnen Farben lassen sich bei einer schnellen Drehung nicht mehr unterscheiden. Sie vermischen sich zu einem gräulich-weißen Ton.



## Erklärung

Unser Auge kann grundsätzlich verschiedene Farben wahrnehmen. Die Sinneszellen für das Farbsehen (Zapfen) in unserer Netzhaut unterscheiden jedoch im Prinzip nur die so genannten Primärfarben Rot, Grün und Blau. Blaues Licht stimuliert dabei die Blauzapfen, grünes Licht die Grünzapfen, rotes die Rotzapfen. Durch die schnelle Drehung des Kreisels werden die drei Farben gemischt. Blau, Grün und Rot ergeben dann eine gräulich-weiße Mischung. Alle drei Zapfentypen werden gleichzeitig erregt und können die einzelnen Farben nicht mehr unterscheiden und mischen sie. Die Mischung dieser drei Primärfarben nennt man additive Farbmischung.

Ein weiterer Fakt erschwert die Einzelwahrnehmung der Farben. Das menschliche Auge arbeitet ziemlich langsam. Dreht sich der Kreisel schneller als 16-mal pro Sekunde, kann man die einzelnen Farben nicht mehr erkennen, nur die beschriebene Mischung.



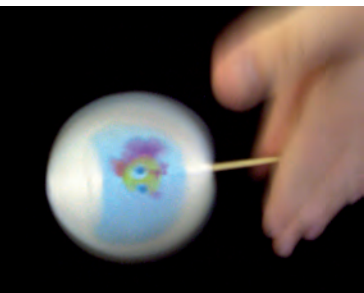
## 1.6 ...AUF DEM EXPERIMENTIER WEG

Um den Forscherdrang und Entdeckergeist von Kindern zu unterstützen und zu fördern, bedarf es kreativer Ansätze des selbstorganisierten Lernens und praktischer Aktivitäten des Forschens und Experimentierens.

Im Rahmen eines Kinderfestes mit naturwissenschaftlichen und technischen Themenschwerpunkten lassen sich ebenfalls verschiedene Expe-

rimentierecken einrichten, in denen Kinder zum Ausprobieren, Versuchen und Entdecken angeregt werden.

Nachfolgend können wir nur exemplarisch einige spannende Experimente beschreiben. Auch in diesem Bereich einer Veranstaltungsplanung kann Ihr Ideenreichtum noch viel stärker zum Tragen kommen.



### Fisch im Glas

Die Trägheit der Augen setzt einen Fisch in ein Aquarium und einen Papagei in einen Käfig.

#### Material

- 1 Schaschlikspieß
- Klebestift
- Bilder von Vogel und Käfig bzw. Fisch und Aquarium
- Buntstifte

#### Anleitung

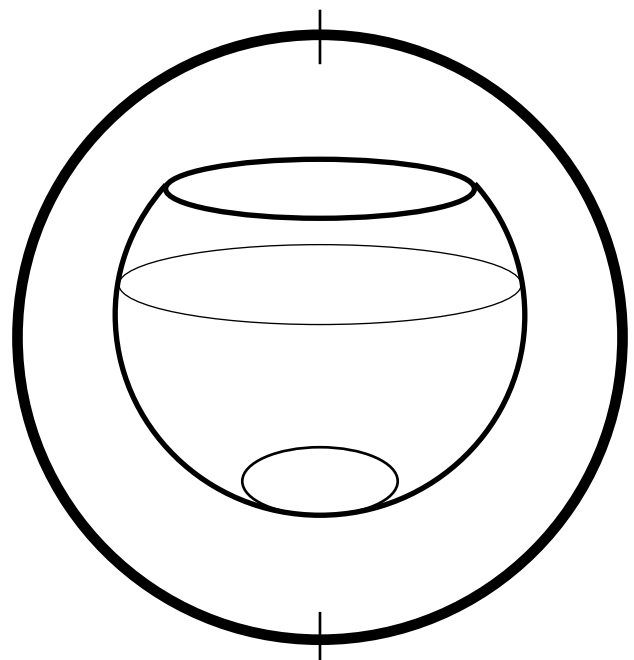
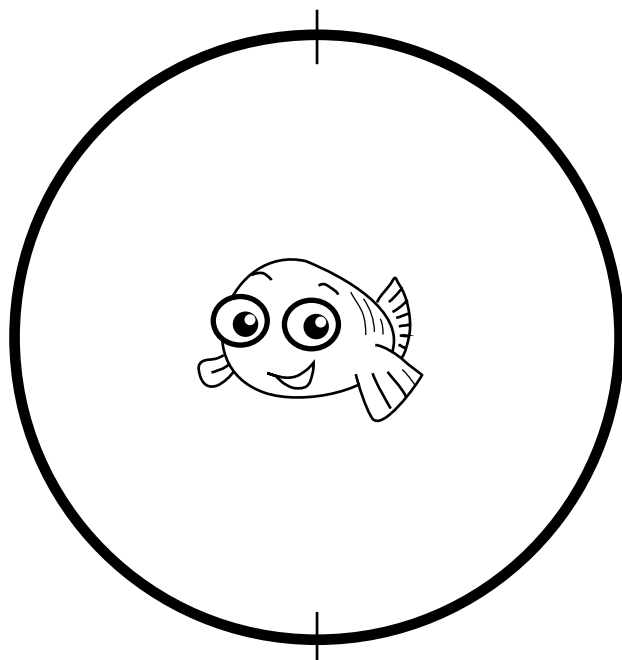
Malen Sie die Bilder von Fisch und Aquarium (bzw. Sie entwickeln eigene Motive) aus und sorgen Sie für eine kreisrunde Umrandung. Schließlich müssen die Bilder noch ausgeschnitten werden. Die jeweiligen Rückseiten der Bilderscheiben werden dann zusammen mit dem mittig dazwischen gelegten Schaschlikspieß aufeinander geklebt.

