

Lilus Haus Sprachförderung mit Experimenten



SCIENCE  ON STAGE
DEUTSCHLAND

THE EUROPEAN NETWORK FOR SCIENCE TEACHERS

Für Grundschullehrkräfte

Impressum

Herausgeber

Science on Stage Deutschland e.V.
Am Borsigturm 15
13507 Berlin

Koordinatoren

- ▶ Petra Breuer-Küppers, Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Dr. Jenny Schlüpmann, Freie Universität Berlin, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Mario Spies, Grundschule Landkern, Vorstand Science on Stage Deutschland e.V.

Projektmanagement und Redaktion

- ▶ Lisa Ehrlich, Projektmanagerin
Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Karoline Kirschner, Projektmanagerin
Science on Stage Deutschland e.V.
- ▶ Stefanie Schlunk, Geschäftsführerin
Science on Stage Deutschland e.V.

Gefördert durch



Hauptförderer von Science on Stage Deutschland e.V.

think
ING.

Die Initiative für
Ingenieurmachwuchs

Text- und Bildnachweise

Die Autorinnen und Autoren haben die Bildrechte für die Verwendung in dieser Publikation nach bestem Wissen geprüft und sind für den Inhalt ihrer Texte verantwortlich.

Gestaltung

WEBERSUPIRAN.berlin

Illustration

Rupert Tacke, Tricom Kommunikation und Verlag GmbH

Druck

trigger.medien.berlin

Bestellungen

www.science-on-stage.de
info@science-on-stage.de

ISBN PDF-Fassung: 978-3-942524-54-4

Diese Publikation steht unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International.



Ausführlicher Lizenzvertrag unter:
<https://creativecommons.org>.

1. Auflage 2018

2.000 Exemplare

© Science on Stage Deutschland e.V.

Lilus Haus
**Sprachförderung
mit Experimenten**



Vorwort

5

6

Einleitung

Badezimmer-Zauber

8

36

Küchen-Kuriositäten

Wohnzimmer-Wunder

54

63

Bibliothek –

Methoden im Sachunterricht

69

Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Joachim Herz Stiftung

70

71

think ING.



Vorwort

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

Ihnen als Grundschullehrkräfte bieten sich besonders gute Möglichkeiten, die kindliche Neugier und die Lust auf das Lernen mit kreativen Konzepten zu fördern. Schülerinnen und Schüler bereits in frühem Alter mit spannenden und lebensnahen Themen für Naturwissenschaften zu begeistern, ist auch das Anliegen von Science on Stage Deutschland e.V. Das europäische Netzwerk für Lehrkräfte setzt mit dem Austausch von praxiserprobten Unterrichtsbeispielen aus verschiedenen Ländern gezielt auf den Blick über den nationalen Tellerrand: Lehrkräfte aus ganz Europa eröffnen mit inspirierenden Ideen neue Perspektiven für den Unterricht und zeigen, wie das Interesse von Schülerinnen und Schülern für die Naturwissenschaften intensiv gestärkt werden kann.

Die Publikation *Lilus Haus: Sprachförderung mit Experimenten* bietet Lehrkräften Anregungen und Werkzeuge für ihren eigenen Unterricht und verbindet die Förderung der Sprachkompetenz mit dem Einsatz naturwissenschaftlicher Experimente. Die verschiedenen Niveaustufen der Texte und Aufgaben berücksichtigen die heterogene Zusammensetzung der Klassen in Bezug auf das Lern- und Leistungsverhalten und ermöglichen es, den Unterricht inklusiv zu gestalten. Sie benötigen für die Umsetzung der Inhalte kein besonderes Fachwissen in den Naturwissenschaften.

Die Unterrichtseinheiten wurden von zehn engagierten Grundschulpädagoginnen und -pädagogen aus sieben europäischen Ländern erarbeitet und in ihren Klassen getestet. Daraus resultieren auch die unterschiedlichen Herangehensweisen in den einzelnen Kapiteln. Die verbindenden Elemente sind das Fantasiewesen Lilu und das Mädchen Alina. Das Zuhause, das unmittelbar an die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler anknüpft, dient als Ausgangspunkt ihrer Abenteuer. Die beiden Freunde gehen auf Entdeckungstour durch Lilus Haus und stoßen dort auf allerlei „unerklärliche“ Phänomene, z. B. beschlagene Spiegel im Badezimmer, springende Bohnen im Wohnzimmer und die Geheimnisse von Hefe in der Küche. Eine Einführungsgeschichte stimmt die Schülerinnen und Schüler auf die einzelnen Kapitel ein.



Badezimmer, Küche und Wohnzimmer laden nicht nur zum forschend-entdeckenden Lernen ein, sondern ermöglichen es auch, sprachliche Elemente zu trainieren: Wörter für Gegenstände oder Handlungen, Satzmuster, verstehendes Lesen oder Zuhören. In der Bibliothek finden sich Informationen über die in den Einheiten verwendeten Methoden. Darüber hinaus führen Links zu vertiefendem Material, Arbeitsblättern und Texten in einfacher Sprache, die auf der Homepage von Science on Stage kostenlos heruntergeladen werden können.

Wir freuen uns, wenn Sie in der Broschüre hilfreiche Anregungen finden und Ihre Schülerinnen und Schüler – passend zu ihrem jeweiligen Sprachniveau – gemeinsam mit Lilu und Alina auf Entdeckungsreise gehen und zu kleinen Forscherinnen und Forschern werden. Sollten Sie Fragen haben, können Sie sich gerne per E-Mail (info@science-on-stage.de) an die Geschäftsstelle von Science on Stage Deutschland wenden.

Ihr Science on Stage-Team



Einleitung

Lilu und Alina sind im Wald, um Beeren zu sammeln. Plötzlich ziehen dunkle Wolken auf und es beginnt zu regnen. Schnell suchen sie sich ein Versteck. Aus Zweigen und Moos bauen sie sich eine Hütte. Als der Regen aufhört, sind beide Freunde ganz durchnässt. Das Dach war nicht dicht, das Wasser kam an einigen Stellen durch. Sie beschließen, sich am nächsten Tag wiederzutreffen, um die Hütte regendicht zu machen.

Auf dem Heimweg hüpfte Lilu glücklich von einer Pfütze zum nächsten. Als er zu Hause ankommt, geht er gleich ins Badezimmer, um seine nassen Kleider auszuziehen. Als er in den Spiegel schaut, bemerkt er eine kleine Spinne in seinen Haaren: „Oh, wen haben wir denn da? Die Spinne ist wahrscheinlich in der Hütte auf meinen Kopf gefallen.“ Lilu befreit sie vorsichtig aus seinen Haaren und setzt sie auf der Wand ab: „Hallo, kleine Spinne, wo kommst du denn her?“ Da verschwindet die Spinne plötzlich hinter dem Spiegel.

Am nächsten Tag besucht Alina Lilu zu Hause. Gemeinsam machen sie sich in Lilus Badezimmer auf die Suche nach der kleinen Spinne und entdecken sie in einer Ecke an der Decke. Alina streckt vorsichtig ihre Finger aus und die Spinne krabbelt auf ihre Hand, weiter über ihren Arm bis zu ihrer Schulter. Dann lässt sie die Spinne auf ihre linke Hand krabbeln und setzt sie auf das Fensterbrett. Da entdeckt die Spinne eine tote Fliege in der Ecke und rennt zu ihr hin. Lilu hat sofort gemerkt, was die kleine Spinne im Sinn hat und ruft: „Nein, nein, nein, halt! Bitte friss die Fliege nicht! Ich möchte sie zuerst durch eine Lupe beobachten, vor allem ihre Augen und Flügel. Hm, wie wohl die Beine aussehen? Und ob sie Ohren hat?“

Die kleine Spinne bleibt wie angewurzelt stehen: „Bist du ein Wissenschaftler? Ich möchte auch so gerne eine Wissenschaftlerin werden.“ „Ich zeig dir, wie man eine wird. Später kannst du die Fliege dann in aller Ruhe fressen!“, antwortet Lilu. Gesagt – getan. Abwechselnd schauen sie sich die Fliege durch die Lupe an und sind beeindruckt von ihren Facettenaugen und den zarten, fast durchsichtigen Flügeln.

Doch die Spinne zweifelt: „Ich denke, ich werde keine Wissenschaftlerin. Ich möchte nicht den Rest meines Lebens Insekten untersuchen. Ich möchte sie lieber gleich fressen.“

Lilu schmunzelt: „Naturwissenschaften sind so spannend und vielfältig. Es ist viel mehr als nur Insekten zu beobachten. Du kannst alles erforschen, was dich neugierig macht. Stell einfach eine Frage, finde ein Problem – und suche nach der Antwort.“

Die Spinne wird nachdenklich: „Das überlege ich mir noch einmal. Ich werde mich solange hinter dem Spiegel verstecken.“ Doch Lilu und Alina müssen nicht weiter überzeugt werden: Sie sind begeistert von Naturwissenschaften und wollen ständig neue Experimente ausprobieren. Lilu führt Alina durch sein Haus. „Wo wollen wir heute mit dem Forschen anfangen? Im Badezimmer? Dort gibt es einen großen Spiegel, eine Dusche, Handtücher, Zahnbürsten und Zahnpasta. Oder in der Küche? Da steht ein Tisch mit einer großen Obstschale darauf, es gibt Stühle, einen Ofen, Schränke und Küchengeräte. Oder vielleicht im Wohnzimmer? Wir haben ein großes bequemes Sofa und viele Pflanzen. Mein Vater liebt es, sie selber heranzuziehen.“ „Das klingt toll! Lass uns im Badezimmer anfangen!“, ruft Alina begeistert.





Badezimmer- Zauber

Kapitelüberblick

„Badezimmer-Zauber“ bietet Kindern eine Vielzahl von Möglichkeiten zum forschend-entdeckenden Lernen. Die Geschichten und die dazugehörigen Experimente können unabhängig voneinander gelesen und durchgeführt sowie in ihrer Reihenfolge verändert werden.



Die erste Geschichte des Kapitels, „Lilu und der Wasser-Lilu“ (→ Seite 10), handelt von Lilus Entdeckung seines Spiegelbilds in Pfützen und führt Kinder an das Phänomen der Reflexion heran, das in der gesamten Unterrichtseinheit eine wichtige Rolle spielt. Für die erste Aufgabe bilden die Kinder Paare. Ein Kind spielt den Spiegel während das andere vor „dem Spiegel“ steht. Beim Lesen von Lilus und Alinas Geschichte erhalten die Kinder Anweisungen, z. B. die Bewegung des Gegenübers zu imitieren (→ Seite 13) oder sich farbige Punkte auf die Gesichter zu kleben (→ Seite 15).

