

# DIY EXPERIMENTE HANDBUCH



Winter  
Edition

# DIY

Experimente Handbuch

Winter-Edition

Herausgegeben:

Land Niederösterreich

Abteilung Wissenschaft und Forschung

WISSENSCHAFT • FORSCHUNG  
NIEDERÖSTERREICH 



Vorwort

Unser wissenschaftlicher Adventkalender ist ein besonderes Highlight für die gesamte Winterzeit. Neben spannenden Experimenten zu Schnee und Eis runden zauberhafte und abenteuerliche Wintergeschichten diese Ausgabe ab.



Auch in der kalten Jahreszeit, wo man viel Zeit drinnen verbringt, ist es wichtig, den Entdeckungsgeist von Kindern zu unterstützen. Mit dem DIY Experimente Handbuch fördern wir diesen Drang und sehen darin die ideale Chance Wissenschaft spielerisch und lehrreich zu vermitteln.

Ich möchte mich bei unseren Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartnern bedanken. Die tollen Ideen machen dieses Buch so besonders.

Schönen Winter und Ihnen und Ihrer Familie frohe Adventzeit.

A handwritten signature in green ink, appearing to read 'Stephan Pernkopf'. The signature is fluid and cursive, written on a white background.

Dr. Stephan Pernkopf  
LH-Stellvertreter

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	I
Inhaltsverzeichnis .....	II
Gefahrenhinweis und Haftungsausschluss .....	III
So benutzt du dieses Buch .....	IV
<b>Adventkalender .....</b>	<b>8</b>
Thermometer selber bauen .....	12
Herbst-Challenge .....	16
Palmölfreie Weihnachtskekse .....	20
Orangenschalenfeuerwerk .....	24
Tiere im Winter .....	28
Plisseesterne falten .....	32
Eisbowling .....	36
Schneeforschung .....	40
Schneekuchen für Tiere .....	44
Der Albedo-Effekt .....	48
Frostschutz bei Insekten .....	52
Eis unter Druck .....	56
Von der Sechseckigkeit des Schnees .....	60
Handwärmer .....	64
Eine Sage – viele Sternbilder .....	68
Welt in Schiefelage .....	72
Eisblumen ohne Kälte? .....	76
Kälter als erlaubt .....	80
Winterthaumatrope .....	84
Fritzis Expedition in die Arktis .....	88
Seifenblasen einfrieren .....	92
Kerze aus Kerzenresten .....	96
Rodel Upcycling .....	100
Der zauberhafte Weihnachtsbaum .....	104
<b>Silvester &amp; Neujahr.....</b>	<b>106</b>
Knallbonbons.....	108

Schokogießen .....	110
Rubbellos selber machen .....	112
Glücksbringer aus Marzipan .....	114
Glossar .....	116
Anhänge .....	122
Bastelvorlage Plisseesterne .....	125
Bastelvorlage Winterthauematrope .....	127
Notizen .....	129
Wir bedanken uns herzlich bei .....	130
Impressum .....	131

## Gefahrenhinweis und Haftungsausschluss

Zur Sicherheit sollten beim Experimentieren immer Erwachsene dabei sein.

Beim Experimentieren darf nichts in den Mund genommen werden.

Lange Haare zurückbinden.

Weite Ärmel aufkrempeln.

Brennbare Gegenstände aus der unmittelbaren Umgebung entfernen.

Bei Versuchen mit Strom dürfen nur Batterien und niemals Strom aus der Steckdose zum Einsatz kommen.

Nach dem Experimentieren die Hände waschen.

Der Herausgeber schließt jegliche Haftung für Unfälle, Verletzungen und Sachschäden, die durch den Einsatz der vorgeschlagenen Experimente entstanden sind, aus.

## So benutzt du dieses Buch

Jedes Experiment in diesem Buch wird auf einer Doppelseite dargestellt und ist einer Wissenschaftsdisziplin zugeordnet:

Ernährung und Umwelt

Natur und Chemie

Kreatives und Technik

Der Schwierigkeitsgrad verrät dir, ob der Versuch einfach, mittel oder schwierig durchzuführen ist.

Die Dauer des Experiments: Hier steht, wie lange du in etwa für die Durchführung des Experiments brauchst.

Die Themenangabe gibt dir Aufschluss darüber, welche wissenschaftlichen Grundprinzipien du bei dem Experiment kennenlernst.

In der Beschreibung findest du Hilfestellungen zur Vorbereitung des Versuchs, inkl. einer Materialliste. Diese Liste gibt an, welche Dinge du zum Experimentieren benötigst.

In der Rubrik „Das passiert...“ wird dir erklärt, warum bei dem Experiment die Dinge so geschehen, wie sie geschehen.

Schließlich findest du unter „Wusstest du, dass“ eine kurze Anekdote bzw. wissenschaftliche Fakten zu dem Experiment.

Wenn du ein bestimmtes Experiment im Buch suchst, kannst du vorne im Inhaltsverzeichnis nachsehen. Dort sind alle Versuche mit Seitenangabe aufgelistet.

Einzelne Begriffe findest du auch im Glossar ganz hinten im Buch erklärt.







# DIY ADVENT- KALENDER





## KREATIVES & TECHNIK

# Thermometer selber bauen

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 45 Minuten

**Thema:** Temperatur und Dichte

**Du benötigst:**

- 0,5 Liter Plastikflasche
- Bohrmaschine mit Bohrer
- Trinkhalm aus Glas
- Knetmasse
- Lebensmittelfarbe
- Wasserfesten Stift

**Das passiert..**

Die Dichte von Wasser ist abhängig von der Temperatur. Erwärmt man Wasser, dehnt es sich aus. Kühlt man Wasser ab, zieht es sich wieder zusammen.

Diesen Effekt macht man sich bei einem Thermometer zu nutze. Je nachdem welche Temperatur das Wasser in der Flasche hat, steigt das Wasser im Trinkhalm unterschiedlich hoch an.

**Wusstest du, dass...**

... in Thermometern normalerweise andere Flüssigkeiten verwendet werden? Dies wird gemacht, weil man mit Wasser keine Temperaturen unter 0 °C messen kann, da es einfriert.

## So geht's...



Befülle die Plastikflasche mit lauwarmen Wasser.



Bitte deine Eltern um Hilfe ein Loch in den Deckel der Flasche zu bohren, sodass der Trinkhalm durch das Loch passt.



Verschließe die Flasche und stecke den Trinkhalm durch den Deckel, sodass dieser ins Wasser eintaucht.



Dichte den Trinkhalm gut mit Knetmasse ab.



Öffne die Flasche leicht, sauge etwas Wasser in den Trinkhalm und verschließe die Flasche währenddessen.



Markiere den Wasserstand am Trinkhalm und beobachte wie dieser sich ändert, wenn du die Flasche in die Kälte stellst.





2



# Herbst-Challenge

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 15 Minuten

**Thema:** Vögel, Nestbau

**Du benötigst:**

- dünne Äste
- trockenes Gras
- Moos
- Blätter
- Federn
- diverse Naturmaterialien

**Das passiert..**

Es soll ein Vogelnest entstehen, und zwar so stabil wie möglich. Lass deiner Kreativität freien Lauf! Es kommt auf räumliches Denken und Geschicklichkeit an. Denk daran, dass das Nest für die Eier und die daraus schlüpfenden Küken sehr weich, warm und sicher sein soll.

**Wusstest du, dass...**

... je nach Vogelart auch das Nest anders gebaut ist? Es gibt z. B. auch Vögel die in flachen Mulden, in der Krautschicht über dem Boden oder im Gebüsch brüten. Die Haubentaucher bauen ihr Nest sogar auf dem Wasser.

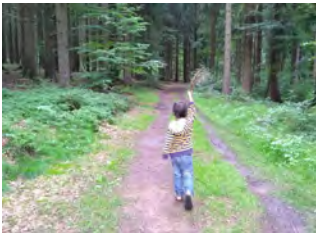
## So geht's...



Gehe in die Natur – am besten verbindest du die Challenge mit einem Spaziergang.



Sei kreativ und überlege dir, welche Materialien die Vögel für ihr Nest benutzen.



Suche Federn, Zweige, Blätter, Moos, trockenes Gras, Fichtennadeln und alles, womit du gut ein Nest bauen kannst.



Benutze trockenes Gras und Äste, um eine runde Grundform zu bauen.



Webe Federn und Blätter in die Grundform und gestalte es gemütlich.



Du wirst überrascht sein, wie viel Geschick es braucht, ein Nest zu bauen. Bedenke: Vögel haben keine Hände!





# Palmölfreie Weihnachtskekse

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 45 Minuten

**Thema:** Ernährung

**Du benötigst:**

- Schüssel, Backpapier, Keksausstecher

- 200 g Mehl

- 100 g Butter

- 1/2 Packung Backpulver

- 100 g Kristallzucker

- 1 Ei

Oder für vegane Kekse:

- 250 g Mehl

- 150 g Margarine

- 125 g Zucker

- 1 Packung Vanillezucker

optional:

- etwas zum Verzieren wie Schokolade, Marmelade, Glasur, etc.

**Das passiert...**

Wir backen palmölfreie Weihnachtskekse. Schützen wir die Umwelt und nutzen wir regionale Fette und Öle – damit können wir auch selbst palmölfrei backen, kochen und vieles mehr! Das ist auch gesünder und macht richtig Spaß!

**Wusstest du, dass...**

... in jedem zweiten Supermarktprodukt Palmöl steckt? Besonders häufig ist Palmfett in Süßwaren, Kosmetikprodukten und Fertiggerichten enthalten. Die Ölpalme wird auf großen Plantagen in den Tropen angebaut, wodurch Tiere und Pflanzen ihren Lebensraum – den Regenwald – verlieren.

## So geht's...



Backen wir palmölfreie Weihnachtskekse!



Gib Mehl und Butter – oder Margarine für vegane Kekse – in die Schüssel und verknete sie!



Füge die restlichen Zutaten hinzu. Wenn du möchtest, kannst du auch Zimt hinzufügen oder eine andere Zutat, auf die du Lust hast.



Knete den Teig kräftig durch und lass ihn ca. 1 Stunde im Kühlschrank rasten. Bemehle deine Arbeitsfläche.