#### Beobachtung

Dreht man den Schaschlikspieß schnell zwischen den Fingern, sind die schnell wechselnden Motive auf der Vorder- und Rückseite der Bilderscheibe einzeln nicht mehr erkennbar. Sie überlagern sich.

#### Erklärung

Das Auge sieht zeitlich zu gleichen Teilen abwechselnd beide Bilder, kann aber die schnelle Abfolge der Bilder nicht mehr einzeln wahrnehmen und mischt sie zu einem zusammengesetzten, überlagerten Motiv.



# Bildwechsel

Mit Hilfe der Farben Rot und Grün können Dinge versteckt und wiederentdeckt werden.

## Material

- 1 Pappteller
- 1 Musterbeutelklammer
- durchsichtige Folie in rot und grün, jeweils ca. 15 x 8 cm
- ein kräftiger roter Stift
- ein hellgrüner Stift
- Schere
- Klebeband

## Anleitung

Auf der Rückseite des Papptellers soll ein Bild entstehen. Diese Aufgabe ist gar nicht so einfach, da es sich eigentlich nicht um ein Bild, sondern um zwei handelt. Doch nun mal ganz langsam und der Reihe nach:



Bei der Auswahl des Bildmotivs sind der Phantasie des „Künstlers“ keine Grenzen gesetzt. Wichtig ist nur, dass das Bild als erstes mit dem grünen Stift gezeichnet wird und dann mit dem roten Stift um ein paar Details ergänzt wird, die wiederum ein eigenständiges Motiv ergeben. Als Beispiel seien hier ein Baum mit einem Garten oder ein Gesicht angeführt. Der grüne Baum beispielsweise hat keine Blätter, nur kahle Äste und im Garten stehen nur kahle Büsche und liegen ein paar alte Blätter. Der Baum wird mit dem roten Stift jedoch um ganz andere Details ergänzt. Er hält eine große, buschige Krone und im Garten wachsen ganz viele Blumen. Ebenso eigentümlich verhält es sich mit dem gezeichneten Gesicht. Das grüne Gesicht hat einen hängenden Mund, Tränen laufen hinab und die Haare hängen strähnig herunter. Die Ergänzungen mit dem roten Stift fallen wesentlich positiver aus. Das Gesicht strahlt, der Mund lacht und die Haare gleichen einer wilden Lockenpracht.

Jetzt fragen Sie sich, wozu dieser Aufwand betrieben werden soll. Nur Geduld, die Aufklärung folgt gleich. Erst einmal setzen wir aber den Bau unseres „Wechselbildes“ fort.

Die beiden Folien werden nun mit dem Klebeband auf Stoß aneinander geklebt und dann kreisrund auf die Größe des Papptellerbodens zugeschnitten. Der Boden auf der Rückseite des Tellers ist gemeint, so dass die Folien das gemalte Bild bedecken. Die Folien werden auf die Rückseite des Tellers gelegt. In die Mitte des Tellers und der Folien wird vorsichtig mit einer Schere ein kleines Loch gebohrt und dann die Musterbeutelklammer hindurch gesteckt. Pappteller und Folien sind jetzt miteinander verbunden. Die beiden Enden der Klammer werden nach außen gebogen. Die Folie auf dem Teller sollte sich danach drehen lassen.

