Inhalt

	Seite
Vorwort	**5**
Feuer- und Lichttüftelregeln	**6**
Methodisch-didaktische Hinweise zur Benutzung des Buches	**7**
- Zeichenerklärung	7
- Das Material	7
Fragen, Experimente, Tüfteleien und Antworten rund um das Licht	**8 - 63**
- Ist Sonnenlicht immer gelb?	8
- Was ist Feuer?	8 - 10
- Strom – wie funktioniert eine Glühbirne?	10
- Wie viel Kraft hat Licht?	11
- Kann man Licht sammeln und speichern?	11 - 12
- Wie wird Strom erzeugt?	13 - 14
- Wie entsteht aus Wind Strom?	14 - 15
- Wie funktioniert ein Lichtschalter?	15 - 17
- Kann Wasser brennen?	17 - 18
- Braucht die Kerze „Wasser“ zum Leuchten? – Die vier Elemente	18 - 19
- Ist es im Frühling genauso hell wie im Winter?	20
- Kann Licht brechen?	20 - 26
- Wie schnell ist Licht? (Lichtjahre; Lichtgeschwindigkeit)	27
- Was macht die Sonne in der Nacht?	27 - 31
- Warum hat der Mond manchmal farbige Ringe?	32
- Warum ist ein Polizeilicht blau? … und andere Lichtbotschaften	33 - 36
- Kann ein Schatten wandern? – Licht- und Schattentüfteln	36 - 38
- Wie funktioniert ein Spiegel?	39 - 40
- Gibt es bunte Seifenblasen?	40

VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht - Bestell-Nr. P11 815
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Inhalt

	Seite
Fragen, Experimente, Tüfteleien und Antworten rund um das Licht	
- Wieviel Kerzen hat ein Adventskranz? Licht und Kerzen, Advent und Weihnachten	41
- Ein Adventsgesteck aus Zahnstochern	42
- Warum und wie entsteht ein Regenbogen?	43 - 46
- Was passiert wenn Wasser verdunstet? … oder: Ein kurzer Ausflug in den Wasserkreislauf der Erde	47 - 50
- Licht kann brechen – kann man es auch knicken?	50 - 51
- Können wir mit Licht malen?	52 - 53
- Licht kann brechen – kann man es auch knicken?	54 - 56
- Welchen Weg nimmt das Licht durch unser Auge?	57
- Warum reagiert unser Auge empfindlich auf grelles Licht?	58 - 59
- Lassen sich unsere Augen täuschen (mit dem was sie sehen)? Optische Täuschungen	60 - 63
Sprichwörter und Lebensweisheiten	**64 - 65**
Tierisches Leuchten – Glühwürmchen, Qualle und Katze	**66 - 71**
Bewegungsspiele	**72 - 73**
Projektvorstellung	**74 - 75**
Lampen – Licht in Szene setzen	**76 - 120**
- Kerzen und Lichtdekor	76
- Lampen (Schirme)	76 - 87
- Teelichte	87 - 109
- Licht in Szene setzen	110 - 117
- Lichterketten	117 - 120

VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

1. Vorwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

ausgehend von Kinderfragen kommt dieses Buch mit Spielen, Experimenten und Übungen dem Phänomen Licht auf die Spur. Und das ganz ohne erhobenen Zeigefinger. Licht macht neugierig, durch Licht wird Raum und Zeit gegeben. Neugier will befriedigt werden. Sicherlich wird sich die eine oder andere dabei auf eine Gradwanderung begeben. Vor allem wenn Sie selber viel Angst oder Respekt vor Licht und Strom hat. Versuchen Sie diese Angstenergie umzuwandeln. Daraus kann sich viel Neugier entwickeln, mit der Sie in sicheren Zusammenhängen Licht und Strom erkunden können.

Kindliche Neugier ist anregend und motivierend. Tun Sie jedoch nichts, was die Kinder unsicher macht.

Ich hoffe und wünsche mir, dass ich bei Ihnen soviel Neugier wecken kann, dass Sie auf das „Tüfteln mit Licht“ neugierig geworden sind.

Wenn der Mensch seine Neugier zeigt, will er Verborgenes und Neues lernen und für sich sichtbar machen.

So ähnlich verhält es sich mit Strom. Er muss aus dem Verborgenen geholt werden: wir müssen seine Energie bündeln, damit er als Bewegung oder Licht sichtbar wird.