Jetzt kannst du den Teig dünn ausrollen und mit den Formen ausstechen. Backe die Kekse im vorgeheizten Backrohr (180°C) für 7-10 Minuten!



Lass die Kekse nun auskühlen! Du kannst sie auch mit Marmelade oder Schokolade zusammenkleben und nach Belieben verzieren.





4





## Orangenschalenfeuerwerk

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 5 Minuten

**Thema:** Verbrennung

**Du benötigst:**

- Orangen- oder Zitronenschale
- Kerze
- Feuerzeug oder Zündhölzer

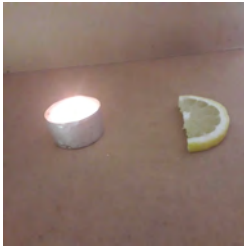
**Das passiert...**

Die ätherischen Öle, die der Schale von Zitrusfrüchten ihren charakteristischen Geruch geben, sind leicht entflammbar. Wird die Schale gepresst, entweichen diese Öle und werden von der nahen Kerzenflamme entzündet. In größerer Menge sieht das wie aus der Schale sprühende Funken aus.

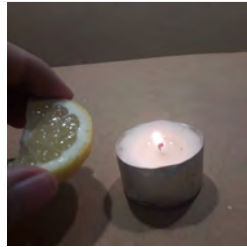
**Wusstest du, dass...**

... ätherische Öle auch oft in Parfums verwendet werden?

## So geht's...



Bereite eine Kerze und eine Zitrone oder Orange vor. Zünde die Kerze an. Nun drücke die Schale fest zusammen, ...



... sodass die Öle in die Kerze spritzen. Mache das aber nicht direkt über der Flamme, sonst löscht du die Kerzenflamme vielleicht durch den Saft.



Wenn die Öle in die Nähe der Flamme kommen, entzünden sie sich und flammen kurz auf. Eine nette Möglichkeit für ein kleines Tischfeuerwerk.





# Tiere im Winter

**Thema:** Winterstrategien

Sam schlüpft in seine dicken, mit Wolle gefütterten Schuhe, setzt sich eine Mütze auf und macht den Reißverschluss seines Mantels bis ganz nach oben zu. Schnell schließt er die Tür hinter sich, damit die kalte Winterluft nicht ins Haus gelangt. Das Gras ist mit einer dicken Schicht Schnee bedeckt und Sam kann seinen heißen Atem in der kalten Luft sehen. Mit großen Schritten stapft er durch den Schnee. Am Baum beim Gartenzaun fallen ihm ein paar Vögel auf. Sie sitzen und flattern um das Futterhäuschen, welches er gemeinsam mit seiner Mutter gebaut hat, und picken die Samen auf. Er wundert sich wieso ihnen nicht kalt ist, trotz der dünnen Federn. Doch da fällt ihm ein, dass er gelernt hat, dass viele Vögel im Winter deswegen in den Süden ziehen und all jene, die in Österreich überwintern, viele Strategien haben, um sich gegen die Kälte zu wehren. Vögel können ihr Gefieder so stark aufplustern, dass sie wie eine Federkugel wirken. Durch den Luftpolster zwischen den Federn verlieren sie weniger Wärme. Auch ihre Füße können sie auf fast null Grad abkühlen, um nicht auf Eisflächen kleben zu bleiben. Sam schreckt versehentlich die Vögel beim Vorbeigehen auf und sie fliegen schnell davon.

Am Weg aus dem Garten macht Sam einen großen Bogen um einen verschneiten Laubhaufen. Er weiß, dass hier vermutlich ein Igel seinen Winterschlaf hält. Gemeinsam mit seinen Geschwistern hat er ganz viel Laub und Heu im Herbst zusammengefeget, um den Igel warm und trockene Überwinterungsmöglichkeiten zu bieten. Sam weiß, dass Igel von November bis März Winterschlaf halten, da sie im Winter keine Nahrung finden. Sie überbrücken die futterlose Zeit instinktiv mit dem Winterschlaf. Während dieser Zeit läuft ihr

Körper auf „Sparflamme“ und sie wachen nur sehr selten auf, um auch mal aufs Klo zu gehen. Die kurzen Tage veranlassen Tiere einen Winterspeck anzulegen und machen sie müde. Sam muss bei dem Gedanken schmunzeln. Auch er ist oft müde, wenn die Sonne schon so früh untergeht. Als er ein paar Schritte in den Wald hineingelaufen war, huscht ein Eichhörnchen an ihm vorbei. Sam greift in seine Tasche und holt eine Handvoll Walnüsse heraus und legt sie für das Eichhörnchen auf den Boden. Eichhörnchen machen keinen Winterschlaf, sondern eine Winterruhe. Dafür hat es sich ein dickes Winterfell angelegt und viel Futter versteckt.

Sam zieht seine Mütze weiter über die Ohren, auch er hat so was wie ein Winterfell an, schön warm und kuschelig. Wie das Fell eines Fuchses. Der Fuchs bildet ab Oktober sein Winterfell. Dieses ist im Gegensatz zum Sommerfell viel dicker und länger. Unter den Deckhaaren wachsen im Winter besonders viele dichte, feine und dunkelgraue Wollhaare, welche dem Fuchs Wärme spenden. An den Beinen sind die Haare kürzer, sodass kein Schmutz oder Schnee daran hängen bleiben kann. Ab Anfang April verliert er sein dichtes Winterfell wieder und es bildet sich das lichte Sommerfell. Besonders dicht ist das Fell am Schwanz des Fuchses. Mit dem dicken Schwanz kann er seinen Körper einwickeln und sich im Schlaf zudecken. Das hilft ihm auch bei sehr kalten Temperaturen warm zu bleiben. Sam überlegt und stellt fest, dass auch er sich in der Nacht gerne in seine dicke kuschelige Decke einwickelt, damit ihm warm bleibt. Am liebsten legt er sich zu seinen Eltern ins Bett und kuschelt sich eng an diese. Wie Murmeltiere es in ihrem Bau machen, um sich gegenseitig zu wärmen.

Langsam bekommt auch Sam schon ganz kalte Finger. Er läuft zurück zum Haus, um sich mit einer heißen Schokolade aufzuwärmen. Dort ist er gut geschützt vor Kälte und Schnee und fühlt sich wohl.



6





## KREATIVES & TECHNIK

### Plisseesterne falten

**Schwierigkeitsgrad:** schwierig

**Dauer des Experiments:** 30 Minuten

**Thema:** Falten und Formen

**Du benötigst:**

- A4 Druckerpapier (bunt oder weiß) oder Bastelvorlage (siehe Anhänge)
  - Lineal 30 cm
  - Geodreieck
  - Schere
  - Druckbleistift
  - Leim oder Bastelkleber
- optional:

- Nadel und Faden zum Aufhängen
- LED-Teelicht

**Das passiert...**

Durch geschicktes Falten entstehen aus einem schlappen A4-Blatt dreidimensionale Figuren wie Sterne, Teelichthalter (nur für LED-Teelichter!), Raupen oder andere Formen!

Falten machen aus einer Fläche eine dreidimensionale Form. Dadurch wird die Stabilität erhöht – das nützt man z. B. bei Wellpappe oder Wellblechen aus und spart damit Material.

Falls du einen Drucker oder Schneidplotter zu Hause hast, kannst du dir auch eine Bastelvorlage herunterladen und auf A4 vergrößern.

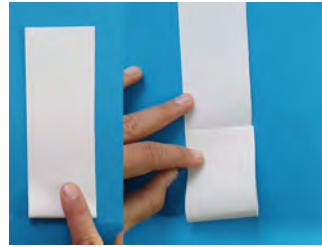
**Wusstest du, dass...**

... das Wort Plissee sich von dem französischen Wort für „gefaltet“ – „plisser“ ableitet? Und, dass bereits 2040 v. Chr. die BabylonierInnen Plisseestoffe trugen und diese bei den Pharaonen und bis ins Mittelalter beliebt waren?

## So geht's...



Teile das A4 Papier: falte es dafür der Länge nach in 4 gleiche Teile. Schneide es dann entlang der Falten in Streifen.



Alle Falten immer in beide Richtungen biegen! Den Streifen in der Mitte wieder durch eine Falte halbieren, dann die beiden Enden zur Mitte falten.



Die so entstandenen Viertel wieder durch Falten teilen. Die Achtel wieder teilen – es entstehen Sechzehntel und im nächsten Schritt 32igstel.



Mithilfe von Bleistift und Lineal jede 2. Falte markieren. Dann mit dem Geodreieck und Druckbleistift ohne Mine im 45° Winkel ein X durch ...



... alle Markierungen in das Papier "gravieren". Alle X nach hinten falten (Bergfalten). Dann den Plisseestern fälteln – hier hilft dir das Video!



Jetzt nur noch an den Enden und eventuell in der Mitte mit Leim verkleben – fertig!





# Eisbowling

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 15 Minuten (exklusive Gefrierzeit)

**Thema:** Ausdehnung von Stoffen

**Du benötigst:**

- 10 Kunststoffflaschen
- Luftballon
- Wasser
- Gefrierschrank
- Cutter
- Schere

optional:

- Lebensmittelfarbe

**Das passiert...**

Wenn die Temperatur wie im Gefrierschrank unter  $0^{\circ}\text{C}$  sinkt, gefriert Wasser zu Eis. Dabei verändert es seine Eigenschaften. Gefriert Wasser zu festem Eis, dehnt es sich aus. Grund dafür sind die Wassermoleküle, die sich unter dem Gefrierpunkt eher anziehen und dadurch eine Kristallstruktur ausbilden. In dieser Formation benötigen die Moleküle mehr Platz. Eis hat also eine geringere Dichte als flüssiges Wasser.

Deswegen ist es wichtig, dass du die Flasche nicht ganz anfüllst. Wenn sich Eis ausdehnt, hat es eine große Kraft, und die Flasche könnte platzen.

**Wusstest du, dass...**

... Bowling Ende des 19. Jahrhunderts in den USA entstanden ist? Es werden zehn sogenannte Pins in Form eines Dreiecks aufgestellt. Ziel ist es, mit einem Ball möglichst viele Pins umzustoßen. Gelingt das mit einem Wurf, heißt das Strike.