Mithilfe von Spiegeln zeichnen sich die Kinder selbst, womit eine Verbindung zwischen Naturwissenschaft und Kunst geschaffen wird. Die daraus resultierenden Kunstwerke kommen den Werken des spanischen Künstlers Joan Miró nahe (→ Seite 17).

Zusätzlich thematisieren einige Experimente die Kondensation auf Spiegeln. Auf diese Weise lernen Kinder, warum Spiegel beschlagen, wie man sie säubern kann und wie sie verhindern können, dass sie überhaupt beschlagen (→ Seite 19, → 26 und → 28).

Lilu und Alina entdecken weiterhin die Vielfalt verschiedener reflektierender Oberflächen, d. h. was passiert, wenn die Oberfläche gewölbt statt eben ist (→ Seite 22) oder welche anderen glänzenden Objekte im Badezimmer als Spiegel benutzt werden können (→ Seite 26).

Das Kapitel wird ergänzt durch weitere komplexere Experimente, u. a. die Herstellung von „Elefanten-Zahnpasta“ (→ Seite 28), das Bauen einer Kläranlage (→ Seite 33) oder das Züchten eigener Kristalle (→ Seite 33). Außerdem lernen die Kinder mehr über die Reflexion von Licht und Reflektoren durch das „Taschenlampen-Spiel“ (→ Seite 34).

- Sie finden die Texte und Dialoge sowie die Raumübersicht in einer druckfreundlichen Version online. Eine Auswahl an Bildern und Videos zu den Experimenten ist ebenfalls online verfügbar. ^[1]



Lilu und der Wasser-Lilu

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Geschichte über Lilu, der sein Spiegelbild in Pfützen und Spiegeln entdeckt, führt die Kinder in die Experimente und Aufgaben dieser Unterrichtseinheit ein.

NIVEAU

●●○ mittel

DAUER

15 Minuten

WORTSCHATZ

das Zuhause, Körperteile

MATERIAL

- ▶ Bilder ^[1]
- ▶ Wortkarten – Zuhause ^[1]

Die Bilder können an der Tafel angebracht werden, sodass die Kinder die Geschichte nachverfolgen können, während sie vorgelesen wird. ^[1]

Es hat gerade aufgehört zu regnen, als Lilu sich auf den Heimweg von der Schule macht. Durch den Regen haben sich viele Pfützen gebildet. Da der Wind aufgehört hat zu blasen, ist die Oberfläche der Pfützen ganz ruhig und glatt.



Mitten auf dem Marktplatz ist eine große Pfütze, durch die Lilu fröhlich stapft. Doch als er durch die nächste Pfütze hüpfen will, erschrickt er: In dem Augenblick, in dem er in die Pfütze treten will, schaut ihn aus dem dunklen Wasser ein anderer Lilu an.



Der Wasser-Lilu will Lilu nicht durch die Pfütze gehen lassen: Sobald Lilu nach rechts geht, geht der Wasser-Lilu ebenfalls nach rechts. Geht Lilu nach links, geht der Wasser-Lilu auch nach links. Egal was er macht, egal wann er es macht: Der Wasser-Lilu scheint alles schon im Voraus zu ahnen. Nur wenn sich Lilu von der Pfütze entfernt, lässt der Wasser-Lilu ihn in Ruhe und verschwindet ebenfalls. Doch sobald Lilu über den Rand der Pfütze schaut, zack, ist der Wasser-Lilu wieder da.



Über große Umwege kommt Lilu nach Hause, allerdings viel später, als er wollte. Dabei hatte Mama doch gesagt, dass sie eine Überraschung für ihn hätte: einen neuen Spiegel für das Badezimmer, der vom Fußboden bis zur Decke reicht.

Vor lauter Vorfreude vergisst Lilu sogar, seiner Mutter von der Begegnung mit dem Wasser-Lilu zu erzählen. Schnell läuft er ins Badezimmer und öffnet voller Erwartung die Tür. Doch was ist das? Das kann doch nicht wahr sein!



Kaum hat Lilu den Spiegel im Bad entdeckt, schaut ihn aus dem Spiegel ein anderer Lilu an. Der Spiegel-Lilu spielt das gleiche Spiel mit ihm:

- ▶ Winkt Lilu, winkt der Spiegel-Lilu im gleichen Moment zurück.
- ▶ Wackelt Lilu mit den Ohren, wackelt der Spiegel-Lilu ebenfalls mit den Ohren.
- ▶ Sogar als Lilu ihm die Zunge rausstreckt, hört der Spiegel-Lilu nicht auf, ihn nachzumachen.

Da muss Lilu laut lachen. Das tut der Spiegel-Lilu ebenfalls, aber etwas ist komisch: Lilu kann nur sein eigenes Lachen hören, das Lachen des Spiegel-Lilus ist stumm. Das ist schon merkwürdig. Lilu möchte das unbedingt näher untersuchen. Ganz vorsichtig nähert er sich jetzt mit seinem Zeigefinger dem Spiegel. Wie zu erwarten, macht das der andere Lilu auch. Die Fingerspitzen berühren sich. Doch als Lilu mit seinem Finger weiter zu seiner Nasenspitze will, um den Spiegel-Lilu zu kitzeln, gelingt ihm dies nicht. Wie ist das nur möglich?



In diesem Augenblick klingelt es an der Haustür: Lilus Freundin Alina kommt zu Besuch. Lilo erzählt ihr von dem merkwürdigen Spiegel-Lilo im Badezimmer. Gemeinsam beginnen die beiden das Geheimnis des Spiegels zu erforschen. Was werden sie wohl entdecken? Kannst du ihnen helfen?



Aktivitäten zur Sprachförderung

- ▶ Die Kinder erweitern ihren Wortschatz mithilfe der Wortkarten – Zuhause. ^[1]
- ▶ Die Kinder zeichnen einen Grundriss von ihrem oder von Lilus Zuhause.
- ▶ Die Kinder sammeln Verben über Tätigkeiten, die Menschen im Badezimmer ausführen.
- ▶ Die Kinder erfinden eine Geschichte mit Lilo und Alina als Hauptfiguren.

Lilu und Alina im Badezimmer

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder geben Anweisungen und führen diese vor einem Spiegel aus. Sie führen Experimente durch und werden an die Bedeutung der Begriffe „spiegeln“ und „reflektieren“ herangeführt.

NIVEAU

●●○ mittel

DAUER

2 × 30–45 Minuten

WORTSCHATZ

Körperteile, Possessivpronomen, Richtungsangaben, Bewegungsverbren, Anweisungen formulieren

MATERIAL

- ▶ großer Spiegel oder reflektierende Oberfläche
- ▶ Springseil/Schnur/Stock, ca. 1 m lang
- ▶ Klebezettel
- ▶ Wortkarten – Körperteile ^[1]
- ▶ Arbeitsblatt A – Bild von Alina und Lilu ^[1]

Bewegungsgeschichte

Die Kinder stehen vor einem großen Spiegel oder einer reflektierenden Oberfläche (z. B. Edelstahloberfläche eines Aufzuges oder reflektierende Fensterscheiben) und folgen der Anleitung der Lehrkraft wie in der Bewegungsgeschichte beschrieben. Dabei spielen die Kinder die Rolle von Lilu, während die Lehrkraft Alinas Rolle übernimmt und Anweisungen gibt.

Lilu steht vor dem Spiegel.

Alina: „Zeige mit dem Finger auf deine Nase!“

Lilu zeigt auf seine Nase und sagt: „Meine Nase.“

Alina: „Zeige mit dem Finger auf deinen Mund!“

Lilu zeigt auf seinen Mund und sagt: „Mein Mund.“

Alina: „Zeige mit dem Finger auf deine Augen!“

Lilu zeigt auf seine Augen und sagt: „Meine Augen.“

Alina: „Gehe einen Schritt vor!“

Lilu geht einen Schritt vor und sagt: „Ich gehe vor.“

Alina: „Gehe einen Schritt zurück!“

„Gehe zur Seite!“

„Strecke die Zunge heraus!“

Probiert weitere „Spiegelbewegungen“ aus.

! Stopp und sprich!

Was haben Lilu und Alina herausgefunden?

Mögliche Beobachtungen:

- ▶ Das Spiegelbild macht alles nach/macht alles gleichzeitig mit.
- ▶ Geht man zurück, geht das Spiegelbild auch zurück.

Wortschatzübersicht

- ▶ Nomen, die den Körper beschreiben:
Auge, Mund, Hand, Bein (Wortkarten – Körperteile ^[1])
- ▶ Adjektive:
schnell, langsam
- ▶ Possessivpronomen:
mein, dein
- ▶ Richtungsangaben:
vorwärts, rückwärts, zur Seite, hoch, herunter
- ▶ Verben:
gehen, herausstrecken, zeigen, hochheben, strecken, berühren, drehen, streichen
- ▶ Sätze:
Berühre deine/n ... (z. B. Kopf) mit deiner Hand.
Zeige mit deinem Finger auf (deinen/ihren/seinen) Kopf.
Gehe einen Schritt rückwärts/vorwärts/zur Seite.



Bewegungsgeschichte (ohne Sprache)

In einem zweiten Schritt spielen die Kinder die Bewegungsgeschichte vor einem fiktiven Spiegel nach. Dabei liest die Lehrkraft die Geschichte vor und die Kinder stellen sich paarweise gegenüber. Ein Springseil/eine Schnur/ein Stock dient als symbolischer Spiegel und wird auf den Boden zwischen die beiden Kinder gelegt. Nun spielen beide die Rolle von Lilo und Alina. Achtung: Nicht die Begriffe „links“ und „rechts“ verwenden.

Lilo sagt: „Jetzt bist du mein Spiegel! Alles was ich mache, machst du auch! Ich bewege mich auch ganz langsam, damit du es nachmachen kannst. Ab jetzt wird nicht mehr gesprochen! Nachher tauschen wir.“

Lilo hebt sehr, sehr langsam beide Hände hoch. Seine Fingerspitzen zeigen nach oben, seine Handflächen zeigen zu Alina. Alina macht als Spiegelbild alles gleichzeitig mit.