Ich wünsche Ihnen und Ihrer Zielgruppe viel Spaß, Spannung und Erkenntnisse auf dem Weg, Verborgenes sichtbar zu machen.

Stefan Köhler-Holle

Anmerkung zu den Fotos:
Der Hintergrund der Bilder ist in der Regel sehr dunkel. Das habe ich so gewählt, damit die Wirkung des Lichtes auf den Bildern im Mittelpunkt „steht“.

VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

2. Feuer- und Lichttüftelregeln

Beim Tüfteln mit Licht und Feuer gibt es einige Maßnahmen, mit denen Sie sicher ans Werk gehen können.

1. Arbeiten die Kinder mit Kerzen, tun sie dies immer auf einer feuerfesten Unterlage. Sehr gut eignen sich dafür Fliesen oder Steinplatten.

2. Legen Sie beim Tüfteln mit offenem Feuer immer mehrere Löschmöglichkeiten bereit wie z.B. einen Eimer Wasser, einen Eimer voll Sand mit Schaufel, eine feuchte Decke.

3. Beim Tüfteln mit offenem Feuer sollte immer eine Person anwesend sein, die mit dem Tüfteln an sich nichts zu tun hat. Diese beobachtet das Tüfteln und greift gegebenenfalls ein. Dies ist auch angebracht, wenn Jugendliche oder Erwachsene entsprechende Experimente durchführen. Haben die Kinder die Regeln verinnerlicht, können sie ebenfalls die Rolle eines beobachtenden Feuerwehrmannes einnehmen. Aus versicherungstechnischen Gründen muss beim Tüfteln mit offenem Feuer immer ein Erwachsener dabei sein.

4. Hantieren Kinder mit brennenden Streichhölzern, stellen Sie immer eine Schüssel mit Wasser dazu. So brauchen die Kinder das Streichholz nicht auspusten oder schütteln, sondern können es zum Löschen einfach ins Wasser fallen lassen.

5. Haben Sie beim Tüfteln mit offenem Feuer (Kerzen) und heiß werdenden Leuchtkörpern (klassische Glühbirne) immer „zwei offene Augen“ – eines auf die Umgebung und eines beim verwendeten Material. Machen Sie sich mit den Brenn- und Entzündungsmerkmalen vertraut. Manche Materialien kokeln still vor sich hin und eh wir uns versehen brennt es. Erinnern Sie die Kinder daran, dass flüssig bzw. weich gewordenes Plastik verdammt heiß ist. Ebenso Metalldosen und Glas.

6. Nie lange in grelles Licht schauen.

VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
KOHL VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

3. Methodisch-didaktische Hinweise

Zeichenerklärung

Tüfteln und Experimentieren

Basteln

Ein Spiel

Ein Fingerspiel, Gedicht, Geschichte

Bei diesem Zeichen startet eine neue Fragestellung. Die meisten Ausgangsfragen haben mir Kinder gestellt und an der Beantwortung mitgewirkt.

- Manchmal geht es direkt zur Antwort.
- Manchmal gehe ich Umwege, die aber wichtig sind um einen schwierigen Sachverhalt zu verstehen.
- Manchmal war ein Experiment oder etwas Tüfteln wichtig.
- Manchmal gibt es überraschende Ergebnisse, die bei mir selber ein „Aha-Erlebnis“ ausgelöst haben.
- Manchmal habe ich um Ecken herum gedacht, um anschließend wieder geradeaus zu denken.
- Manchmal lande ich bei einem Thema, das mit der Ausgangsfrage nicht unbedingt etwas zu tun hat, aber wichtig und spannend ist.

Das Material

Zum Herstellen der Lichter und Lampen in diesem Buch steckt der Gedanke des Upcycling. Verwendung finden Abfall und Haushaltsgegenstände.

Beim Upcycling werden aus Müll oder verbrauchten Materialien hochwertige und nutzbare Produkte hergestellt.