## Beobachtung

Ist das Motiv durch die grüne Folie bedeckt, treten die mit roter Farbe gezeichneten Bilddetails deutlich hervor, die grünen verschwinden und umgekehrt. Das Drehen der "Folienscheibe" ergibt also spannende Wechselbilder.





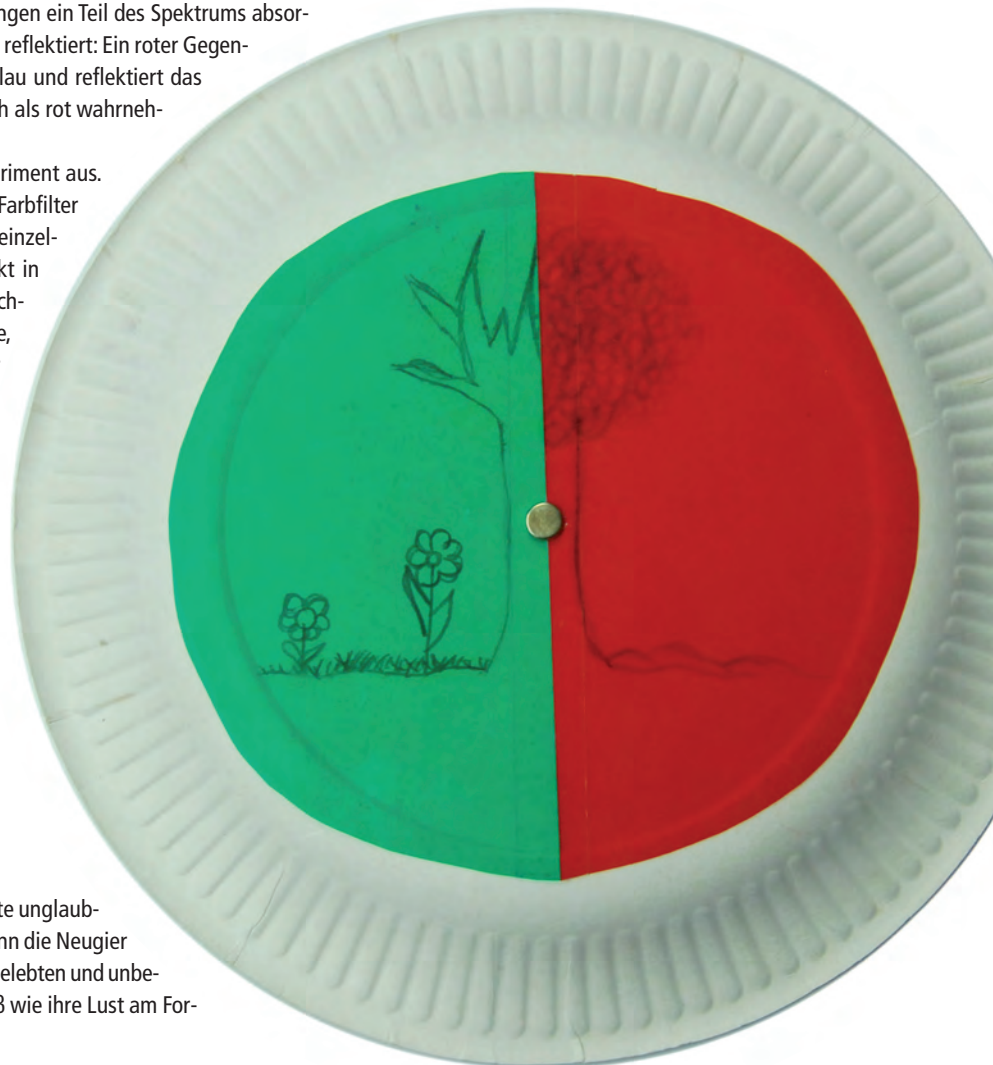
### Erklärung

Weißes Licht setzt sich aus vielen Farben, den Spektralfarben, zusammen. Genau wie die Helligkeit ist auch die Farbe eines Gegenstandes von der Art der Reflexion oder Absorption des Lichts abhängig. Während weiße, schwarze und graue Dinge den gesamten wahrnehmbaren Spektralbereich

gleichmäßig reflektieren, wird bei farbigen Dingen ein Teil des Spektrums absorbiert und nur der „Rest“ zurückgeworfen, d. h. reflektiert: Ein roter Gegenstand „schluckt“ also die Farben Grün und Blau und reflektiert das Rot, woraufhin wir den Gegenstand dann auch als rot wahrnehmen.