Lilo legt die Hände langsam auf seinen Kopf und streicht über seine Haare, bis er die Ohren berührt. Er nimmt seine Daumen und Zeigefinger und zwickt sich in seine Ohrläppchen. Mit beiden Zeigefingern wandert Lilo nun langsam zu seiner Nasenspitze. Dort berühren sich seine Zeigefinger. Die eine Hand lässt Lilo an der Nasenspitze, mit der anderen Hand wandert Lilo langsam weiter zu seinem Bauchnabel und versteckt sie schließlich hinter dem Rücken. Alina macht als Spiegel immer alles mit.

Lilos Zeigefinger wandert von der Nasenspitze weg. Er tippt sich nacheinander auf seine Stirn, beide Augen, seinen Mund, das Kinn, den Bauch und jedes Knie.

Nun geht Lilo vorsichtig einen Schritt nach hinten, dann einen zur Seite, dann zur anderen Seite und wieder nach vorne. So spielen sie noch eine Weile weiter, bis sie die Rollen tauschen.

Aktivitäten zur Sprachförderung

- ▶ Ein „Reporter“ (die Lehrkraft oder ein Kind) kommentiert die Bewegungen des Kindes vor dem Spiegel. Ein anderer „Reporter“ kann die Bewegungen des Spiegelbildes kommentieren.
- ▶ Ein außenstehendes Kind (oder die Lehrkraft) gibt dem Kind „vor dem Spiegel“ Anweisungen.
- ▶ Die Kinder üben Singular- und Pluralformen von Nomen mithilfe der Wortkarten – Körperteile. ^[1]
- ▶ Die Kinder bilden Sätze mithilfe der Wortkarten – Körperteile. ^[1]
- ▶ Die Kinder schreiben Anweisungen für andere Kinder.
- ▶ Die Kinder bilden Sätze mit Adjektiven.

Weitere Spielmöglichkeiten

- ▶ Die Kinder beobachten ein „Spiegelpaar“ und müssen erraten, wer von den beiden das Spiegelbild ist.
- ▶ Gut eingespielte Paare wechseln sich unabgesprochen während der Spiegelszene in der „Führung“ ab.

Weitere Aufgaben

! Stopp und zeichne!

Drucken Sie das Arbeitsblatt A – Bild von Alina und Lilo ^[1] schwarz-weiß im A4-Format aus. Ein Kind stellt eine Aufgabe: „Male die Hand aus.“ Ein anderes Kind malt aus und wiederholt: „Ich male die Hand aus.“

- ▶ Nenne verschiedene Körperteile und male sie aus!
- ▶ Beschrifte die Körperteile!

! Stopp und spiele!

Das Arbeitsblatt A – Bild von Alina und Lilo ^[1] wird ausgegeben. Ein Kind fragt: „Wo ist die Hand?“ oder sagt „Zeige mir die Hand!“, ein anderes Kind zeigt darauf und sagt: „Das ist eine Hand.“ Zur Unterstützung können die Kinder ihre ausgemalten und beschrifteten Bilder benutzen.

- ▶ Nenne verschiedene Körperteile und zeige auf diese!

! Stopp und spiele!

Bedecke die Wörter auf deinem ausgemalten und beschrifteten Bild, z. B. mit Klebezetteln, sodass nur noch das Bild sichtbar ist. Benenne die Körperteile und entferne die Klebezettel, um deine Antworten zu überprüfen.

Hintergrundinformation: Flache Spiegel

In einem flachen Spiegel:

- ▶ Das Spiegelbild ist genauso groß wie das Original, das sich vor dem Spiegel befindet. Es hat den Anschein, als ob sich das Spiegelbild hinter dem Spiegel befinden würde. Die Entfernungen Betrachter-Spiegel und Spiegel-Spiegelbild sind gleich groß.
- ▶ Das Spiegelbild steht immer aufrecht, es vertauscht nicht oben und unten.
- ▶ Ein Spiegel vertauscht lediglich hinten und vorne.

Das Karneval-Punkte-Spiel

ZUSAMMENFASSUNG

Während die Lehrkraft eine kurze Geschichte vorliest, folgen die Kinder den Anweisungen von Lilu und Alina und kleben sich farbige Klebepunkte ins Gesicht. Anschließend sprechen sie über ihre Beobachtungen.

NIVEAU

●●● mittel

DAUER

45–60 Minuten

WORTSCHATZ

Anweisungen, Körperteile, Richtungsangaben

MATERIAL

- ▶ farbige Klebepunkte
- ▶ Spiegel

Bewegungsgeschichte

Die Kinder führen die Handlungen der Geschichte aus, während die Lehrkraft diese vorliest.

Heute spielen Lilu und Alina Karneval. Alina holt aus ihrer Tasche Klebepunkte.

Lilu und Alina stellen sich gegenüber auf – als wäre Alina das Spiegelbild von Lilu. Alina gibt Lilu einen Klebepunkt und sagt: „Du musst ihn gleichzeitig mit mir – wie im Spiegel – bei dir aufkleben.“

Vorsichtig hebt Alina ihre Hand und klebt sich einen blauen Punkt auf ihre Wange. Lilu klebt sich – genau gegenüber – auch einen blauen Punkt auf die Wange. Danach klebt sich Alina einen gelben Punkt auf die Nase. Dies macht Lilu ebenfalls. Nun klebt sich Alina einen weißen Punkt auf ihr Kinn.

Da kommt Lilus Mutter ins Zimmer. Beide Freunde drehen sich zu Lilus Mutter und sagen: „Schau mal, wir sehen genau gleich aus!“ Lilus Mutter fragt: „Seid ihr wirklich sicher? Stellt euch einmal nebeneinander vor den Spiegel!“



! Stopp und frage!

Was stellt die Mutter fest?

Wo haben Lilu und Alina ihre Klebepunkte?

Was ist das Besondere an dem Klebepunkt auf der Nase?

Mögliche Beobachtungen:

- ▶ Die Punkte, die auf einer Wange, einer Schulter oder einem Knie kleben, sind spiegelverkehrt.
- ▶ Die Punkte, die in der Mitte platziert wurden (z. B. auf der Nase), sind bei beiden Kindern identisch.
- ▶ Dieser Transfer ist für Kinder sehr schwierig und eher für ältere Kinder geeignet.



Hinweise

- ▶ Auf die Verwendung der Begriffe „rechts“ und „links“ sollte verzichtet werden, da es sonst zu verwirrenden Diskussionen während der Handlungen führen könnte.
- ▶ Für jede Klebeaktion müssen beide Kinder jeweils einen Punkt mit der gleichen Farbe verwenden.

! Stopp und spiele!

- ▶ Dieselben Paare stellen sich wieder gegenüber auf und verteilen weitere Punkte auf dem ganzen Körper.
- ▶ Anschließend sagt Partner 1 zu Partner 2: „Zeige auf den gleichen blauen Punkt, auf den ich in meinem Gesicht zeige.“
- ▶ Dabei kann Partner 2 sich nur an seinem Gegenüber orientieren.
- ▶ Die Partner wechseln sich ab.



Aktivitäten zur Sprachförderung

- ▶ Die Kinder geben und verstehen Anweisungen.
- ▶ Die Kinder wiederholen die Körperteile, Verben, Richtungsangaben usw.

! Stopp und spiele!

- ▶ Je nach Leistungsstärke können mehrere Gruppen teilnehmen.
- ▶ Zwei bis vier Kinder sind die Spiegelexperten und gehen vor die Tür.
- ▶ Anschließend suchen sich die im Zimmer verbliebenen Kinder je einen Partner. Alle Teams bekommen zwei identische Sets mit verschiedenfarbigen Punkten. Gemeinsam klebt sich jedes Team die fünf Punkte ins Gesicht (Original und Spiegelbild).
- ▶ Danach verteilen sich die Kinder durcheinander im Raum. Die Spiegelexperten werden wieder in den Raum geholt. Nun müssen sie anhand der Punktverteilung auf den Gesichtern die entsprechenden Paare zusammenführen. Die Paare werden zur Kontrolle gegenüber, also Gesicht zu Gesicht, aufgestellt.



Verbindung zur Mathematik

Um die Punkte so genau wie möglich an die gleiche Stelle zu kleben, messen die Kinder die Entfernungen, z. B. von der Nase bis zum Klebepunkt, mit den Fingern (Fingerbreite). Anschließend könnten folgende Fragen untersucht werden: Welche Art von Längenmaßeinheiten gibt es? Z. B.: die Elle, die Spanne, der Fuß usw. Welche Maßeinheiten werden in anderen Kulturen verwendet?

Weitere Spiegel-Spiele

In weiteren Übungen könnten die Kinder untersuchen, wie bestimmte Buchstaben und Wörter in Spiegelschrift aussehen (z. B. sowohl in der horizontalen als auch vertikalen Achse).

Miró Gesichter

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder werden aufgefordert, in Zweiergruppen mithilfe eines Spiegels ihre Gesichter auf ein Blatt Papier zu malen. Die Ergebnisse dieser Aufgabe sind kleine Kunstwerke, die an den spanischen Künstler Joan Miró erinnern.^[2]

NIVEAU

●●○ leicht bis mittel

DAUER

2 × 30 Minuten

WORTSCHATZ

eigene Handlungen oder die anderer beschreiben und kommentieren

MATERIAL (PRO PAAR)

- ▶ Spiegel (ca. 15 x 15 cm)
- ▶ Folienstift oder Whiteboardstift
- ▶ weißes Papier
- ▶ Bleistift
- ▶ Buntstifte/Wachsstifte/Wasserfarben
- ▶ Wortkarten – Das Gesicht^[1]

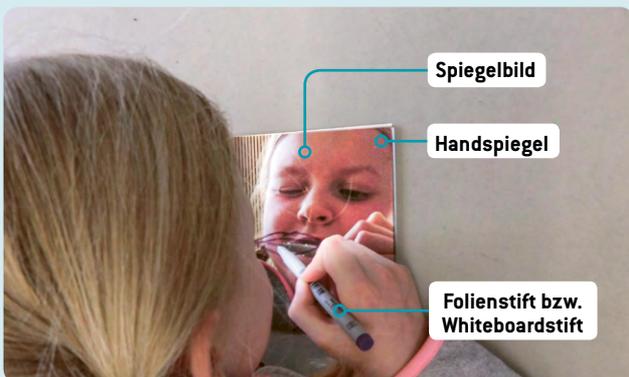
Lilu und Alina finden vor dem Spiegel einen Lippenstift von Lilus Mutter. Der Lippenstift leuchtet in so einem schönen Rot, dass sie unbedingt damit malen wollen. Am liebsten würden sie ihr Gesicht mit dem Lippenstift auf dem Spiegel nachzeichnen. Wird ihnen das gelingen? Probiere es selbst!