Neben diesem ideologischen Gedanken steckt jener, dass Sie das Material leicht, günstig bis umsonst beschaffen können oder es sowieso schon in der Einrichtung vorhanden ist. Schauen Sie in Ihr Materiallager und Ihre Kisten. Gemeinsam mit den Kindern kann das Material gesichtet werden und Vermutungen und Tüfteleien darüber angestellt werden, wie daraus Lampen und Lichter entstehen können. Außerdem kann probiert werden, wie damit Licht in Szene gesetzt werden kann oder welchen Reiz das Material durch „Beleuchtung“ erlangt. Oft lassen sich kreative Ansätze nicht planen. Sie entstehen im Tun und Tüfteln mit dem Material. Mitunter kommen in solchen Prozessen Dinge zustande, die nicht geplant sind oder sich erst beim Bauen ergeben.

Die Becherlampe (auf Seite 83) ist so ein Beispiel. Begonnen mit dem Stapeln von Bechern. Das war mir zu wackelig. Zum Kleben hatte ich nicht den richtigen Klebstoff und Gummibänder taugten nichts. Da lagen Büroklammern herum. Der Test damit war erfolgreich. Begonnen habe ich nun damit, ein offenes Behältnis zu bauen, in das ich eine Kerze stecken kann. Je mehr Becher ich verbaute, desto mehr kreiste in meinem Kopf die Idee herum, dass es ein Lampenschirm wird. Zunächst als Wölbung (Halbkreis). Der war fertig und ich hatte noch Becher und Büroklammern übrig. Ohne den Gedanken, es wird eine große Kugel, habe ich einfach weitergebaut und war erstaunt und überrascht a[illegible] Durchmesser.

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

4. Fragen, Experimente, Tüfteleien und Antworten rund um das Licht

Ist Sonnenlicht immer gelb?

Eine der bekanntesten Bauern- beziehungsweise Wetterregeln handelt von der morgendlichen oder abendlichen Rotfärbung des Himmels. Dabei kann der Himmel in vielen Gelb- und Rottönen leuchten. Die Bauernregel sagt: Morgenrot? Schlechtwetter droht! Abendrot? Gutwetterbrot.

Das Abendrot entsteht, wenn es im Westen schon wieder klar und sonnig ist und Schlechtwetterwolken nach Osten hin abziehen. Beim Morgenrot ist es genau umgekehrt.

Die roten Wolken entstehen, wenn das Licht durch Bestandteile in der Luft (z.b. Staub) gestreut wird. Blaues Licht wird stärker gestreut als rotes Licht, wodurch die Sonne während ihres Unterganges orange leuchtet. Je mehr Wassertropfen sich in der Luft befinden, je kräftiger ist die Rotfärbung.

Wenn es kräftig regnet und die Dämmerung eintritt, färbt sich der Himmel im Frühjahr und Sommer schon mal rosa bis lila.

Was ist Feuer?

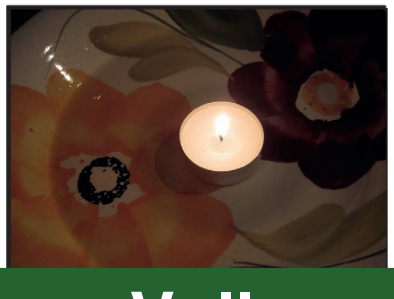
Feuer übt einen großen Reiz auf Kinder aus. Umso wichtiger ist es, den Umgang damit nicht zu verbieten, sondern der Neugier in einem geschützten Rahmen Raum zu geben. Den Umgang mit Feuer können Kinder lernen.

Anmerkung zum Arbeiten mit offenen Flammen: Es ist ratsam, bei Experimenten mit Kerzen die Versuchsanordnung auf einer feuerfesten Unterlage aufzubauen.

Feuer benötigt drei Dinge im richtigen Mischungsverhältnis, damit es brennt bzw. der Verbrennungsvorgang vonstattengehen kann: einen Brennstoff, Wärme und Sauerstoff. Ohne Sauerstoff würde es ersticken und ausgehen. Feuer hört auf zu brennen, wenn es in Kontakt mit Wasser kommt oder ausgepustet wird. Dazu können die Kinder drei einfache Experimente machen:

1. Ersticken mit Glas

Die Kinder entzünden eine Kerze. Über die Kerze stülpen sie ein Glas. Sie können beobachten, wie die Flamme der Kerze immer kleiner wird und etwas flackert bevor sie ganz ausgeht. Steht die Kerze in einem Wasserbad und das Glas wird drüber gestülpt, erlischt die Kerze schneller, weil das Wasser das Glas luftdicht abschließt. In dem Glas entsteht dadurch ein Unterdruck, der das Wasser ansteigen lässt.



VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

Was ist Feuer?