## So geht's...



Fülle Wasser in die Wasserflaschen. Wenn du Lust hast, färbe das Wasser mit Lebensmittelfarbe.



Lass oben genug Platz oder den Verschluss abgeschraubt. So hat das Wasser genug Raum sich auszudehnen.



Friere die Flaschen vorsichtig ein. Fülle einen Luftballon mit Wasser und friere ihn ebenfalls ein.



Wenn das Wasser vollständig gefroren ist, hole die Flaschen und den Luftballon aus dem Gefrierschrank.



Entferne die Flaschen und den Luftballon vom Eis. Benutze dafür am besten einen Cutter und eine Schere.



Baue dir eine Bowlingbahn im Schnee! Die Flaschen sind deine Pins und der Luftballon deine Bowlingkugel. Auf geht's!



8





# Schneeforschung

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** je nach Temperatur und Menge

**Thema:** Dichte, Aggregatzustände

**Du benötigst:**

- 3 gleiche Gläser
- Schnee, Wasser, Eiswürfel, Hagel...
- Edding oder Lackstift
- Geduld
- Geschirrtuch oder Küchenrolle

optional:

- 1 Messbecher

**Das passiert...**

Gefrorenes Wasser wird im warmen Zimmer wieder flüssig – aber wie viel Wasser steckt genau in Schnee oder Eis?

Bei diesem Experiment kann viel beobachtet und gemessen werden – alle Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig) von Wasser sind involviert!

Schnee und Eis schmelzen, da ihre Dichte aber geringer ist als die von Wasser (sie schwimmen auf Wasser), wird das Volumen beim Schmelzen weniger. Wie viel weniger genau? Das hängt von deinem Schnee oder Eis ab – die Schüttdichte wird auch von der Größe der Flocken oder Würfel bzw. Stückchen mitbestimmt.

**Wusstest du, dass...**

... Wasserdampf unsichtbar wie Luft ist? Sichtbar wird er erst wenn er kondensiert (also zu kleinen Tröpfchen wird) – als Atemluftwölkchen bei kaltem Wetter, oder wie hier als Beschlag außen an den kalten Gläsern.

## So geht's...



Stelle 3 gleich große Gläser auf das Küchentuch und beschrifte sie.



Befülle eines mit Wasser (das ist unsere Vergleichsprobe), eines mit Eis und eines mit Schnee. Achte auf gleiche Füllhöhe!



Markiere die Füllhöhe schnell mit dem Edding am Glas. Falls die Luftfeuchtigkeit in deinem Zimmer hoch ist ...

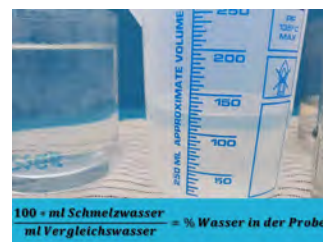


... werden die kalten Gläser schnell beschlagen.

Was enthält wohl mehr Wasser – Eis oder Schnee?



Das wird hier nicht veraten! Sobald alles flüssig ist, wieder die Füllhöhe markieren und staunen. Optional kannst du jetzt ...



... das Wasser in den Gläsern auch noch mit dem Messbecher abmessen und den ungefähren Prozentsatz berechnen.



9



## ERNÄHRUNG & UMWELT

# Schneekuchen für Tiere

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 10 Minuten

**Thema:** Ernährung, Kreativität

**Du benötigst:**

- Schnee
- Samen
- Früchte
- Vogelfutter
- Nüsse

optional:

- andere Nahrungsmittel für Tiere

**Das passiert...**

Hierbei ist eure Kreativität gefragt! Falls ihr schon einmal Tiere beim Fressen beobachtet habt, wisst ihr bestimmt welche Vorlieben sie haben. Überlegt, wie ihr den Kuchen ganz so gestalten könnt, dass die Tiere ihn mögen. Wird der Kuchen angenommen, könnt ihr sie außerdem beobachten und ihr Verhalten erforschen. Das Experiment fördert euer Geschick und Wissen über die Nahrung bestimmter Tiere.

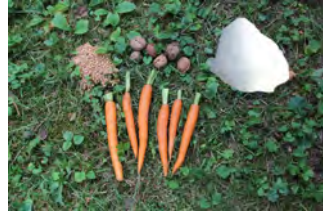
**Wusstest du, dass...**

... unsere Lebensmittel für die meisten Tiere ungeeignet sind, da Zucker, Milchprodukte und andere Stoffe enthalten sind, die die Tiere sogar krank machen können?

## So geht's...



Wo Eichhörnchen, Vögel und Rehe wohnen, kannst du Kuchen aus Schnee backen ...



Dazu brauchst du Schnee, Früchte, Gemüse, Vogelfutter und was du sonst noch an Tiernahrung zu Hause hast.



Suche dir dazu einen Platz, an dem sich das Tier, das du erfreuen möchtest, öfters aufhält und forme aus Schnee einen Kuchen.



Jetzt dekoriere ihn mit Nüssen, ...



... Vogelfutter, Karotten, Äpfeln, Salat, ... je nachdem, was das Tier gerne frisst.









## ERNÄHRUNG & UMWELT

### Der Albedo-Effekt

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 45 Minuten

**Thema:** Klimawandel

**Du benötigst:**

- 2 weiße Einwegbecher
- dicker, wasserfester Stift
- Schreibtisch- oder Wärmelampe
- zerstoßenes Eis

**Das passiert...**

Der Albedo-Effekt beschreibt, dass sich dunkle Oberflächen schneller erwärmen als weiße. Dies passiert deshalb, weil eine weiße Oberfläche die Sonnenstrahlung reflektieren kann. Dunkle Oberflächen nehmen die Strahlung auf, und reflektieren sie nicht. Daher schmilzt der Schnee im schwarzen Becher schneller als im weißen.

Dies ist für die Natur dann ein großes Problem, wenn der weiße Schnee an den Polen durch Abgase und Verunreinigungen dunkler wird. Die dunklere Oberfläche kann viel Sonnenenergie aufnehmen, und die Erde erwärmt sich.

**Wusstest du, dass...**

... die schwärzeste Farbe der Welt mit dem Namen „Vantablack“ mehr als 99 Prozent der Sonnenstrahlung aufnehmen kann?

## So geht's...



Male einen der zwei Becher mit dem wasserfesten Stift außen ganz schwarz an.



Gib in jeden der zwei Becher dieselbe Menge Eis.



Richte die Lampe direkt auf die zwei Becher, sodass beide gleich stark bestrahlt werden.



Warte 15 Minuten.



Das Eis im schwarzen Becher ist viel stärker geschmolzen, als jenes im weißen Becher.





# Frostschutz bei Insekten

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 20 Minuten (exklusive Gefrierzeit)

**Thema:** Gefrierpunkt

### Du benötigst:

- 3 verschließbare Kunststoffbeutel
- Wasser
- Zucker
- Frostschutzmittel (Achtung giftig!)
- Gefrierschrank

### Das passiert...

Wasser besteht aus winzigen Molekülen, die sich bei hohen Temperaturen viel bewegen. Wird es kälter, bewegen sich diese Teilchen weniger. Bei 0°C bewegen sich die Moleküle gar nicht mehr und das Wasser gefriert. Das siehst du bei dem Beutel, der nur mit Wasser gefüllt ist. Wird das Wasser mit Zucker vermischt, sinkt der Gefrierpunkt unter 0°C. Je mehr Zucker, desto niedriger der Gefrierpunkt. Der Hauptbestandteil von Frostschutzmittel ist Alkohol, der reines Frostschutzmittel erst bei -60°C gefrieren lässt. Die Frostschutzmittel-Lösung ist auch nach Stunden im Gefrierschrank nach wie vor flüssig.

### Wusstest du, dass...

... einige Insekten, wie z. B. Maikäfer, im Winter ein körpereigenes Frostschutzmittel produzieren, das sie vor dem Erfrieren schützt? Je nach Tierart senkt Glycerin, Zucker oder Harnstoff den Gefrierpunkt der Körperflüssigkeit.

## So geht's...



Fülle in den ersten Kunststoffbeutel nur Wasser.



Fülle in den zweiten Beutel Wasser mit sehr viel Zucker.



Fülle in den dritten Beutel Wasser mit Frostschutzmittel (nach Packungsangabe).



Verschließe alle Beutel gut und lege sie für einige Stunden in den Gefrierschrank.



Hole die Beutel aus dem Gefrierschrank.



Schau dir die unterschiedlichen Ergebnisse an.







# Eis unter Druck

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 30 Minuten

**Thema:** Eis und Wasser

### Du benötigst:

- Eiswürfel
- Gabel
- dünner, stabiler Draht
- Paketklebeband
- große Schüssel
- 1,5 Liter Wasserflasche gefüllt

### Das passiert..

Eis hat die besondere Eigenschaft, unter Druck schneller zu schmelzen. Durch das Gewicht am Draht wird ein Druck auf das Eis ausgeübt. Dieser Druck bewirkt, dass das Eis unter dem Draht schmilzt. Zusätzlich leitet der Metalldraht die Umgebungswärme gut zum Eiswürfel. Auch dies bewirkt ein Schmelzen des Eiswürfels.

### Wusstest du, dass...

... die Dichte von Eis niedriger ist als jene von Wasser? Daher schwimmt das Eis immer oben auf dem Wasser.

## So geht's...



Befestige eine Gabel mit viel Paketklebeband auf einem Tisch.



Stelle eine große Schüssel unter die Gabel auf den Boden.



Lege einen Eiswürfel auf die Gabel.



Befestige den Draht so an der Flasche, dass sich eine Schlaufe bildet.



Hänge die Flasche mit dem Draht so auf, dass der Draht auf den Eiswürfel drückt.



Beobachte, wie der Draht langsam durch den Eiswürfel wandert.





13

# Von der Sechseckigkeit des Schnees

**Thema:** Kristalle und Dichtestpackungen

Johannes reibt seine kalten Hände aneinander und blinzelt in die Morgensonne. Es beginnt leicht zu schneien. „Schon wieder“, denkt er sich und beschließt seine Wetternotizen zu Regensburg noch ein paar Tage fortzusetzen. Nachdenklich betrachtet er im Gehen die funkelnden Schneesterne, die inzwischen zahlreich seinen Mantel zieren und wäre beinahe in ein Fuhrwerk gelaufen. „Ich muss besser aufpassen“, denkt er sich, einen Arzt kann ich mir von meinen spärlichen Einkünften als Mathematiker kaum leisten. Vorsichtig hebt er ein paar Schneeflocken vom Mantel und schaut sich diese genauer an – wie faszinierend! Schon wieder weisen alle eine sechseckige Struktur auf und doch sind alle ganz verschieden und einzigartig!