! Stopp und notiere!

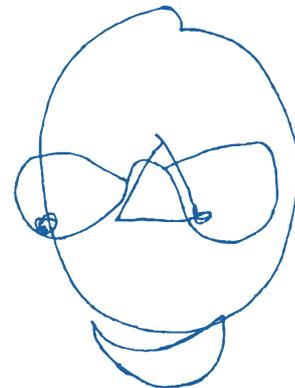
Stelle Vermutungen darüber an, ob es möglich ist, das eigene Gesicht auf einem Spiegel nachzuzeichnen. (Wahrscheinlich vermuten die Kinder, dass das ganz einfach ist.)

! Stopp und zeichne!

- ▶ Halte den Spiegel vor dein Gesicht. Male dein Gesicht mit Folienstift oder Whiteboardstift auf dem Spiegel nach. Was beobachtest du?



- ▶ Schließe nun ein Auge. Halte den Spiegel vor dein Gesicht und male dein Gesicht mit dem Folienstift auf dem Spiegel nach. Was beobachtest du?
- ▶ Suche dir einen Partner. Befestige ein weißes Blatt Papier an der Wand und stelle dich eine Armlänge entfernt gegenüber von der Wand auf. Dein Partner hält dir den Spiegel vor dein Gesicht. Zeichne nun dein Gesicht mit Bleistift auf das Blatt Papier hinter dem Spiegel!



Mögliches Ergebnis

! Stopp und zeichne!

Betrachte dein Kunstwerk und gestalte es mit bunten Farben. Gib deinem Bild einen schönen Namen! Die Zeichnung kann auch eingescannt und mit einem Zeichenprogramm gestaltet werden.



Aktivitäten zur Sprachförderung

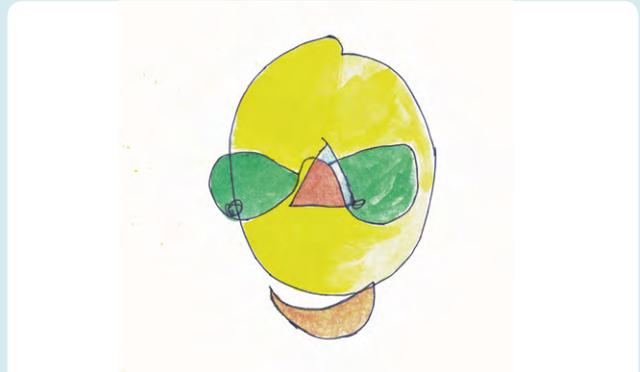
Die Handlungen können sprachlich (mündlich) begleitet werden:

| | |
|---|--|
| ▶ Ich zeichne das Auge/die Augen. | ▶ Maria zeichnet das Auge/die Augen. |
| ▶ Ich zeichne den Mund. | ▶ Maria zeichnet den Mund. |
| ▶ Ich zeichne die Lippen. ... die Haare. ... die Nase. ... das Ohr/die Ohren. ... die Augenbrauen. ... die Wimpern. | ▶ Maria zeichnet die Lippen. ... die Haare. ... die Nase. ... das Ohr/die Ohren. ... die Augenbrauen. ... die Wimpern. |

Weitere Sprachübungen und Wortkarten sind online verfügbar.^[1]

Hintergrundinformation: Spiegelbild und Spiegelebene

- ▶ Bei der ersten Aufgabe wird es für die Kinder schwierig sein, das eigene Gesicht auf dem Spiegel nachzuzeichnen, da das eigentliche Spiegelbild hinter der Spiegelebene liegt. Durch das Stereosehen mit beiden Augen liegen das Bild und das Spiegelbild nicht deckungsgleich übereinander.
- ▶ Bei der zweiten Aufgabe ist es möglich, ein deckungsgleiches Bild mit dem Spiegelbild zu zeichnen, da immer nur mit einem Auge geguckt und somit das räumliche Sehen „gestört“ wird. Das Spiegelbild liegt nun nicht mehr hinter der Spiegelebene, sondern auf der Spiegelebene.
- ▶ Bei der dritten Aufgabe erfahren die Kinder, dass ihr Spiegelbild hinter der Spiegelebene liegt, sozusagen „auf dem weißen Blatt Papier“ hinter dem Spiegel.



Buntes Miró Gesicht



Sechsergesicht



Grünling



Schnurrbartgesicht

Kondensation auf einem Spiegel

ZUSAMMENFASSUNG

Durch forschend-entdeckendes Lernen sollen die Kinder herausfinden, unter welchen Bedingungen ein Spiegel beschlägt und wie er wieder gereinigt werden kann. Die Aufgabe wird von einer weiteren kurzen Geschichte über Lilu und Alina begleitet.

NIVEAU

●●● mittel bis schwierig

DAUER

60 Minuten

WORTSCHATZ

Adjektive und ihre Gegensatzpaare, Alltagsgegenstände, Verben des naturwissenschaftlichen Arbeitens

MATERIAL

- ▶ Spiegel
- ▶ Kühlschrank oder Kühltasche
- ▶ Tasse
- ▶ Materialien und Gegenstände, um Kondenswasser vom Spiegel zu entfernen, z. B. Frischhaltefolie, Küchenpapier, Föhn
- ▶ Wortkarten – Kondensation ^[1]

Lilu kommt aus der Duschkabine und will mit dem Spiegel-Lilu spielen. Er läuft zum Spiegel hin. Doch was ist das? Der Spiegel-Lilu ist nicht mehr zu sehen. Wo ist er nur geblieben?

! Stopp und frage!

Was ist passiert? Hast du eine Idee, warum Lilu den Spiegel-Lilu nicht mehr sehen kann?

! Stopp und diskutiere!

Berichte von deinen eigenen Erfahrungen mit Spiegeln im Badezimmer. Du könntest auch von beschlagenen Innenscheiben im Auto im Winter erzählen.

Mögliche Beobachtungen:

- ▶ Der Spiegel ist beschlagen.
- ▶ Der Spiegel ist feucht.
- ▶ Es ist Nebel auf dem Spiegel.
- ▶ Der Spiegel wird weiß.

! Stopp und experimentiere!

Lege einen Spiegel in den Kühlschrank oder in eine Kühltasche. Hole ihn nach 5 bis 10 Minuten wieder heraus. Beobachte, was passiert.

Mögliche Beobachtung:

- ▶ Sobald der kalte Spiegel mit der feuchtwarmen Luft des Klassenzimmers in Kontakt kommt, beschlägt er.

! Stopp und experimentiere!

Lege den Spiegel mit der beschlagenen Seite nach oben auf deine Hand und beobachte, was passiert.

Mögliche Beobachtung:

- ▶ Nach und nach werden der Abdruck der Hand bzw. der Finger sichtbar. Die beschlagene Spiegeloberfläche „klart“ an den wärmeren Stellen langsam auf. Dieser Vorgang dauert etwa eine Minute, sodass die Geduld der Kinder gefragt ist.

! Stopp und untersuche!

Überlege dir verschiedene Möglichkeiten, wie du den Spiegel wieder zum „Spiegeln“ bringen kannst. Welche der folgenden Geräte und Materialien können dir dabei helfen, das Kondenswasser vom Spiegel zu entfernen? Probiere einige aus!

Küchenpapier, Frischhaltefolie, Aluminiumfolie, Backpapier, Handtuch, Spülbürste, Tafelschwamm, Baumwollstoff, Polyesterstoff, Fächer, Föhn (⚠ nur unter Aufsicht der Lehrkraft verwenden!), Fahrradpumpe, Handventilator, Kochlöffel, Zeitungspapier, Strohalm, Luftballon, Taschenlampe, Sonne, Heizkörper usw.

Schreibe deine Vermutungen und Beobachtungen in eine Tabelle. Die Wortkarten können dir dabei behilflich sein. ^[1]

Beispiel:

| Material | Vermutung | Lösung |
|------------------|-----------|--------|
| Küchenpapier | 😊 | 😊 |
| Frischhaltefolie | 😞 | 😞 |
| ... | | |

Mögliche Beobachtungen:

- ▶ Alle saugfähigen Materialien nehmen das Kondenswasser auf – sie werden feucht bzw. nass.

- ▶ Alle Geräte, die Wärme bzw. einen Luftstrom erzeugen, trocknen die Spiegeloberfläche.
- ▶ Alle anderen Materialien und Gegenstände sind zum Reinigen des Spiegels nicht zu gebrauchen.

! Stopp und diskutiere!

Sammelt die Ergebnisse und sprecht gemeinsam über das auf dem Spiegel kondensierte Wasser.

! Stopp und notiere!

Was kannst du tun, damit der Spiegel wieder beschlägt? Welche der folgenden Materialien können dir dabei helfen: heißes Wasser, eiskaltes Wasser, eine Tasse, ein Spiegel? Überlege dir eine Lösung!

! Stopp und experimentiere!

Fülle heißes Wasser in eine Tasse und lege den Spiegel mit der Spiegelseite nach unten auf die Tasse. Lasse ihn dort ca. 30–60 Sekunden liegen. Fasse ihn anschließend vorsichtig am Rand an und drehe ihn mit der Spiegelseite nach oben. Beobachte und vergleiche!

⚠ Vorsicht mit dem heißen Wasser!

Mögliche Beobachtung:

- ▶ Nach etwa einer Minute beschlägt die Spiegelseite durch den heißen Wasserdampf.



! Stopp und experimentiere!

Male mit deinem Finger eine „geheime“ Botschaft (z. B. einen Buchstaben oder eine Zahl) auf den beschlagenen Spiegel. Lasse den Spiegel gut trocknen.

Hinweise

- ▶ Die Spiegeloberfläche darf anschließend nicht mehr berührt werden.
- ▶ Die Spiegel sollten an einem geschützten Platz trocken aufbewahrt werden.

Male die gleiche „geheime“ Botschaft auf ein Blatt Papier und gib dieses deiner Lehrerin/deinem Lehrer. In der nächsten Stunde wird deine Lehrerin/dein Lehrer die Blätter mit den geheimen Botschaften im Klassenzimmer durchgemischt verteilen. Du erhältst einen der „Geheimbotschaftsspiegel“. Lasse den Spiegel noch einmal beschlagen. Kannst du eine Geheimbotschaft erkennen und diese einer Papierbotschaft zuordnen?