Diese Fakten wirken sich auch auf unser Experiment aus. Die farbigen Folien wirken in diesem Fall wie Farbfilter für das Licht. Sie filtern aus weißem Licht die einzelnen Spektralfarben heraus. Jede Folie schluckt in einer Absorption einen Farbanteil des weißen Lichtes: Die rote Folie lässt z. B. nur das langwellige, rote Licht durch. Das Ergebnis ist, dass bei der roten Folie die roten Bildteile nicht zu sehen sind, da alle roten Farbanteile reflektiert werden, wohingegen die anderen Farbanteile absorbiert werden und uns die grünen Bildelemente als Schwarz erscheinen.

Bei der grünen Folie wirkt dasselbe Prinzip. Die roten Bildelemente sehen schwarz aus, während die grünen Bilddetails mit dem Untergrund verschmelzen und man sie nicht mehr sehen kann.



Es stehen Ihnen in der Auswahl der Experimente unglaublich viele Versuche und Themenfelder offen, denn die Neugier der Kinder auf unterschiedlichste Bereiche der belebten und unbelebten Natur sowie der Technik ist ebenso groß wie ihre Lust am Forschen und Entdecken.

Alle Fotos von [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

S. 6 © ThorstenHH, S. 8 © Cestomano, S.10 © Fain, S. 13 © Warm'n Fuzz (oben), © Gumtau (unten), S. 15 ©JMZawoney (oben), © Claude@Munich, S. 16 © Makelessnoise, S. 18 © DonFulano, S. 19, 21, 23 © NASA, S. 27 © Himmelkratzer (oben), © dirkschaefer (unten), S. 56 © maddin, S. 63 © benevento, S. 64 © marfis75 (oben), © pixiduc (links unten), © PeterForret (rechts unten), S. 66 © jphintze, S. 69 © stanestane (oben), © ciotka (unten)

## ZUM ABSCHLUSS

Es ist es eine Herausforderung, Kinder als Forscher und Entdecker sowie als Experten für die eigenen Interessen und Bedürfnisse wahr und ernst zu nehmen und ihnen damit die Chance zu eröffnen, sich weitgehend selbstgesteuert zu bilden und ihre individuellen Lernwege zu beschreiten.

Wir hoffen, Sie stellen sich dieser Herausforderung und wünschen Ihnen dafür viel Einfühlungsvermögen, unzählige spannende Fragen, den Mut Fehler zu machen und die Lust, eigene Wege zu gestalten und zu beschreiten.

Die Autoren





# IMPRESSUM

## Herausgeber

Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V.  
BITS 21/ WeTek Berlin gGmbH

## Kontakt

KON TE XIS  
c/o Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V.  
Wilhelmstraße 52  
10117 Berlin

Telefon +49(0)30 97 99 13 - 231  
Telefax +49(0)30 97 99 13 - 22

info@kontexis.de  
www.kontexis.de  
www.tjfbv.de

## Redaktion

Sandy Beez, Harald Weis, Natascha Welz

## Layout / Illustrationen/Fotos

Sascha Bauer, Oliver Freese, Sabrina Jordan

## Druck

mandaro Mediengesellschaft mbH

## Stand

Dezember 2008

Das Copyright liegt beim Herausgeber. Reproduktion und Veröffentlichungen von Inhalten dieser Publikation in jeglicher Hinsicht bedürfen der Genehmigung des Herausgebers. Hinsichtlich der Auswahl von Dienstleistungen und Produkten von Drittanbietern sowie für Verweise auf Informationen Dritter übernimmt der tjfbv e.V. keine Haftung. Alle Rechte an verwendeten Marken und Begriffen liegen bei den jeweiligen Anbietern/Inhabern. Für etwaige Schäden, die aufgrund von Hinweisen des tjfbv e.V. auf Drittanbieter sowie durch die Nutzung von Hard- und Software entstehen, haftet der tjfbv e.V. nicht.

Gefördert durch das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend sowie den Europäischen Sozialfonds (ESF) und unterstützt durch die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Berlin.