Zurück in seinem Studierzimmer legt er seine Einkäufe auf den Labortisch und ein Gedanke lässt ihn nicht mehr los – „Warum nur sind sie alle sechseckig?“

So oder so ähnlich könnte es gewesen sein, als Johannes Kepler beschloss, die Sechseckigkeit des Schnees zu erforschen.

Schneeflocken begeistern durch ihre Regelmäßigkeit und Vielfalt und Kepler erkannte das Sechseck als ein häufiges Ordnungsprinzip der Natur. Sechseckige Strukturen entstehen immer dann, wenn Kugeln oder Kreise aneinander liegen. Das kannst du selber auch leicht mit Münzen ausprobieren. So entstehen auch die sechseckigen Waben der Honigbienen: Erst werden rundliche Waben aus Wachs gebaut, die möglichst dicht zusammengebaut werden – durch die Wärme im Bienenstock verformen sich diese zu dem bekannten Sechseckmuster. Kepler hat sich als erster mathematisch

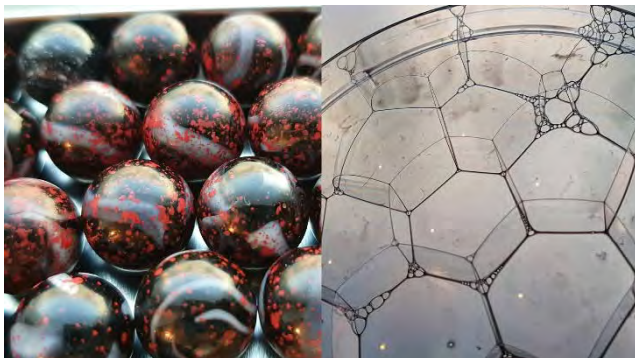
mit diesen so genannten Dichtestpackungen auseinander gesetzt – in der Ebene, aber auch im Raum.

Wie kann man Kugeln gut übereinander legen? Ein Problem, welches jeder Obsthändler kennt, beschäftigt die Mathematik bis heute – es ist nicht so leicht mathematisch zu beweisen, dass es keine dichtere Packung als die „Obsthändler Packung“ gibt! Kepler ging davon aus, dass der Schnee seine Sechseckigkeit auch von Kugeln bekommt und stellte sich Dampfkügelchen beim Kondensieren vor.

Kepler schrieb seine Überlegungen auch nieder – in Form eines Buches, das er seinem Freund Johann Mathäus Wacker zum Neujahr 1611 als Geschenk überreichte. Das war sicher ein sehr tolles und originelles Geschenk – ein selbst geschriebenes Buch bekommt man nicht alle Tage!

Heute wissen wir, dass die Winkel und Ecken in den Schneekristallen ihre Symmetrie den Wassermolekülen verdanken: Schnee entsteht in den Wolken bei Temperaturen von  $-4^{\circ}\text{C}$  bis  $-20^{\circ}\text{C}$ . Ausgehend von Staubkörnchen als Kristallisationskeime gefrieren die feinen Wassertröpfchen in einer sechseckigen Grundform, da diese Form für das gewinkelte Wassermolekül energetisch besonders günstig ist.

Hast du auch schon solche hexagonalen Packungen in der Natur oder im Alltag gesehen?









# Handwärmer

**Schwierigkeitsgrad:** schwierig

**Dauer des Experiments:** 45 Minuten (exklusive Backzeit)

**Thema:** Säuren und Basen

### Du benötigst:

- 25 g Soda, z. B. Waschsoda oder Backpulver
- 250 ml Haushaltsessig
- wasserdichter Kunststoffbeutel
- Aluminiumschale eines Teelichts
- Schere
- mehrere Gefäße
- Filterpapier, z. B. Kaffeefilter
- kochendes Wasser: 1 ml je 9 g Natriumacetat nach Backen

### Das passiert...

Beim Handwärmer handelt es sich um einen Wärmespeicher. Beim Mischen von Natriumacetat mit Wasser wird die Wärmeenergie des Wassers in der Lösung gespeichert. Beim Abkühlen „vergisst“ das gelöste Salz, dass es eigentlich fest werden sollte. Durch das Knicken des Aluminiums werden Schallwellen erzeugt, die die Flüssigkeit anschubsen. Dadurch wird das Natriumacetat „erinnert“ und es wird fest. Dieser Vorgang heißt Kristallisation. Dabei wird die gespeicherte Wärme schließlich wieder frei. Der Handwärmer kann bis zu 50°C warm werden.

### Wusstest du, dass...

... du den Handwärmer beliebig oft wiederverwenden kannst? Leg den Beutel in kochendes Wasser und lass ihn danach langsam abkühlen. Die Natriumacetat-Kristalle werden sich wieder auflösen. Bei Bedarf das Metallplättchen neu knicken!

## So geht's...



Mische in einem Gefäß langsam das Soda zum Essig. Du hast eine Lösung des Salzes Natriumacetat erzeugt. Koche die ...



... Lösung in einem Topf, bis das Wasser verdunstet ist. Gib die Masse dann für 45 Minuten bei 150°C in den Backofen.



Schneide in der Zwischenzeit aus dem Aluminium ein Plättchen aus. Gib es in den Kunststoffbeutel.



Vermische das Salz mit kochendem Wasser auf dem Herd. Gieße die Lösung durch den Filter in ein sauberes Gefäß.



Lass die Lösung bei Raumtemperatur auskühlen. Gieße sie danach in den Beutel und verschließe ihn fest.



Wenn dir kalt ist, knicke das Plättchen in der Flüssigkeit. Der Inhalt wird bald fest und warm werden.





# Eine Sage – viele Sternbilder

**Thema:** Sternenhimmel im Winter

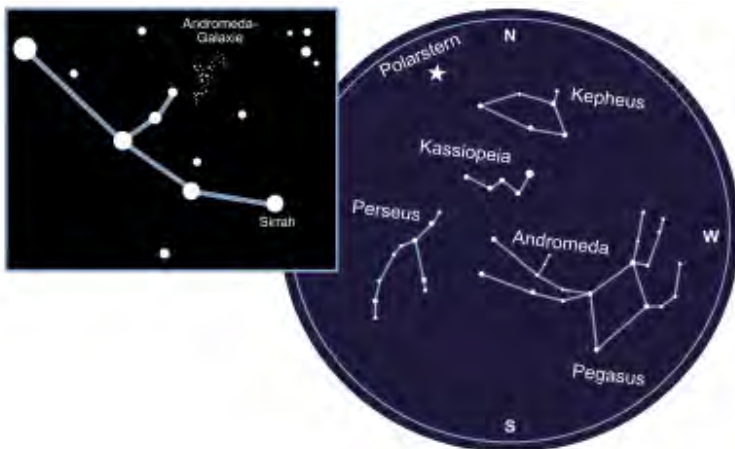
Kennst du die griechische Sage von Andromeda und Perseus? Andromeda war die Tochter des äthiopischen Königspaares Kepheus und Kassiopeia. Kassiopeia war eine sehr eingebildete Frau und sagte den Meeresnympfen sogar ins Gesicht, sie sei schöner als diese. Die Meeresgöttinnen wollten die Königin für ihre Arroganz bestrafen. Sie ließen Poseidon, den Gott aller Meere, das Reich von Andromedas Eltern überschwemmen. Weil sie wussten, dass Kassiopeia ihre Tochter über alles liebte, wurde Andromeda an einen Felsen gekettet und ein drachenartiges Seeungeheuer, das sie verschlingen sollte, aus den Tiefen des Meeres gerufen.

Perseus, der sich auf einer Abenteuerreise auf dem fliegenden Pferd Pegasus befand, kam zufällig an der äthiopische Küste vorbei und entdeckte Andromeda am Felsen angekettet. Er eilte zu ihr und ließ sich erzählen, was geschehen war. Perseus war selbst ein Halbgott und hatte bereits Erfahrung mit gefährlichen Wesen, denn er hatte Medusa, die mit ihrem Blick die Menschen in Stein verwandeln konnte, besiegt. Als Andromeda ihm gerade berichtete, dass sie in großer Gefahr schwebt, sahen die beiden einen gewaltigen Kopf aus dem Wasser auftauchen. Als Sohn des Zeus' hatte Perseus übermenschliche Kräfte. Er flog mit Pegasus zum Ungeheuer und schlug mit einem gewaltigen Schwerthieb dessen Kopf ab. Als das tote Monster wieder in die Unendlichkeit des Ozeans hinabsank, erreichten Kepheus und Kassiopeia die Küste und versprachen Perseus als Dank jeden Wunsch zu erfüllen.

Andromeda hatte sich in ihren Retter verliebt und wollte ihn heiraten. Doch ihr Onkel wollte dies nicht zulassen. Als dieser

kurz vor der Hochzeitszeremonie mit seinen Soldaten im Palast eintraf, kam es gerade recht, dass Perseus den Kopf der Medusa in einem Sack immer noch bei sich trug. Er streckte ihn seinen Feinden entgegen und sie verwandelten sich in Felsblöcke. So konnten Andromeda und Perseus doch noch ein glückliches Paar werden.

Die Personen, die in dieser Sage vorkommen, sind Namensgeber für Sternbilder am Winterhimmel, die ganz dicht beieinanderstehen. Andromeda sitzt auf Pegasus und Perseus steht daneben. Kepheus und Kassiopeia befinden sich darüber. Sieh dir die Karte an, damit es dir leichter fällt, sie zu entdecken. Damit die Karte richtig ausgerichtet ist, musst du dir vorstellen so am Rücken zu liegen, dass dein Kopf nach Norden zeigt und deine Füße nach Süden. Verwende am besten einen Kompass. Kassiopeia wird wegen der Form auch als Himmels-W bezeichnet. Andromeda besteht aus vier hellen Sternen, die in einer Reihe liegen und einem weniger auffälligen Seitenzweig mit zwei Sternen. Mit einem Teleskop kannst du daneben die bekannte Andromeda-Galaxie erkennen. Pegasus' Rumpf besteht aus vier hellen Sternen, die ein großes Viereck bilden. Sie leuchten heller und sind deswegen einfacher zu erkennen, als die Sternreihen von Hals, Kopf und Beinen. Weil Andromeda auf Pegasus sitzt, teilen sie sich einen Stern: Er heißt Sirrah.