Aktivitäten zur Sprachförderung

- ▶ Die Kinder sammeln Adjektive und ihre Gegensatzpaare.
- ▶ Die Kinder verwenden Nomen für Gegenstände des Alltags.
- ▶ Die Kinder verwenden Verben für das naturwissenschaftliche Arbeiten.
- ▶ Die Kinder denken über die Versuche nach und schreiben ihre Beobachtungen auf.
- ▶ Satzanfänge, um Beobachtungen zu formulieren:
 - Ich war begeistert von ...
 - Ich mochte (besonders) ...
 - Es war neu für mich, dass ...
 - Ich bin glücklich, dass ...
 - Ich mochte nicht, dass ...
 - Es war interessant für mich, dass ...
 - Ich war erstaunt/überrascht, dass ...
 - Es war schwierig zu ...
 - Ich hätte nicht gedacht, dass ...
 - Ich möchte mich daran erinnern, dass ...
- ▶ Satzanfänge, um Vermutungen zu formulieren:
 - Ich denke, ...
 - Ich glaube, ...
 - Ich vermute, ...
- ▶ Mögliche Vermutungen der Kinder:
 - ... dass der Spiegel verschwommen ist.
 - ... dass der Spiegel nass ist, weil Lilo ihn vollgespritzt hat.
 - ... dass Dampf auf dem Spiegel ist.
 - ... dass Dampf beim Duschen aufsteigt.
 - ... dass der Spiegel wegen der Hitze dampft.
 - ... dass Lilo die falsche Blickrichtung hat.
 - ... dass die Luft im Badezimmer wie ausgetatmete Luft ist.

Wortschatzübersicht

- ▶ Adjektive:
nass/feucht – trocken, heiß/warm – kalt, dünn – dick,
abgekühlt – erwärmt
- ▶ Nomen:
Aluminiumfolie, Backpapier, Baumwollstoff, Fahrradpumpe,
Fett, Feuchtigkeit, Finger, Frischhaltefolie, Fächer, Föhn,
Handtuch, Handventilator, Heizkörper, Kochlöffel, Küchen-
papier, Luft, Luftballon, Polyesterstoff, Sonne, Spülbürste,
Strohalm, Tafelschwamm, Taschenlampe, Temperatur,
Temperaturunterschied, Thermometer, Thermoskanne,
Wasser, Wasserdampf, Wassertropfen, Wassertröpfchen,
Wind, Zeitungspapier usw.
- ▶ Verben:
beschlagen, trocknen, halten, kondensieren, abkühlen/
erwärmen, blasen, pusten, wischen, reiben, schütten,
gießen, öffnen/schließen, aufnehmen/abgeben, umdrehen,
messen, beobachten/festhalten

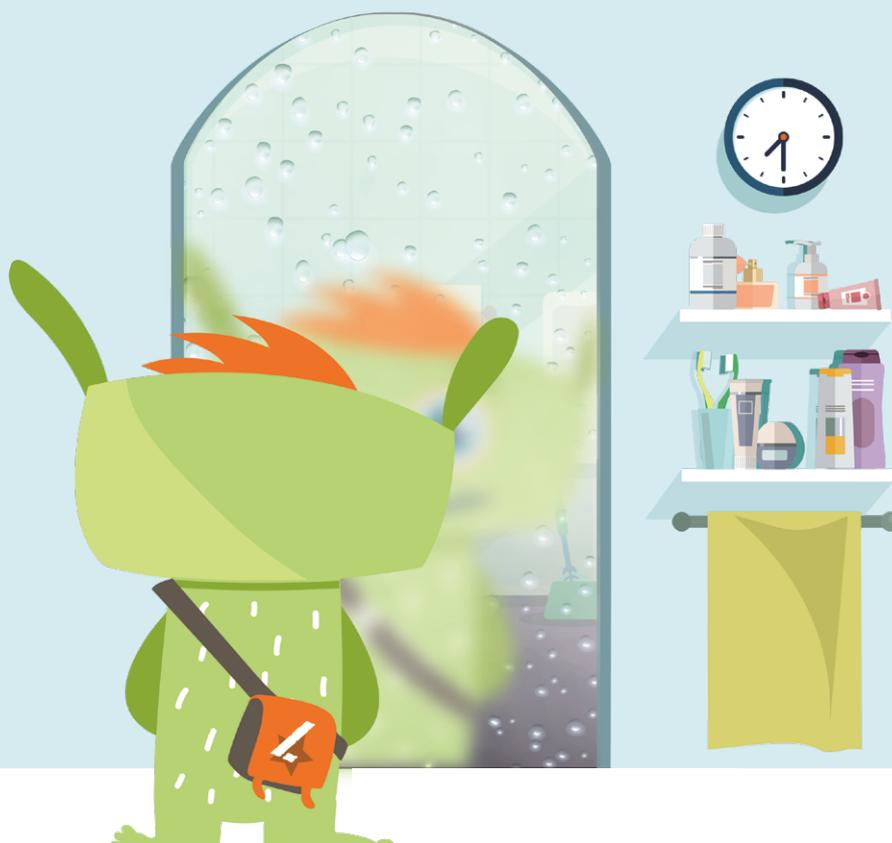
Wortkarten für zusammengesetzte Nomen sowie zur Beschriftung der Materialien und Geräte sind online verfügbar. ^[1]

Hintergrundinformation: Kondensation

Warme Luft kann besonders viel Wasserdampf aufnehmen, ohne dass man diesen mit den bloßen Augen sieht. Je mehr die Luft aber abkühlt, desto weniger Wasserdampf kann sie aufnehmen. Dann beginnt der Wasserdampf sich an kleinen Staubpartikeln anzuheften und kleinste Wassertropfen zu bilden. Diesen Vorgang nennt man in der Naturwissenschaft „Kondensation“.

Die Kondensstreifen am Himmel entstehen ganz ähnlich: Aus dem Triebwerk eines Flugzeugs schießt unter Druck ein Strahl von Verbrennungsgasen und Wasserdampf. Sobald diese Gase das Flugzeug verlassen, entspannen sie sich (d. h. der Druck nimmt ab) und sie kühlen ab. Dadurch entstehen aus dem zuvor unsichtbaren Wasserdampf viele kleine Wassertropfen, die den Kondensstreifen am Himmel bilden.

Ebenso entsteht beim Duschen viel Wasserdampf. Die warme Luft im Badezimmer nimmt diesen Wasserdampf auf. Das Glas des Spiegels ist jedoch noch kühler als die warme Luft. Trifft nun die warme und feuchte Luft auf das kühlere Spiegelglas, kondensiert der Wasserdampf in Form von vielen kleinen Wassertropfen auf der Oberfläche des Spiegels. Sobald man die Oberfläche des Spiegels wieder erwärmt, zum Beispiel mit einem Föhn, ist das Phänomen nicht mehr zu sehen.



Lilus und Alinas Beobachtungen in sphärischen Spiegeln

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Kapitel experimentieren die Kinder mit flexiblen Spiegeln und Küchenutensilien. Sie lernen gekrümmte Spiegel kennen und sollen reflektierende konvexe oder konkave Oberflächen in ihrer Umgebung finden. In einer anschließenden Diskussion können die Kinder ihre Beobachtungen und Annahmen formulieren.

NIVEAU

●●○ mittel

DAUER

2 × 30 Minuten

WORTSCHATZ

Beobachtungen formulieren, Haushaltsgegenstände

MATERIAL

- ▶ flexibler Spiegel (Ein flexibler Spiegel kann z. B. aus selbstklebender Spiegelfolie hergestellt werden. Diese ist u. a. in Bastelläden oder im Künstlerbedarf erhältlich.)
- ▶ kleine Spielfigur/Figur mit beweglichen Armen
- ▶ Schöpfkelle
- ▶ Löffel

Lilu hat von seiner Freundin Alina ein ganz besonderes Geschenk bekommen: einen flexiblen Spiegel, den man in verschiedene Richtungen biegen kann und der trotzdem nicht zerbricht. Lilu und Alina wollen ihn sofort ausprobieren. Zuerst lehnen sie den Spiegel ganz gerade an die Wand, stellen sich davor und schauen hinein: Sie sehen sich wie in einem ganz normalen Spiegel. Dann stellt sich Lilu alleine vor den Spiegel. Alina drückt die obere Kante vorsichtig nach unten, sodass der Spiegel nach vorne gebogen wird. Lilu fängt an zu lachen: „Sieh dir das an!“ Nun steht Alina vor dem Spiegel und Lilu drückt die Kante der einen Seite in Richtung der anderen.

! Stopp und diskutiere!

Was passiert mit Alinas und Lilus Spiegelbild?

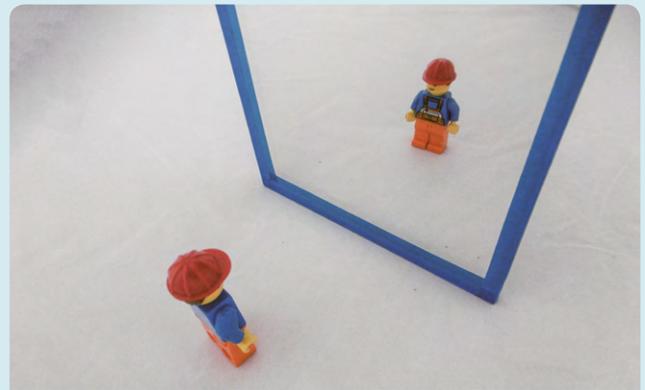
- ▶ Was passiert mit Lilus Spiegelbild, wenn der Spiegel von oben nach unten gebogen wird?
- ▶ Gibt es einen Unterschied, wenn sich der Spiegel nach vorne, d. h. in Richtung Lilu wölbt oder nach hinten, von Lilu weg?
- ▶ Was passiert mit Alinas Spiegelbild, wenn der Spiegel von einer Seite zur anderen gebogen wird?
- ▶ Gibt es einen Unterschied, wenn sich der Spiegel nach vorne, d. h. in Richtung Alina wölbt oder nach hinten, von Alina weg?

- ▶ Was passiert, wenn Alina mit ihrer Hand winkt und Lilu gleichzeitig den Spiegel biegt (zuerst in die Richtung von Alina, dann von ihr weg)? Wird sich das Spiegelbild verändern?