2. Auspusten

Starker und auf den Punkt gebrachter Wind bzw. ein Luftzug kann Feuer anfachen oder löschen. Holzkohle, die droht nicht zu glühen, kann durch Luftzug entfacht werden. Eine Kerzenflamme hingegen können wir mit dem Mund auspusten. Dies zeigt, wie eng die positive und nutzbare Energie des Feuers mit der gefährlichen und zerstörerischen Seite kollidieren kann. Eine weggeworfene glühende Zigarette kann durch einen Luftzug ein gefährliches und unkontrollierbares Feuer entfachen. Bei Windstille wird sie verkokeln.

3. Löschen

Wenn Wasser auf den Docht gesprüht wird, wird der Flamme Sauerstoff entzogen und sie erlischt. Bei Kohle ist es genauso. Durch das Wasser kühlt die brennende Kohle ab und es entsteht Wasserdampf, der dem Feuer Sauerstoff entzieht und es erlischt.

► Warum brennt eine Flamme farbig?

Direkt an der Feuerquelle ist weniger Sauerstoff vorhanden. Dies führt zu einer Blaufärbung der Flamme. Durch das Verbrennen entstehen ganz feine Rußpartikel, die nach oben steigen. Durch das Verglühen der Rußpartikel hat die Flamme am Rand und oben eine gelb/orange Färbung.

VORSCHAU

Warum entsteht Rauch bei einem Verbrennungsvorgang? Wenn ein Feuer brennt entsteht oft dichter Rauch. Rauch entsteht, wenn feine Rußpartikel in einer Gasumgebung (das entsteht beim Verbrennungsvorgang) nach oben steigten.

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion

4. Fragen, Experimente, Tüfteleien und Antworten rund um das Licht

Was ist Feuer?

- Material das brennt und nicht brennt

  Die Kinder sammeln verschiedene Materialien und stellen Vermutungen an, ob es brennbar ist oder nicht. In einer feuerfesten Metallschüssel oder auf steinigem Grund können Sie mit den Kindern versuchen, die gesammelten Materialien zu entzünden.

  Spannend ist es zu beobachten, wie die brennbaren Materialien verbrennen. Kokeln sie nur leicht? Gibt es eine große Stichflamme? Wenn Sie mit Kindern grillen, können sie die Glut und das Feuer der Kohle beobachten.

  Wir könnten die Vermutung anstellen, dass Material, das besonders fest und kompakt ist, sich schwerer entflammen lässt als Material, das eher leicht und porös ist. Ebenso ist trockenes Material (z.B. Papier) einfacher zu entflammen als feuchtes Material (Blätter). Bei feuchtem Material muss erst mal das Wasser verdampfen (Rauchentwicklung), bevor das eigentliche Material brennen kann. Wie schnell Material brennbar ist, hängt auch von der Feuer- und Wärmequelle ab. Mit einem Streichholz werden wir ein dickes Brett nicht sofort zum Entflammen bringen. Legen wir dieses Brett jedoch in ein größeres Lagerfeuer, wird es sich früher oder später entzünden und verbrennen.

- Können Steine brennen?

  Nein. Im Prinzip ist dies ein Material, das schon einmal verbrannt war.

  Eine Oxidation ist die Reaktion eines Gegenstandes, wenn er mit Sauerstoff in Kontakt kommt. Eine Oxidation mit Wärme bzw. Feuereinwirkung ist eine Verbrennung. Bei der Oxidation wird die Menge eines Gegenstandes immer reduziert. Verbrennt Holz, so bleibt z.B. ein kleiner Rest Asche zurück. Sie sollten Kinder auf die Gefahr hinweisen, dass Steine, die in einem Feuer liegen, extrem heiß werden können. Ebenso können sie je nach Beschaffenheit auseinanderfallen und zu gefährlichen Geschossen werden, weil dabei eine ungeheure Energie freigesetzt wird.

VORSCHAU

Strom – wie funktioniert eine Glühbirne?