16





## ERNÄHRUNG & UMWELT

# Welt in Schiefelage

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 15 Minuten

**Thema:** Die vier Jahreszeiten

**Du benötigst:**

- rundes Obst (z. B. Apfel oder Orange)
- Stricknadel
- Lampe ohne Schirm
- Stück Karton, ca. 20 x 35 cm
- Stift
- Faden
- 2 Pinnadeln oder Reißzwecken
- Lineal

**Das passiert...**

Die Erde umkreist die Sonne. Aber nicht in einem Kreis, sondern einer Ellipse, die eher wie ein Ei aussieht. Da die Erdachse einen Neigungswinkel von  $23,5^\circ$  zum Polarstern hat, gibt es auf der Erde unterschiedliche Jahreszeiten.

Ist der Teil der Erde, auf dem wir wohnen, zur Sonne hingeneigt, ist Sommer, da wir Sonnenstrahlen direkt empfangen. Sechs Monate später ist unser Erdteil von der Sonne abgeneigt und es ist Winter, da das Sonnenlicht schräg einfällt und somit auch weniger Wärme transportiert.

**Wusstest du, dass...**

... es am Äquator keine Jahreszeiten wie bei uns gibt, da dort das Sonnenlicht immer direkt auf die Erde strahlt? Außerdem dauern Tag und Nacht gleich lang, also zwölf Stunden.

## So geht's...



Zeichne eine Ellipse auf den Karton indem du 2 Nadeln, einen 45 cm langen Faden und einen Stift wie am Bild benutzt.



Markiere die vier Jahreszeiten und stelle die Lampe in die Mitte des Kartons. Sie stellt die Sonne dar.



Steck die Stricknadel durch das Obst und halte sie in einem Winkel von  $23,5^\circ$ . Das Obst stellt die Erde dar.



Halte das Obst auf Höhe der Lampe nacheinander zu den vier Positionen, ohne den Neigungswinkel der Stricknadel zu verändern.



Beobachte wo das Obst angestrahlt wird. Also an welchen Stellen die Strahlen direkt und an welchen sie indirekt auftreffen.



Probiere das gleiche Experiment nochmal, aber halte dabei die Stricknadel mit dem Obst ganz senkrecht. Was kannst du beobachten?





17

# Eisblumen ohne Kälte?

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 20 Minuten

**Thema:** Kristallisation

**Du benötigst:**

- Magnesiumsulfat (z. B. Epsom Salz oder Bittersalz – wird als Badesalz verkauft)
- durchsichtige Joghurtdeckel
- kochendes Wasser
- 2 Becher oder Marmeladegläser
- Löffel und Edding
- Flüssigseife

optional:

- Nadel und Faden zum Aufhängen

**Das passiert...**

Eisblumen am Fenster sind dank Isoliergläser bei uns beinahe „ausgestorben“. Aber wir müssen trotzdem nicht auf die zarten Gewächse verzichten. Das Beste daran ist, dass diese „Eisblumen“ auch im warmen Zimmer nicht schmelzen! Die Kristalle bilden kleine Büschel und blumige Strukturen in der Schale, immer ausgehend von einem Kristallisationskeim – das kann z. B. ein Staubkorn sein. Du kannst nach dem Trocknen mit einer Nadel einen Faden durch den Joghurtdeckel ziehen und damit dein Winterfenster schmücken!

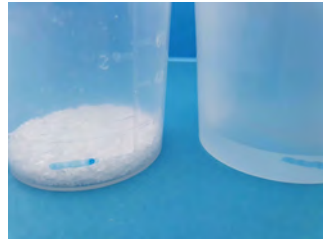
**Wusstest du, dass...**

... auch die Schneekristalle in den Wolken einen Kristallisationskeim brauchen?

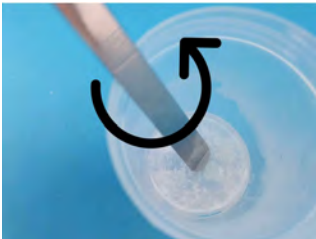
## So geht's...



Gib 1 bis 2 Esslöffel Magnesiumsulfat in einen Becher und markiere die Füllhöhe auf beiden Bechern.



Befülle den zweiten Becher bis zur Markierung mit kochendem Wasser (Erwachsene sollten helfen!).



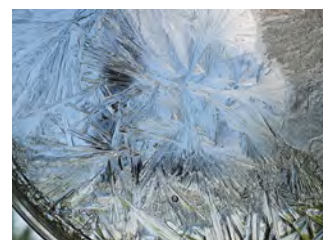
Schütte das heiße Wasser zum Magnesiumsulfat und rühre mit dem Löffelstiel bis sich alles gelöst hat.



Verteile einen winzigen Tropfen Flüssigseife gleichmäßig auf dem Joghurtdeckel (das setzt die Oberflächenspannung herab).



Gib ca. 1/4 EL von der Lösung auf die seifige Joghurtdeckelseite und kipp etwas hin und her, bis der Boden mit Lösung bedeckt ist.



Jetzt brauchst du etwas Geduld. In ca. 10 Minuten beginnen die ersten "Eisblumen" zu wachsen. Am Besten nicht stören!







### Kälter als erlaubt

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 60 - 120 Minuten

**Thema:** Temperatur

**Du benötigst:**

- Salz
- 1 Glas Wasser
- Thermometer (am besten ein IR-Thermometer)
- mehrere Eiswürfel (frisch aus dem Gefrierschrank)

**Das passiert...**

Das Salz setzt den Gefrierpunkt des Wassers nach unten und das Wasser gefriert – statt wie üblich bei  $0^{\circ}\text{C}$  – erst bei etwa  $-10^{\circ}\text{C}$ .

**Wusstest du, dass...**

... diese Eigenschaft des Salzes im Winter genutzt wird um Schnee und Eis beispielsweise auf der Straßenfahrbahn zu schmelzen?

## So geht's...



Stelle Salz und einen Becher oder ein Glas mit Wasser bereit.



Jetzt musst du das Salz in das Wasser leeren (sei dabei nicht zu sparsam mit dem Salz).



Rühre deine Salzlösung um, bis nur noch eine kleine Menge Salz am Boden zu sehen ist.



Jetzt kannst du die frischen Eiswürfel dazu geben und musst einige Minuten warten. Wenn sich die Eiswürfel aufgelöst haben, kannst du ruhig ...



... noch welche nachgeben. Oder: du stellst das Glas Wasser mit dem Salz in den Gefrierschrank und prüfst alle 10 Minuten die Temperatur.



Misst du nun mit dem Thermometer die Wassertemperatur, werden Minusgrade angezeigt. Je mehr Salz, desto kälter das Wasser.



19



## KREATIVES & TECHNIK

# Winterthaumatrope

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 10 - 60 Minuten

**Thema:** Animation, optische Täuschung

### Du benötigst:

- Fotokarton oder die Bastelvorlage (siehe Anhänge)
- Buntstifte, Filzstifte, Ölkreiden oder Acrylfarben
- Schere
- Klebestick
- Nadel und dickerer Baumwollfaden (z. B. Häkelgarn)

### Das passiert...

Durch das schnell wechselnde Bild entsteht der Eindruck eines sich überlagernden Bildes, oder von Bewegung, je nachdem wie gering oder groß die Unterschiede in den Bildern sind und wie schnell sich das Thaumatrope dreht. Wenn die Bildfolge sehr, sehr schnell ist (wie bei Zeichentrickfilmen, TV, Daumenkino, etc.) und die Unterschiede zwischen den Bildern sehr gering sind, sehen wir die Bewegung flimmerfrei und für unser Gehirn gibt es keinen Unterschied zu echter Bewegung. Bei größeren Unterschieden und langsamerer Bildfolge (GIF-Animationen, 2-Bild-Animation, etc.) ergänzt unser Gehirn die Bilder, damit sie für uns „Sinn machen“.

### Wusstest du, dass...

... es Thaumatrope (aus Knochenscheiben) schon in der Altsteinzeit gab? Das wahrscheinlich bekannteste wurde in Frankreich in Laugerie-Basse gefunden und zeigt eine Gämse beim Laufen.

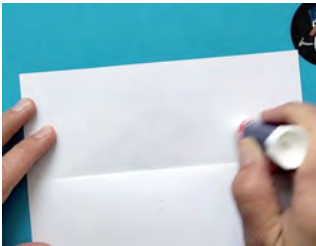
## So geht's...



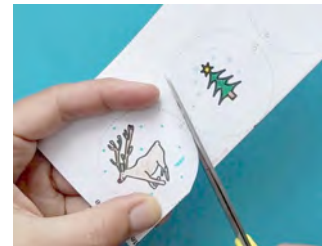
Bemale die Thaumatrope in der Bastelvorlage, oder zeichne eigene Motive - vielleicht magst du ja ...



... selbst in der Schneekugel erscheinen? Dann Falte die Bastelvorlage an der orangenen, gestrichelten Linie und ...



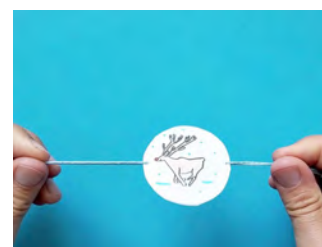
... klebe die Rückseiten aneinander.



Schneide die Scheiben vorsichtig aus.



Mit Nadel und Faden durch die seitlichen Markierungen stechen und Schlaufen formen.



Zwischen Daumen und Zeigefinger die Schnur hin und her drehen - und schon kannst du die optische Täuschung sehen!