! Stopp und experimentiere!

Flacher Spiegel (Planspiegel):

Halte den flexiblen Spiegel gerade, sodass du die Spielfigur genauso sehen kannst wie in einem flachen Spiegel (Planspiegel).



Flacher Spiegel (Planspiegel)

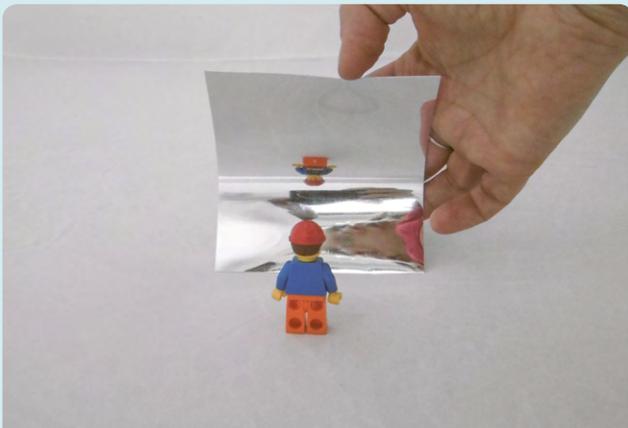
Vertikal gebogener Spiegel:

- ▶ Halte die obere und untere Kante des Spiegels fest und drücke sie sanft aufeinander zu, sodass der Spiegel sich nach vorne wölbt.
- ▶ Beobachte das Spiegelbild der Spielfigur.

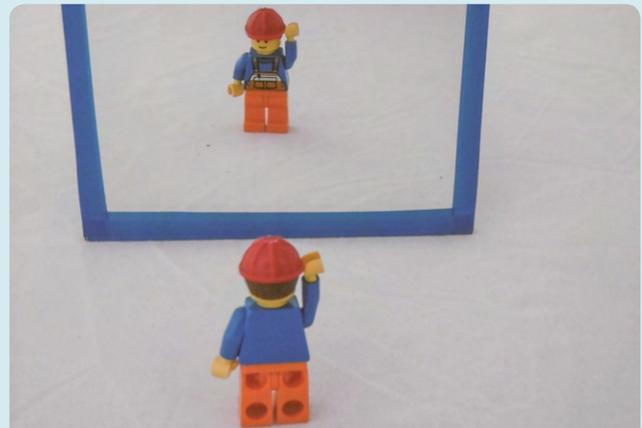


Vertikal gebogener Spiegel

- ▶ Drücke die Mitte des Spiegels nun in die andere Richtung, sodass sich der Spiegel nach hinten wölbt, und beobachte, wie sich das Spiegelbild der Spielfigur verändert.



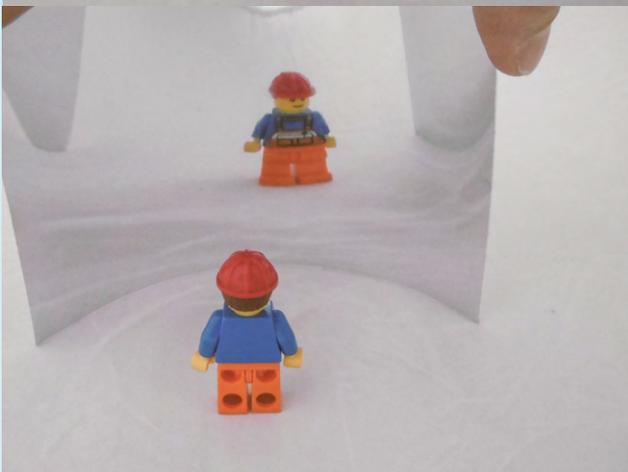
Vertikal gebogener Spiegel: oben und unten sind vertauscht



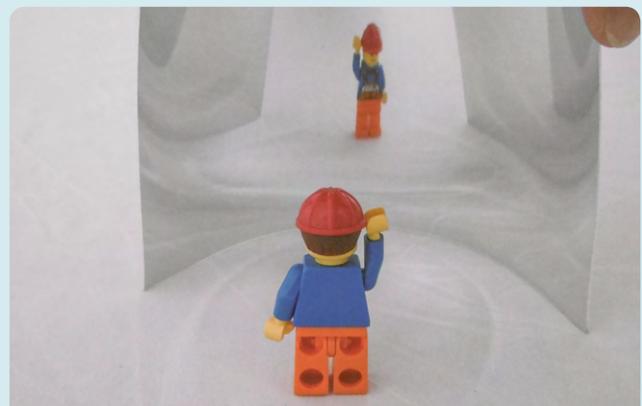
Flacher Spiegel (Planspiegel)

Horizontal gebogener Spiegel:

- ▶ Halte die linke und rechte Kante des Spiegels fest und drücke sie sanft aufeinander zu, sodass der Spiegel sich nach vorne wölbt. Beobachte das Spiegelbild der Spielfigur.
- ▶ Drücke die linke und rechte Kante nun in die andere Richtung und beobachte, wie sich das Spiegelbild der Spielfigur verändert.



Horizontal gebogene Spiegel



Gebogener Spiegel: die Seiten sind vertauscht

- ▶ Hebe einen Arm der Spielfigur.
- ▶ Platziere die Spielfigur vor einen flachen Spiegel und beobachte das Spiegelbild.
- ▶ Platziere die Spielfigur mit einem gehobenen Arm vor einen flexiblen Spiegel.
- ▶ Biege den flexiblen Spiegel hin zur Spielfigur und beobachte das Spiegelbild.
- ▶ Biege den flexiblen Spiegel weg von der Spielfigur und beobachte das Spiegelbild.

! Stopp und sprich!

Beschreibe, was du siehst!

Abhängig von ihrem Sprachniveau verwenden die Kinder einfache Begriffe oder vollständige Sätze. Beispiele:

- ▶ Ich sehe kleiner aus. / Die Spielfigur sieht kleiner aus.
- ▶ Ich stehe auf dem Kopf. / Die Spielfigur steht auf dem Kopf.
- ▶ Ich sehe meinen linken Arm auf der rechten Seite. / Der linke Arm der Spielfigur ist auf der rechten Seite.
- ▶ Mein Spiegelbild ist verformt. / Das Spiegelbild der Spielfigur ist verformt.

Lilus Mutter ruft Lilo und Alina zum Abendessen. Vor dem Essen helfen die beiden Freunde, den Tisch zu decken. Lilo untersucht die Schöpfkelle. Sie glänzt so schön silbern. Da sieht er, wie ihn ein zweiter Lilo aus dem Inneren der Kelle anschaut. Aber dieser steht auf dem Kopf! Lilo versucht, die Schöpfkelle so zu drehen, dass der Lilo in der Kelle wieder aufrecht steht. Wird ihm das gelingen?

Nach dem Abendessen gehen Lilo und Alina durch das Haus und machen sich auf die Suche nach Dingen und Flächen, in denen sie sich spiegeln können.

! Stopp und notiere!

Überlege dir, was mit Lilus Spiegelbild in der Schöpfkelle passiert!

Unterstützende Fragen:

- ▶ Kann das auf dem Kopf stehende Spiegelbild im Inneren der Schöpfkelle durch Drehen der Schöpfkelle wieder richtig herum stehen?
- ▶ Steht das Bild auf dem Kopf, wenn du die Rückseite der Schöpfkelle anschaust?
- ▶ Was geschieht, wenn du in einen Löffel schaust? Handelt es sich um den gleichen Effekt?

! Stopp und experimentiere!

- ▶ Beobachte dein Spiegelbild in einer Schöpfkelle – sowohl außen als auch innen.
- ▶ Führe den gleichen Versuch mit einem Löffel durch.



Spiegelung in einer Schöpfkelle – außen



Spiegelung in einer Schöpfkelle – innen: oben und unten sind vertauscht

- ▶ Findest du in der Schule oder zu Hause Gegenstände, die wie ein Spiegel funktionieren?
- ▶ Welche dieser Gegenstände funktionieren wie ein flacher Spiegel und welche wie ein gebogener Spiegel?
- ▶ In welchen Gegenständen ist die Spiegelung normal und in welchen verformt?

Einige Beispiele von Gegenständen, in denen man sich spiegeln kann:



Spiegelung in einem Wasserhahn



Spiegelung in einem Duschkopf



Spiegelung in einer Teekanne

Stopp und sprich!

Benenne die verschiedenen Gegenstände, in denen man sich spiegeln kann und beschreibe, wie du dich darin siehst.

Wortschatzübersicht

- ▶ Adjektive mit Steigerungen: breit, breiter, groß, größer, klein, kleiner, kurz, kürzer, schmal, schmaler
- ▶ Adverbien: drinnen, draußen, links, rechts, oben, unten, umgestürzt, kopfüber
- ▶ Nomen: Duschkopf, Löffel, Schloss, Schöpfkelle, Türklinke, Wasserhahn, Wasserkocher
- ▶ Verben: drehen, reparieren



Konvexer Spiegel

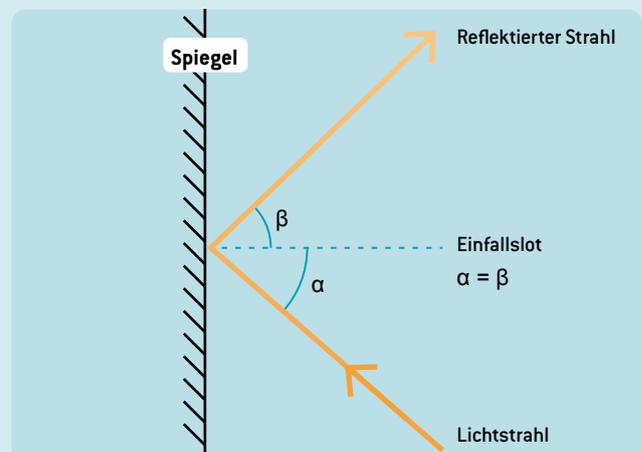
Konkaver Spiegel

Hintergrundinformation: Reflexion an Spiegeln

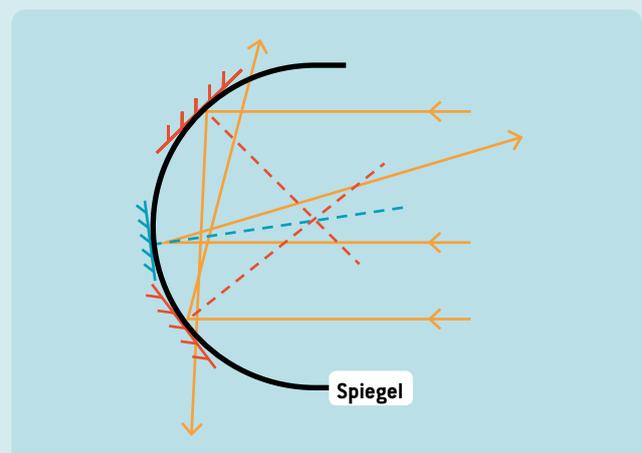
- ▶ **Planspiegel** (flache Spiegel) erzeugen ein Bild, das aufrecht ist, die gleiche Größe wie das Objekt hat und symmetrisch zum Objekt in der Spiegelebene liegt.
- ▶ **Konvexe Spiegel** (nach außen gewölbte Fläche) erzeugen Bilder, die aufrecht und kleiner sind.
Merksatz: Konvex – Auf dem Berg, da steht die Hex’.