In einer Glühbirne befindet sich ein Metallfaden. Er besteht aus Wolfram, einem Metall, das besonders hell leuchtet. Wenn wir den Lichtschalter anmachen, fließt Strom durch den Wolframfaden und erhitzt ihn auf über 2000 Grad. Dadurch fängt der Faden an zu leuchten und die Glühbirne „brennt“, wie wir dazu sagen. Das Glas der Birne sorgt dafür, dass das Licht, das durch den glühenden Faden entsteht, gleichmäßig verteilt wird. Jedes Mal wenn die Glühbirne „brennt“, verdampft ein Teil des Wolframfadens. Irgendwann, wenn der Faden besonders dünn ist, reißt er und die Glühbirne ist kaputt. Wenn der Faden reißt, ist ein leises „Pling“ zu hören. Wenn Sie die Glühbirne nun leicht schütteln, hören Sie ein leises Klirren. Das ist der Faden, der sich beim Kaputtreißen aus seiner Verankerung gerissen hat und beim Schütteln gegen das Glas der Birne klimpert. Wenn Sie eine heile und eine kaputte Glühbirne nebeneinander legen, können Sie

netzwerk lernen
zur Vollversion

6. Tierisches Leuchten – (Glühwürmchen, Qualle und Katze)

Glühwürmchen

► **Licht lockt**

Ein Bewegungsspiel zum Nachempfinden, wie sich Leuchtkäfer mit ihrem Licht anlocken. Ein Kind ist das weibliche Glühwürmchen und setzt sich irgendwo im Raum mit einer Taschenlampe hin. Der Raum wird abgedunkelt. Das weibliche Glühwürmchen macht sein Licht an und die männlichen Glühwürmchen fliegen Richtung Weibchen. Das Weibchen darf das Licht ausmachen. Das ist das Signal für die anderen Glühwürmchen sich nicht mehr zu bewegen. Sie versuchen daran zu denken, aus welcher Richtung das Lichtsignal gekommen ist. Macht das Weibchen sein Licht wieder an, dürfen die anderen Glühwürmchen weiter fliegen.

► Glühwürmchen haben Dichter immer wieder angeregt. Ein besonders schönes Gedicht, das Sie mit den Kindern als Bewegungs- oder Fingerspiel sprechen können, ist „Das Glühwürmchen“.

Das Glühwürmchen (© Pierre Sens)

Wer leuchtet da Nachts im Märchenwald so still vor sich hin?
Es ist das Würmchen - mit der Glühlampe drin!
Es leuchtet hier, es leuchtet dort, es leuchtet überall,
so groß und hell wie ein Feuerball.

Von den Glühwürmchen sieht man erst eins,
dann sind es zwei, dann drei,
von überall her leuchten sie,
von überall kommen sie geschwind herbei.

Sie weisen den Suchenden in der Dunkelheit den Weg,
die Elfen und die Zwerge folgen ihnen, soweit es nur geht.
Sie leuchten wie die Sterne in der Nacht,
tanzend in der Luft, leise vom Mondesschein bedacht.

Verwunschen, verzaubert, wie aus einem anderen Reich,
dort wo die Feen wohnen, ganz weit hinterm Zauberteich;
.... ja so überraschend schauen sie aus, in ihrer ganzen Pracht,
als hätte ein Zauberer sie gemacht.

Doch wer hat je schon mal ein Würmchen gesehen,
dass mit seiner Lampe leuchtet den Elfen den Weg?
Wer hat je schon mal ein Würmchen fliegen gesehen?
Ob das überhaupt geht?

Sind es die Magier im Wunderland, die dafür sorgen,
dass ein Glühwürmchen auch fliegen und leuchten kann?
Oder ist das alles nur ein Traum?
Aber nein, aber nein, es ist nicht alles nur Schein, wohl kaum …

… nicht alles ist nur ein Traum!

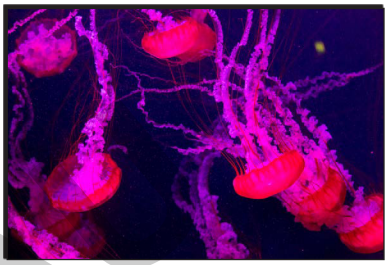
VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

6. Tierisches Leuchten – (Glühwürmchen, Qualle und Katze)

Quallen leuchten

Neben dem Glühwürmchen gibt es noch andere Lebewesen, die leuchten, wie beispielsweise viele Quallen. Diese leuchten jedoch aus einem ganz anderen Grund: sie führen damit Feinde in die Irre. Quallen leuchten um Feinde abzuschrecken. Dabei können sie einen Teil ihres Körpers abstoßen, der weiter leuchtet und Feinde ablenkt, da die eigentliche Qualle in dem Moment aufhört zu leuchten.