20





# Fritzis Expedition in die Arktis

**Thema:** Forschung und Geografie

Fritzi zieht sich die Kapuze des roten Eisanzugs über den Kopf. Zuletzt stülpt sie sich noch die dicken Handschuhe über die Finger. Das Herz klopft ihr bis zum Hals. Fritzi prüft ihre Seitentasche: Diktiergerät, Kamera, Objektiv. Alles da. Sie atmet noch einmal tief durch. Fritzi, Kinderjournalistin und Abenteurerin mit offenem Herzen, ist bereit für ihren ersten Schritt auf arktischem Eis.

Wochenlang hat sich Fritzi auf diese Forschungsreise vorbereitet. Und die ForscherInnen, ÄrztInnen und TechnikerInnen, die die Expedition begleiten, haben sich sogar noch viel länger vorbereitet als Fritzi. So eine Expedition kann nicht von heute auf morgen stattfinden, da müssen Eisschollen beobachtet, Verhalten im Falle EisbärIn gelernt, Menschen aus Eisspalten ziehen geübt werden und vieles mehr. Über all das kann Fritzi nur staunen. Wobei sie selbst natürlich auch ein Sicherheitstraining absolvieren musste. Aber die Profis sind immer an ihrer Seite, Fritzi ist also gut aufgehoben. Eigentlich verbrachte Fritzi die meiste Zeit aber mit Tagträumen: Wie mag es tatsächlich aussehen in der Arktis? Wie fühlen sich  $-40^{\circ}\text{C}$  an? Und wie gehen Arktis-ForscherInnen eigentlich aufs Klo?

Fritzi steht mit beiden Beinen auf dem Eis. Sie kann es kaum glauben, hier zu sein. Sie macht die Augen auf und vor sich: Eis. Kilometerweit einfach nur Eis. Keine Stadt, kein Mensch, kein Schiff weit und breit. Es ist das Gruseligste und Schönste, was Fritzi je in ihrem Leben erlebt hat.

„Na, Fritzi, kannst du's glauben? Du bist in der Arktis,“ sagt Jona, eine Forscherin, mit der Fritzi schon früh Freundschaft

geschlossen hat. Die anderen sind schon längst bei der Arbeit. Einige bauen ein neues Messgerät für die Forschungsstation auf, andere studieren Wärmebildkameras auf der Suche nach EisbärInnen. Jona und ein paar andere KollegInnen wollen Proben aus dem Ozean und der Luft entnehmen. Die Messungen sollen helfen, mehr über die Arktis zu erfahren und wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen. Außerdem wollen die ForscherInnen wissen, wie sich die Arktis im Laufe der Jahre verändert hat, denn auch das können sie mit ihren Untersuchungen herausfinden. Das ist wichtig, um die Klimakrise besser verstehen und weitere Entwicklungen vorhersagen zu können.

Fasziniert schaut Fritzi aus sicherer Entfernung in das Loch im Eis. Mehr als eineinhalb Meter dickes Eis musste durchbrochen werden, um den Ozean zu erreichen, in dem mittlerweile das Messgerät hängt. „Zum Glück ist unser Spezialanzug Wärmeanzug und Schwimmweste in einem,“ erklärt Jona. Fritzi macht so viele Fotos und Notizen wie sie nur kann. Jona beantwortet auch ganz viele Fragen zu den Messungen und der sonstigen Arbeit auf der Expedition. Eine Frage hat Fritzi dann doch noch: „Jona, sag mal, wie geht ihr hier draußen eigentlich aufs Klo, wenn ihr mal müsst?“ Jona lacht, bleibt aber ernst: „Na, ist doch klar, wir frieren es ein und nehmen es mit zum Schiff zurück. Wir wollen hier ja nichts hinterlassen.“ Eigentlich tatsächlich ganz schön logisch, denkt Fritzi jetzt auch.

Das war ein aufregender Tag, freut sich Fritzi später, als sie alle wieder am Schiff sind. Sie will sich gerade aus ihrem Anzug befreien, als Jona zur Tür hereinrennt: „Schnell, Fritzi, du musst raufkommen!“ Die beiden laufen so schnell sie können an Deck. Die anderen sind schon da und zeigen in eine Richtung. Ist etwas passiert? Doch dann sieht sie sie. Sie sind zu viert, eine Große und drei Kleine. Aus der Ferne schauen sie gar nicht gefährlich aus, sondern sogar recht kuschelig. Fritzi klopft das Herz bis zum Hals, nicht zum ersten Mal an diesem außergewöhnlichen Tag. Wow, denkt Fritzi, ich habe EisbärInnen gesehen.



21



# Seifenblasen einfrieren

**Schwierigkeitsgrad:** schwierig

**Dauer des Experiments:** 30 Minuten

**Thema:** Eis und Wasser

**Du benötigst:**

- leere Seifenblasendose
- Küchenwaage
- Messbecher
- 15 g Zucker
- 20 g Geschirrspülmittel
- 50 g Wasser
- Gabel
- Teller
- Paketklebeband

**Das passiert...**

Durch die Zugabe von Zucker entstehen besonders stabile Seifenblasen. Kühlt man diese im Tiefkühlfach oder im Freien ab, erstarren diese zu Eis. Je kälter und windstillere die Umgebung ist, desto besser funktioniert dieses Experiment.

**Wusstest du, dass...**

... die kälteste Temperatur, die jemals in Österreich gemessen wurde, unter  $-52^{\circ}\text{C}$  betragen hat?

## So geht's...



Wiege 20 g Geschirrspülmittel, 50 g Wasser und 15 g Zucker ab.



Vermische die Zutaten in einem Messbecher. Dafür kannst du eine Gabel verwenden.



Fülle die Mischung in die Seifenblasendose.



Ist es draußen kälter als  $-5^{\circ}\text{C}$ , gehe nach draußen. Sonst kannst du auch das Tiefkühlfach verwenden.



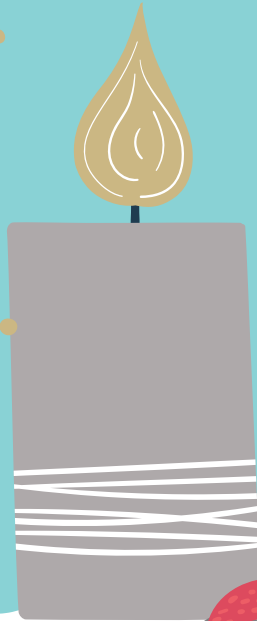
Lass eine große Seifenblase auf den Teller fallen und stelle diesen an einen windstillen Ort oder in das Tiefkühlfach.



Nach wenigen Minuten erkennst du, dass die Seifenblase erstarrt ist.



22





## KREATIVES & TECHNIK

# Kerze aus Kerzenresten

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 30 Minuten

**Thema:** Wärme

**Du benötigst:**

- Kerzenreste
- Docht (gekauft oder selbstgemacht)
- Klopapierrolle
- Karton
- Kleber
- Topf
- Einwegglas oder Dose

**Das passiert...**

Im Wasserbad schmilzt das Wachs aufgrund der zugeführten Wärme. Es geht vom festen in den flüssigen Zustand über. Beim Erwärmen dehnt sich das Wachs aus. Wenn das Wachs abkühlt, findet der umgekehrte Vorgang statt: das Erstarren. Der Aggregatzustand geht von flüssig in fest über. Durch das Erstarren bleibt das Wachs in der Klopapierrollen-Form.

Vielleicht erkennst du an einer Seite der fertigen Kerze, dass sich eine Mulde gebildet hat. Das kommt daher, dass sich das Wachs beim Erkalten wieder zusammengezogen und damit an Volumen verloren hat.

**Wusstest du, dass...**

... die meisten Kerzen aus Paraffin, das ist ein Produkt aus Erdöl, oder Palmöl bestehen? Beide Stoffe sind nicht sehr umweltfreundlich, deswegen ist es toll, wenn du deine Kerzenreste wiederverwendest, um Rohstoffe einzusparen!

## So geht's...



Klebe die Klopapierrolle auf einen Karton.



Platziere den Docht mittig in der Rolle und fixiere ihn mit einem Stift, Zahnstocher oder etwas Ähnlichem.



Schmelze deine Kerzenreste in einem Wasserbad. Verwende dafür ein Einwegglas oder eine Dose.



Fülle nach und nach das flüssige Wachs in die Klopapierrolle.



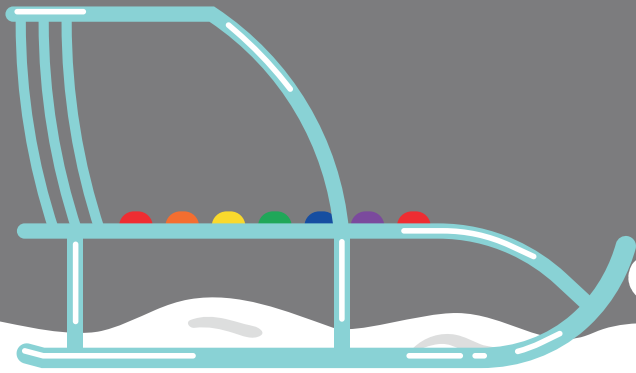
Lass das Wachs hart werden. Zieh danach die Papierrolle vom festen Wachs ab und kürze den Docht, wenn nötig.



Für eine bunte Kerze trenne das Wachs nach Farben. Zwischen den Schichten jeweils kurz erkalten lassen.



23



## KREATIVES & TECHNIK

# Rodel Upcycling

**Schwierigkeitsgrad:** mittel

**Dauer des Experiments:** 20 Minuten

**Thema:** Basteln

### Du benötigst:

- 2 Müllsäcke
- 1 dicke Kartonbox
- 1 großes altes Plastikschild
- Klebeband
- 1 Spannseil
- Schere
- Cutter

### Das passiert...

Das Plastikschild gibt deiner Rodel genügend Stabilität. Falls du kein Plastikschild hast, verwende einfach noch mehr Karton. Der aufgebogene Rand des Kartons pflügt sich durch den Schnee und sorgt dafür, dass dieser nicht in deinem Schoß landet. Außerdem wird der Sitz durch den Karton weicher. Die beiden Müllsäcke schützen deine Rodel davor, nass zu werden. Mit dem Seil kannst du dich gut festhalten und die Rodel beim Gehen hinter dir herziehen.

Viel Spaß beim Runterdüsen und wieder Hochziehen!