- ▶ **Konkave Spiegel** (nach innen gewölbte Fläche) erzeugen Bilder, die kleiner oder größer und aufrecht oder auf dem Kopf stehend sein können, abhängig von der Entfernung zwischen Objekt und Spiegelbild.
Merksatz: Konkav – In dem Tal, da liegt ein Schaf.

Spiegel reflektieren Lichtstrahlen gemäß dem Reflexionsgesetz: Der Winkel, den der reflektierte Strahl mit dem Einfallslot zur reflektierenden Oberfläche bildet (ein Einfallslot ist eine Linie senkrecht zur Oberfläche), ist der gleiche wie der Winkel, den der einfallende Strahl mit dem Einfallslot bildet. Beide Lichtstrahlen bleiben in der gleichen Ebene. Den gekrümmten Spiegel kann man sich aus vielen sehr kleinen, flachen (planen) Spiegeln vorstellen, die alle tangential zur Oberfläche des Spiegels angeordnet sind. [3]



Planspiegel mit Einfallslot und einem Strahl



Gebogener Spiegel mit drei Strahlen

Lilu liebt glänzende Gegenstände

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder ordnen die Arbeitsschritte eines Experimentes und folgen den Anweisungen, um das Experiment durchzuführen. Dazu wird ihnen ein einfacher Text über Lilu vorgelesen, der glänzende Gegenstände liebt.

NIVEAU

●○○ leicht

DAUER

- ▶ Warum ist der Spiegel beschlagen?: 45 Minuten
- ▶ Der glänzende Löffel: 45 Minuten
- ▶ Glänzende Gegenstände: 2 × 45 Minuten

WORTSCHATZ

Wörter rund um das Duschen, Gegenstände im Badezimmer, Materialkunde, Körperteile

MATERIAL

Arbeitsblatt B – Warum ist der Spiegel beschlagen? ^[1]

- ▶ Schere

Arbeitsblatt C – Der glänzende Löffel ^[1]

- ▶ Streichhölzer oder Feuerzeug
- ▶ Teelöffel
- ▶ Teelicht
- ▶ Glas Wasser

⚠ Achten Sie darauf, dass sich die Kinder nicht verbrennen!

Arbeitsblatt D – Glänzende Gegenstände ^[1]

- ▶ Schere

Warum ist der Spiegel beschlagen?

Lilu liebt Dinge, die glänzen. Eines Morgens kommt Lilu ins Badezimmer, nachdem seine Mutter geduscht hat. Er schaut in den Spiegel, aber der Spiegel spiegelt nicht wie sonst.

! Stopp und notiere!

Was denkst du, was Lilu auf dem Spiegel sieht?

! Stopp und untersuche!

Schneide die Bilder aus dem Arbeitsblatt B – Warum ist der Spiegel beschlagen? ^[1] aus. Lege die Bilder in die richtige Reihenfolge, um herauszufinden, was mit dem Spiegel passiert ist.

Hintergrundinformation: Kondensation

Die Kinder verwenden Bilder, um anhand ihrer eigenen Erfahrungen zu erklären, warum der Spiegel im Badezimmer beschlägt, wenn man längere Zeit warm duscht. Sie trainieren hierbei ihre Beobachtungsfähigkeit, ordnen die Bilder chronologisch und müssen zwischen Ursache und Wirkung unterscheiden. Dafür verwenden sie Wörter wie duschen, Dampf, Nebel, Wasser, Spiegel, Haare, nass, beschlagen.

Wie funktioniert es? Wenn die Luft im Badezimmer durch das heiße Duschen warm wird, bildet sich Wasserdampf. Kommt der Dampf mit der noch kalten Spiegeloberfläche in Kontakt, kondensiert das Wasser und der Spiegel beschlägt (s. auch Hintergrundinformation S. 21).

Der glänzende Löffel

Lilu versucht den Beschlag mit einem Handtuch wegzuwischen, aber der Spiegel beschlägt immer wieder. Er beschließt, einen Löffel als Spiegel zu benutzen. Doch er findet, dass der Löffel nicht glänzend genug ist, um als Spiegel zu dienen. Da hat Lilu eine Idee: Im Internet hat er gesehen, wie jemand ein Ei "versilbert" hat. Vielleicht könnte er das auch mit seinem Löffel versuchen?

! Stopp und experimentiere!

Folge den Anweisungen auf Arbeitsblatt C – Der glänzende Löffel ^[1], um einen Löffel silbern glänzen zu lassen.

Hintergrundinformation: Totalreflexion

Weil der Spiegel beschlagen ist, beschließt Lilu, einen Löffel als Spiegel zu benutzen. Da der Löffel ihm jedoch nicht glänzend genug erscheint, versucht er, ihn glänzender zu machen. Die Kinder wiederholen Lilus Experiment. Sie verwenden Wörter wie Streichhölzer, Feuerzeuge, Teelöffel, Teelicht, Glas, Wasser. Anschließend beschreiben sie, wie der Löffel davor und danach aussieht, wobei sie Begriffe wie ‚glänzend‘ und ‚silbern‘ benutzen.

Wie funktioniert es? Wenn das Wachs des Teelichts verbrennt, entsteht Ruß (Kohlenstoff). Daher sieht der Löffel schwarz aus. Der Kohlenstoff stößt das Wasser ab und es bilden sich kleine Lufttaschen zwischen dem Wasser und der Rußschicht. Wenn Licht in einem bestimmten Winkel auf den Übergang zwischen Wasser und Luft trifft, wird es komplett reflektiert.



Dieses Phänomen nennt man Totalreflexion. Das Licht kommt nicht bis zur Rußschicht durch, was dazu führt, dass man die Rußschicht nicht sieht und daher der Löffel silbern aussieht.

Glänzende Gegenstände

Lilus Idee hat funktioniert, der Löffel glänzt. Während er sich seinen Löffel anschaut, beschließt er, nach anderen glänzenden Gegenständen zu suchen.

! Stopp und untersuche!

Hilf Lilo die Gegenstände auf Arbeitsblatt D – Glänzende Gegenstände^[1] zu finden. Du kannst die Bilder des Arbeitsblattes auch ausschneiden und sie nach Verwendungszweck (Wozu braucht man sie?) oder Material (Aus welchem Material bestehen sie?) sortieren.

Zusammenfassung und Wortschatzübersicht

Die Kinder sollen Gegenstände aus dem Badezimmer finden, die glänzen. Sie erweitern dabei ihren Wortschatz mit Begriffen für verschiedene Gegenstände und Produkte, die man im Badezimmer findet. Zudem können sie die Bilder ausschneiden und sie sortieren, z. B. nach Material. Dabei lernen sie Wörter, um verschiedene Materialien zu bezeichnen: z. B. Metall, Kunststoff oder Holz. Die Bilder können auch nach Körperteilen, auf denen sie angewendet (z. B. Haare, Mund, Hände, Gesicht, Achselhöhlen), oder nach Situationen, in denen sie verwendet werden (z. B. beim Duschen, Frisieren, Fingernägel schneiden/lackieren, Schminken, Zähneputzen, Rasieren), sortiert werden. Oder sie sortieren sie nach dem Zeitpunkt, zu dem man sie verwendet (z. B. vor dem Duschen, während des Duschens, nach dem Duschen).

MÖGLICHE AKTIVITÄTEN

Ab Seite 67 finden Sie detaillierte Informationen zu den vorgeschlagenen Aktivitäten.

| | Vor dem Lesen | Beim Lesen | Im Anschluss |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------|---|
| Warum ist der Spiegel beschlagen? | Wortrad erstellen (Dusche) | Zuhören | Wortrad erweitern |
| Der glänzende Löffel | Wortrad erstellen (Löffel) | Zuhören | Wortrad erweitern |
| Glänzende Gegenstände | Wortrad erstellen (Materialien) | Zuhören | I. Wortrad erweitern II. Erstellen einer Bilder-geschichte |

Lilu, Alina und das wissenschaftliche Experiment

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder planen ein wissenschaftliches Experiment. Sie stellen ihre eigene „Elefanten-Zahnpasta“ her. In einem zweiten Experiment erzeugen die Kinder Nebel und im Anschluss suchen sie nach einer Möglichkeit zu verhindern, dass der Badezimmerspiegel beschlägt.