Quallen erzeugen blaues bis grünblaues Licht. Das Quallenleuchten ist schon lange Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen.

Grundlage des Leuchtens bei Quallen ist ein Protein. Das fanden die Biologen Osamu Shimomura, Martin Chalfie und Roger Tsien heraus, die dafür 2008 den Nobelpreis für Chemie erhalten haben. Damit dieses Protein leuchtet, braucht die Qualle ganz bestimmte Lichtverhältnisse.

► Eine Leuchtqualle basteln

Sie können mit den Kindern Quallen basteln und zum Leuchten bringen, zwar auf andere Art und Weise als die echten Quallen, aber optisch ebenso reizvoll.

Material: PET-Flasche, Schere, Bindfaden

Vorbereitung: Materialbeschaffung

Zeit: ca. 20 Minuten

Alter: ab 4

Dazu wird von einer PET-Flasche das obere Drittel abgeschnitten. Vom Rand aus werden nach oben dünne Streifen geschnitten und jeder zweite Streifen leicht nach oben gebogen. An den Flaschenhals kommt ein Bindfaden. So wird die Qualle unter eine Glühbirne gehängt.

VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
VERLAG

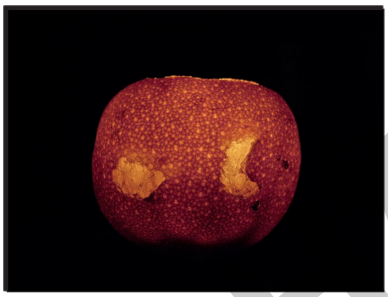
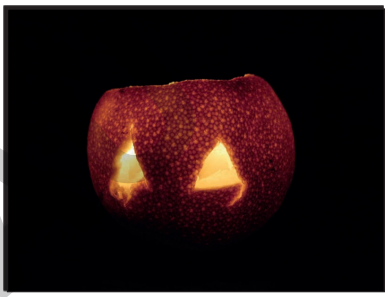
netzwerk lernen
zur Vollversion

9. Lampen – Licht in Szene setzen

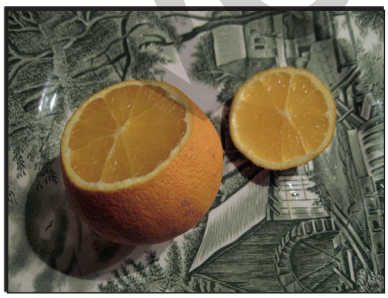
Teelichter

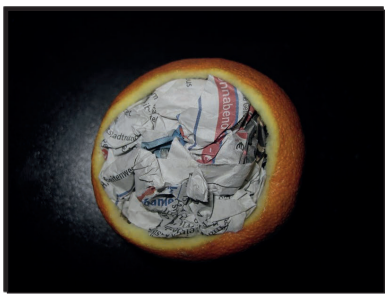
► Orangen

Material: Messer, Löffel, Orange, Teelichtkerze, Zeitungspapier
Vorbereitung: Materialbeschaffung
Zeit: ca. 30 Minuten
Alter: ab 4

Von der Orange wird zunächst ein Deckel abgeschnitten. Mit dem Messer wird das Fruchtfleisch an der Schale angeschnitten. Mit einem Löffel kann dieses herausgehoben werden. Das Fruchtfleisch wird in eine Schüssel getan und in den Kühlschrank gestellt. Daraus können Sie mit den Kindern einen Fruchtquark oder -salat herstellen. Die restlichen Fruchtfleischstücke werden vorsichtig mit dem Löffel von der Schale gekratzt. Ist das meiste entfernt, wird in die Apfelsine Zeitungspapier geknüddelt. Dieses saugt die restliche Flüssigkeit heraus. Nach zwei Stunden kann die Zeitung heraus genommen werden.





Die Orangenschale ist lichtdurchlässig. Bei starker Dunkelheit leuchtet die Schale mit kleinen Punkten. Die Kinder können Muster in die Schale schneiden oder vorsichtig mit einem Messer oder einer Feile von der orangenen Haut etwas abschaben.

VORSCHAU

DAS LICHT- & LAMPENBUCH
Basteln, Spiele, Geschichten & Experimente rund um das Phänomen Licht – Bestell-Nr. P11 815
VERLAG

netzwerk lernen
zur Vollversion