### Wusstest du, dass...

... es Rodeln schon in der Frühzeit der Menschen gegeben hat? Rodeln und Schlitten werden seit Jahrtausenden als Transportmittel genutzt. So wurden früher zum Beispiel Heu und Holz vom Berg hinuntergebracht.

## So geht's...



Öffne die Box auf einer Seite und falte sie so, dass sie eine gute Polsterung ergibt und zur Größe deiner Müllsäcke passt.



Klebe die Polsterung des Sitzes fest. Vorne sollte eine Art Schutzschild aufgebogen werden.



Klebe den Karton auf das Plastikschild und fixiere auch das Schutzschild mit Klebeband auf dem Plastikschild.



Benutze zwei Plastikmüllsäcke, in die du deine Kreation steckst und verschließe sie mit Klebeband.



Schneide zwei Löcher in das vordere Ende und bringe die Haken des Spannseiles an.



Viel Spaß beim Rodeln!





24



## Der zauberhafte Weihnachtsbaum

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 20 Minuten

**Thema:** Löslichkeit

**Du benötigst:**

- Küchenrolle
- wasserfester schwarzer Stift
- bunte Filzstifte
- großer Teller

**Das passiert...**

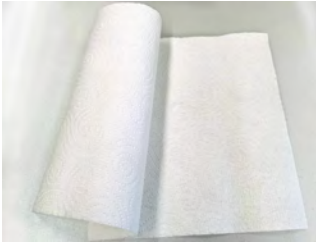
Die Farbe der Buntstifte ist wasserlöslich, das heißt die Farbe kann sich im Wasser auflösen. Legt man die Küchenrolle ins Wasser, lösen sich die bunten Farben im Wasser und werden so an die Oberfläche befördert.

Der wasserfeste Stift löst sich nicht auf, daher verläuft der Weihnachtsbaum nicht.

**Wusstest du, dass...**

... man Flecken von wasserfesten Stiften auf der Haut mit Handcreme entfernen kann? Das Fett in der Creme löst die Farbe, welche dann abgewaschen werden kann.

## So geht's...



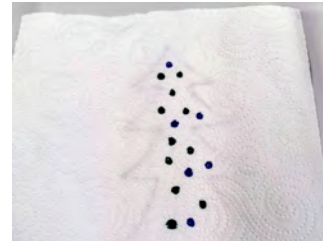
Nimm dir zwei zusammenhängende Stücke Küchenrolle und lege sie auf den Tisch.



Male auf eins der zwei Blätter einen Weihnachtsbaum mit dem wasserfesten Stift.



Falte die zwei Stücke Küchenrolle in der Mitte, sodass der Weihnachtsbaum oben ist.



Male auf die andere Seite mit bunten Filzstiften den Schmuck des Weihnachtsbaumes.



Du kannst die Küchenrolle gegen ein Fenster halten, um den Weihnachtsbaum besser erkennen zu können.



Lege die bemalte Küchenrolle auf einen Teller mit Wasser und sieh zu, was passiert.





# DIY SILVESTER & NEUJAHR

## KREATIVES & TECHNIK

# Knallbonbons

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 10 Minuten

**Thema:** Basteln und Feiern

### Du benötigst:

- leere Klopapier- oder Küchenrolle
- Papier (ca. 30 x 15 cm)
- Cracker Strips/Knallstreifen
- etwas für die Füllung (z. B. Konfetti, Süßigkeiten, Sticker, Gedichte etc.)
- Kleber
- Schere
- Bänder

### Das passiert...

Der Cracker Strip (Zündstab) besteht aus zwei Streifen, die in der Mitte durch Zündplättchen verbunden sind. Beim Auseinanderziehen reiben die Plättchen aneinander und erzeugen so den Knalleffekt.

### Wusstest du, dass...

... das Knallbonbon seinen Ursprung in Großbritannien hat? 1847 wurde dort der erste „Christmas Cracker“ verkauft und ist auch heute noch ganz traditionell auf Weihnachtsfeiern zu finden.

## So geht's...



Suche die Materialien zusammen, das meiste davon hast du bestimmt schon zu Hause.



Die Klopapierrolle streichst du mit Kleber ein.



Wickle die Rolle nun in das Papier ein.



Lege den Cracker Strip in die Rolle und verknote ein Ende des Papiers mit dem Band.



Gib Konfetti und andere Kleinigkeiten in das Knallbonbon.



Verschließe das andere Ende auch mit dem Band und schneide die Enden des Cracker Strips ab. Fertig ist das Knallbonbon!

## KREATIVES & TECHNIK

# Schokogießen

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 15 Minuten

**Thema:** Schmelzpunkt

**Du benötigst:**

- Schokolade
- Löffel
- Teelicht
- Feuerzeug oder Streichhölzer
- Schüssel mit kaltem Wasser und Eiswürfel

optional:

- Zahnstocher

**Das passiert...**

Das Stück Schokolade wird auf den Löffel gelegt und über die Flamme der Kerze gehalten. Dabei schmilzt Schokolade schon bei 35°C. Anschließend wird die geschmolzene Schokolade in das Eisbad gegossen, wo sie sich schnell wieder verhärtet. Die entstehenden Figuren werden als ein Orakel angesehen, aus dem sich bevorstehende Ereignisse im neuen Jahr ablesen lassen. Nach der Deutung deiner Kunstwerke kannst du jene aus Schokolade auch direkt vernaschen.

**Wusstest du, dass...**

... Bleigießen einer der beliebtesten Silvesterbräuche zum Vorhersagen der Zukunft im neuen Jahr ist? Tatsächlich handelt es sich aber gar nicht wirklich um das Gießen von Blei, sondern um Zinngießen. Blei ist hochgiftig.

## So geht's...



Lege dir alle Zutaten zurecht.



Zünde die Kerze vorsichtig mit einem Streichholz oder einem Feuerzeug an.



Lege ein Stück Schokolade in den Löffel und warte bis diese schmilzt.



Kippe die Schokolade in das Eisbad.



Bewundere deine gegessene Schokolade und nimm sie vorsichtig aus dem Eisbad heraus.



Nun kannst du deine Kunstwerke auch vernaschen.



## KREATIVES & TECHNIK

# Rubbellos selber machen

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 30 Minuten

**Thema:** Basteln

### Du benötigst:

- Karton oder Papier
- Stifte zum Malen
- Acrylfarbe oder terpentinfreie Ölfarbe
- Pinsel
- durchsichtiges Klebeband
- Spülmittel
- kleine Schüssel

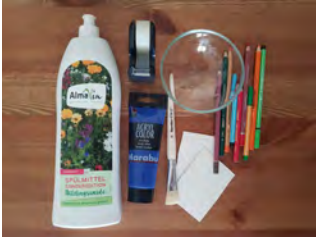
### Das passiert...

Dadurch, dass du Spülmittel und Acrylfarbe vermischt und die Mischung auf das Klebeband aufträgst, lässt sich die Schicht ganz einfach abkratzen. Das darunterliegende Bild wird dabei nicht zerstört. Die Acrylfarbe kann nicht vom Papier aufgesaugt werden und ist daher leicht zu entfernen.

### Wusstest du, dass...

... Rubellose in Österreich erst seit 25 Jahren verkauft werden? Bei den originalen Rubbellosen besteht die oberste Schicht aus einer gummiähnlichen Substanz.

## So geht's...



Suche dir alle benötigten Materialien zusammen.



Bemale deinen Karton mit deinem Motiv. Gerne kannst du auch Zeitungspapier oder Fotos verwenden.



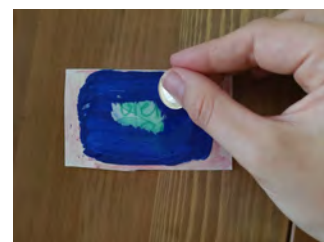
Klebe den gewünschten Teil, der verdeckt sein soll, mit Klebeband ab.



Mische ungefähr 2/3 Acrylfarbe mit 1/3 Spülmittel. Nimm jedoch nur so viel du benötigst.



Streiche deine Farb-Spülmittelmischung auf dein Klebeband und lass es trocknen.



Sobald es getrocknet ist, kann der Rubellos-Spaß auch schon beginnen.

## Glücksbringer aus Marzipan

**Schwierigkeitsgrad:** einfach

**Dauer des Experiments:** 15 Minuten

**Thema:** Basteln, Sensorik

### Du benötigst:

- 200 g Marzipan-Rohmasse
- rosa Lebensmittelfarbe oder Eierfärbfarbe
- Zahnstocher

### Das passiert...

Durch das selbstständige Ertasten und Kneten der Masse werden die sensorischen Fähigkeiten gefördert. Die natürliche Marzipanmasse lädt zum Experimentieren ein, fördert die Kreativität und regt die Fantasie an. Die dreidimensionale Vorstellungskraft wird gefördert und die Fingerfertigkeit (Feinmotorik) wird geschult. Die Rohmasse kann auch mit anderen Lebensmittelfarben gefärbt werden, um kreative neue Glücksbringer zu gestalten.

### Wusstest du, dass...

... es Brauch ist, zu Silvester Glücksbringer zu verschenken, um vorhandenes Pech abzustreifen? Traditionelle Silvester-Glücksbringer sind Glücksschweine, Klee, Hufeisen, Fliegenpilz und der Rauchfangkehrer.

## So geht's...



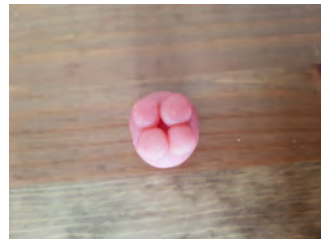
Lege dir alle Zutaten zurecht.



Färbe die Marzipanmasse mit etwas (ganz wenig) Lebensmittelfarbe.



Forme zuerst alle einzelnen Teile.



Die große Kugel ist der Körper. Drücke daran die 4 Füße.



Zwei Löcher mit dem Zahnstocher in die Nase machen und diese an die Vorderseite drücken.



Zwei dreieckige Ohren auf den Kopf drücken und zwischen Ohren und Nase noch 2 Augen stechen.





# DIY GLOSSAR



### Acrylfarbe:

(auf Acrylsäure basierende) wasserlösliche Farbe

### Aggregatzustand:

Erscheinungs- und Zustandsform, in der die Materie existiert (z. B. fest, flüssig, gasförmig). Stoffe im festen Aggregatzustand nennt man Festkörper, Stoffe im flüssigen Aggregatzustand nennt man Flüssigkeiten und Stoffe im gasförmigen Aggregatzustand nennt man Gase.

### Aluminium:

silberweißes Leichtmetall (chemisches Element)

### Blei:

Relativ weiches Schwermetall mit silberhell glänzenden Schnittflächen, die an der Oberfläche blaugrau anlaufen (chemisches Element).

### Dichte:

Die Masse von Stoffen bezogen auf das Volumen. Wasser hat eine Dichte von 1g/ml. Stoffe, die eine geringere Dichte als Wasser haben, schwimmen, Stoffe die eine höhere Dichte haben, sinken.

### dreidimensional:

in drei Dimensionen angelegt oder wiedergegeben, räumlich

### Ellipse:

Geschlossene Kurve, die die Form eines gestauchten Kreises hat und um zwei feste Punkte, die Brennpunkte, verläuft.

### Gefrierpunkt:

Bedingungen (Temperatur, Druck), bei dem ein Stoff vom flüssigen in den festen Zustand übergeht

### Haubentaucher:

großer, graubrauner, von Fischen lebender Wasservogel mit langem Hals und schwarzer Haube

### Keimbildung/Kristallkeim:

die Entstehung eines ganz winzigen, wachstumsfähigen Kristalls (= Kristallkeim)

### Krautschicht:

Viele heimische Wälder sind wie ein Haus mit mehreren Etagen aufgebaut. Durch die unterschiedliche Höhe der Pflanzen entstehen im Wald verschiedene Stockwerke. Den „Keller“ des Hauses bildet die Wurzelschicht. Das „Erdgeschoss“ nennt man Bodenschicht. Darauf folgt der „erste Stock“, die so genannte Krautschicht. Die Strauchschicht bildet den „zweiten Stock“. Die Baumschicht ist das „Dachgeschoss“.

### Kristallisation:

Physikalischer Vorgang, bei dem Kristalle entstehen. Der Übergang eines Stoffes in den kristallisierten Zustand setzt sich aus den beiden Teilprozessen, Keimbildung und Kristallwachstum, zusammen.

### Molekül:

mindestens zwei Atome, die durch Bindungskräfte zusammengehalten werden



### Natriumacetat:

Farbloses, schwach nach Essig riechendes Salz der Essigsäure. Wird gerne in der Lebensmittelindustrie verwendet, um den Säuregrad einzustellen und Lebensmittel haltbar zu machen.

### Paraffin:

farblose bis weiße, wachsartige, weiche oder auch festere Masse, die besonders zur Herstellung von Kerzen, Bohnerwachs, Schuhcreme verwendet wird

### Polarstern:

hellster Stern im Sternbild Kleiner Bär, nach dem, wegen seiner Nähe zum nördlichen Himmelspol, die Himmelsrichtung bestimmt wird; auch: Nordstern

### Schallwelle:

von einer Schallquelle ausgehende Welle

### Soda:

graues bis gelbliches, wasserlösliches Natriumsalz der Kohlensäure; auch: Natriumkarbonat

### Terpentin(öl):

Öl, das als Lösungsmittel für Harze und Lacke dient

### Thaumatrope:

Das Wort stammt von griechisch thauma „Wunder“, und trope „Wendung“ und bedeutet somit Wunderscheibe. Es besteht aus einer Scheibe mit zwei Fäden, die an zwei sich gegenüberliegenden Punkten am Rand der Scheibe befestigt sind.

### Volumen:

die räumliche Ausdehnung eines Körpers

### Wasserbad:

in einem großen Topf o. Ä. befindliches Wasser, in das ein kleineres Gefäß, in dem sich die zuzubereitende Speise oder Material befindet, hineingestellt wird

### Wärmeenergie:

als Wärme wahrnehmbare, auf der Bewegung der Atome bzw. Moleküle der Stoffe beruhende Energie

### Zinn:

sehr weiches, dehnbares, silberweiß glänzendes Schwermetall (chemisches Element)

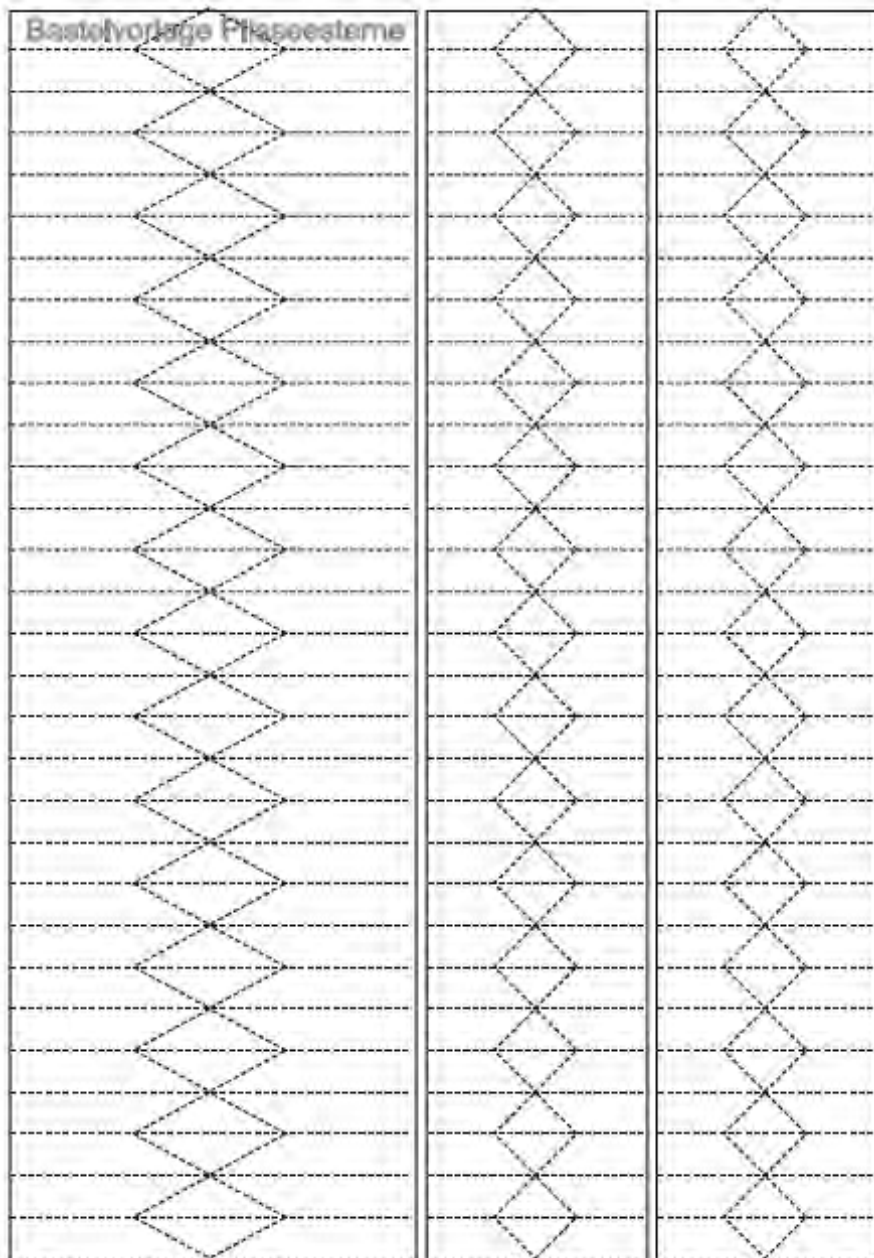




# DIY ANHÄNGE



# Bastelvorlage Plisseesterne





# Bastelvorlage Winterthaumatrope

## Bastelvorlage Winterthaumatrope









Wir bedanken uns herzlich bei



UMBlick

# Impressum

2. Auflage 07/2023

Medieninhaber und Herausgeber:  
Land Niederösterreich  
Amt der NÖ Landesregierung  
Abteilung Wissenschaft und Forschung  
Landhausplatz 1  
3109 St. Pölten  
[www.noel.gv.at/wissenschaft](http://www.noel.gv.at/wissenschaft)  
Datenschutz: [noel.gv.at/datenschutz](http://noel.gv.at/datenschutz)

Hinweise: Die in diesem Buch dargestellten Experimente wurden sorgfältig vom Herausgeber ausgesucht und geprüft. Der Herausgeber kann jedoch nicht ausschließen, dass einzelne Experimente nicht in der dargestellten Weise gelingen. Die Haftung für das Gelingen der Experimente und mögliche Schäden bei ihrem Fehlschlagen wird, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen. Druck- und Satzfehler vorbehalten.

Redaktionsteam: Matthias Kafka, Barbara Kellner, Marlene Kienast

Texte: Chemie on Tour, SCI.E.S.COM, Südwind Verein für Entwicklungspolitik und globale Gerechtigkeit, technologykids, Umblick Forschungs- und Bildungsverein

Layout: Marlene Kienast

Fotonachweis: Adobe Stock | ksenia\_lokko, Maryco, Yuliia, 210484kate (Trennblätter), Adobe Stock | Alexandertrou, Daria, kirasolly (Umschlag), Adobe Stock | Orkidia, Trueffelpix (Silvester & Neujahr, S.104 u. 105), Chemie on Tour, SCI.E.S.COM, Südwind Verein für Entwicklungspolitik und globale Gerechtigkeit, technologykids, Umblick Forschungs- und Bildungsverein

Druck: Amt der NÖ Landesregierung,  
Abt. Gebäudeverwaltung, Amtsdruckerei



Detaillierte Informationen zur Verarbeitung von Daten, zu den Rechten als betroffene Person sowie zum Beschwerderecht bei der Datenschutzbehörde sind im Internet unter [noel.gv.at/datenschutz](http://noel.gv.at/datenschutz) abrufbar.

# DIY EXPERIMENTE HANDBUCH

Bezaubernde Experimente  
für eine besondere Zeit!

Mit 24 erstaunlichen  
Experimenten & Geschichten  
für die kühle, festliche Jahreszeit.

Inklusive Special für  
Silvester & Neujahr.



**ERNÄHRUNG & UMWELT**

**NATUR & CHEMIE**

**KREATIVES & TECHNIK**