NIVEAU

●●○ mittel

DAUER

- ▶ Die Elefanten-Zahnpasta: 2 × 45 Minuten
- ▶ Beschlägt der Spiegel oder nicht?: 3 × 45 Minuten

WORTSCHATZ

Mengen, Formen, Größen, Farben, Alltagsprodukte

MATERIAL

Arbeitsblatt E – Die Elefanten-Zahnpasta ^[1]

- ▶ 10 ml Wasserstoffperoxid (10 %)
 - ▶ Spülmittel
 - ▶ Trockenhefe
 - ▶ warmes Wasser
 - ▶ schmales, hohes Glas (250 ml)
 - ▶ Tasse
 - ▶ Schutzbrille
 - ▶ Kittel
 - ▶ Handschuhe
 - ▶ Lebensmittelfarbe (optional)
- ⚠ Erkundigen Sie sich, ob es erlaubt ist, in der Schule Wasserstoffperoxid zu verwenden, und welche Sicherheitsregeln für diese Chemikalie gelten. Auch wenn der Schaum wie Zahnpasta

Die Elefanten-Zahnpasta

„Weißt du, was ich wirklich erstaunlich finde?“ Die Spinne schaut sich im Badezimmer um. „Ich wundere mich, weshalb die Zahnpasta nicht aus der Tube fließt, wenn diese offen ist und man sie mit der Öffnung nach unten hält.“ „Das ist in der Tat sehr erstaunlich, kleine Spinne. Ich habe noch nie darüber nachgedacht. Lass uns mal schauen, was passiert, wenn die Zahnpasta nicht in der Tube ist.“ „Ja, lass uns eine kleine Menge Zahnpasta auf den Spiegel auftragen und beobachten, ob die Zahnpasta herunterläuft“, schlägt die Spinne vor und fährt fort: „Sollen wir ein Wettrennen machen – ich gegen die Zahnpasta am Spiegel?“ Lilu antwortet: „Oh, tolle Idee, kleine Spinne. Wir können mit einem Lippenstift eine Start- und eine Ziellinie zeichnen. Auf die Plätze – fertig – los!“

„Juhu, ich habe gewonnen! Ich bin über die Ziellinie gelaufen, noch bevor die Zahnpasta angefangen hat, herunterzulaufen“,

aussieht, darf man ihn nicht in den Mund nehmen! Die Kinder sollten Schutzbrillen, Handschuhe und Kittel tragen. Das Experiment sollte auf einer abwaschbaren Oberfläche durchgeführt werden.

Arbeitsblatt F – Nebel herstellen ^[1]

- ▶ Haarspray
- ▶ Eiswürfel/Schnee
- ▶ heißes Wasser
- ▶ Marmeladenglas mit Deckel
- ▶ kleiner Spiegel (muss in das Marmeladenglas passen)
- ▶ Flüssigseife

⚠ Achten Sie darauf, dass die Kinder sich nicht mit dem heißen Wasser verbrühen und dass sie das Haarspray nicht auf das Gesicht eines anderen Kindes richten!

Arbeitsblatt G – Verhindern, dass etwas beschlägt ^[1]

- ▶ Spiegel (oder eine Fensterscheibe)
- ▶ Kochtopf mit heißem, dampfendem Wasser
- ▶ Kreppband
- ▶ Küchenpapier
- ▶ verschiedene Produkte (z. B. Rasiercreme, Seifenstück, Zahnpasta, Mundwasser, Händedesinfektionsmittel, Babyshampoo) und Speichel

⚠ Vorsicht mit dem heißen Wasser! Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die von Ihnen verwendeten Produkte! Zahnpasta enthält abrasive Stoffe: Achten Sie darauf, dass Sie sie vorsichtig auftragen, um ein Zerkratzen des Spiegels zu vermeiden.

ruft die Spinne begeistert. „Weißt du was, kleine Spinne? Ich kenne ein Rezept für eine Zahnpasta, die sich von allein bewegt. Es ist keine richtige Zahnpasta, aber man nennt sie so, weil sie aussieht wie Elefanten-Zahnpasta.“ Die Spinne sagt: „Das klingt lustig. Lass uns diese Elefanten-Zahnpasta herstellen!“ „Ok, aber zuerst werde ich Alina fragen, ob sie mitmachen will. Sie liebt Experimente!“, antwortet Lilu.

Hintergrundinformation: Zahnpasta

Zahnpasta ist eine besondere Art von Flüssigkeit: ein sogenanntes Bingham-Fluid, das bis zu einem bestimmten Punkt fest ist. Wenn man die Zahnpastatube zusammendrückt, wirkt auf die Zahnpasta Druck, der groß genug ist, um sie aus der Tube „fließen“ zu lassen. Benutzt man die Zahnpasta in einem „Badezimmerspiegel-Wettrennen“ ist die Gravitationskraft, die auf die Zahnpasta wirkt, nicht groß genug: Die Zahnpasta verhält sich nicht wie eine Flüssigkeit und fließt daher nicht

herunter. Es ist nicht unbedingt notwendig, dass die Kinder das verstehen. Sie sollten sich aber über dieses Verhalten der Zahnpasta wundern. Und vielleicht bringt es sie dazu, auch andere Dinge zu hinterfragen.

! Stopp und experimentiere!

Folge den Anweisungen von Arbeitsblatt E – Die Elefanten-Zahnpasta^[1] und stelle deine eigene Elefanten-Zahnpasta her.

Hintergrundinformation: Elefanten-Zahnpasta

Durch die Herstellung der Elefanten-Zahnpasta testen die Kinder, wie verschiedene Variablen die Schaummenge beeinflussen. Sie nutzen dabei einen Wortschatz für Mengenangaben (klein, groß, ein bisschen, viel, ein halber Teelöffel, zwei Teelöffel usw.) sowie für die Beschreibung der Form und der Größe des Glases (hoch, schmal, breit, groß, klein). Falls Lebensmittelfarbe verwendet wird, können sie auch die Bezeichnung von Farben üben.

Wie funktioniert es? Aus Wasserstoffperoxid entstehen Wasser und Sauerstoff. Dabei wirkt die Hefe als Katalysator, d. h. sie beschleunigt die Reaktion. In Verbindung mit dem Spülmittel entstehen viele kleine mit Sauerstoff gefüllte Bläschen.

Beschlägt der Spiegel oder nicht?

Die Spinne lacht: „Haha, das war wirklich toll! Können wir noch etwas Anderes untersuchen?“ Alina meint: „Hmm, ich denke da gerade an etwas. Jedes Mal, wenn meine Schwester duscht, ist der Spiegel beschlagen.“ „Ich weiß warum!“, antwortet Lilo und fährt fort: „Das liegt an der Kondensation: Die Luft im Bad wird durch das Duschen warm. Und wenn die warme Luft mit dem noch kalten Spiegel in Berührung kommt, dann tritt ein Teil der Feuchtigkeit aus der Luft aus. Der ‚Nebel‘, den man auf dem Spiegel sieht, besteht aus lauter kleinen Wassertröpfchen – genau wie eine Wolke, sie besteht auch aus lauter kleinen Wassertropfen.“ „Ja, das weiß ich auch. Aber was ich nicht verstehen kann: Warum kann man nichts dagegen machen? Die meisten Menschen kennen doch das Problem und ärgern sich, dass sie sich nicht im Spiegel sehen können“, wundert sich Alina. Die Spinne entgegnet: „Da gibt es tatsächlich eine Lösung. Ich habe mal in einem Badezimmer einer Familie mit einem kleinen Mädchen gewohnt. Jedes Mal, wenn sie gebadet hat, hat sie in ihre Taucherbrille gespuckt, um zu verhindern, dass die Brille beschlägt. Wenn wir Spucke auf dem Spiegel verreiben, denke ich, dass er nicht beschlagen wird.“

! Stopp und experimentiere!

Folge den Anweisungen auf Arbeitsblatt F – Nebel herstellen^[1] und stelle deine eigene Wolke her.



Hintergrundinformation: Wasserdampf

Wie funktioniert es? Das heiße Wasser erwärmt die Luft in dem Glas und ein Teil des Wassers verdunstet. Das Eis auf dem Deckel kühlt die feuchtwarme Luft im Glas ab, sodass der Wasserdampf in der Luft kondensiert. Für das Kondensieren braucht man sogenannte Kondensationskeime. Das sind in diesem Fall kleine Teilchen, die aus dem Haarspray kommen. Es bildet sich im Glas eine Wolke.

! Stopp und experimentiere!

Plane ein Experiment, um zu untersuchen, ob Speichel oder andere Produkte verhindern können, dass der Spiegel beschlägt. Das Experiment von Arbeitsblatt G – Verhindern, dass etwas beschlägt ^[1] unterstützt dich dabei.

Hintergrundinformation: Nebel

Wie funktioniert es? Nebel besteht aus lauter kleinen Wassertröpfchen. Mit manchen Produkten gelingt es, dass das Wasser einen dünnen, durchsichtigen Film auf dem Spiegel bildet – anstatt kleiner Wassertröpfchen.

Beim Experimentieren erweitern die Kinder ihren Wortschatz um Begriffe für verschiedene Alltagsprodukte sowie Wörter wie Wolke, Nebel und Kondensation. Bei dieser Untersuchung kommt wahrscheinlich heraus, dass Rasiercreme und Zahnpasta am besten funktionieren. Um aber eine Schlussfolgerung aus dem Experiment zu ziehen, ist es entscheidend, dass die Kinder einen Kontrollbereich haben und dass sie den Unterschied zwischen Reiben und Wischen verstehen.

MÖGLICHE AKTIVITÄTEN

Ab Seite 67 finden Sie detaillierte Informationen zu den vorgeschlagenen Aktivitäten.

| | Vor dem Lesen | Beim Lesen | Im Anschluss |
|---|---------------------------------------|---|--|
| Die Elefanten-Zahnpasta | Wortrad erstellen (Zahnpasta) | I. Zuhören II. Lesen III. Dialog (ohne Erzähler) | I. Wortrad erweitern II. Video des geplanten Experimentes erstellen |
| Verhindern, dass etwas beschlägt | Wortrad erstellen (Nebel/Beschlag) | I. Zuhören II. Lesen III. Dialog (ohne Erzähler) | I. Wortrad erweitern II. Erstellen einer Bildergeschichte III. Werbung für ein Produkt entwerfen, das ein Beschlagen des Spiegels verhindert |

Lilu, Alina und die wissenschaftlichen Modelle

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder lernen in diesem Kapitel, wie man in den Naturwissenschaften Modelle zur Erklärung von Phänomenen einsetzt. Lilu, Alina und die kleine Spinne unterhalten sich darüber, woher das Wasser kommt und erklären anhand dessen, was ein Modell ist. In verschiedenen Versuchen bauen sie eine Kläranlage und züchten Kristalle.

NIVEAU

●●● schwierig

DAUER

- ▶ Zeichnungen auf dem Spiegel: 2 × 45 Minuten
- ▶ Eine Kläranlage: 2 × 45 Minuten (Beobachtungszeitraum: 1 Tag)
- ▶ Ist klares Wasser wirklich sauber?: 45 Minuten (Beobachtungszeitraum: 2 Wochen)
- ▶ Lichtreflexion: 45 Minuten

WORTSCHATZ

Alltagsprodukte, Verben rund um das Putzen, Adjektive zur Beschreibung von Wasser, Farben, Tätigkeitsverben, Berufe

MATERIAL

Arbeitsblatt H – Zeichnungen auf dem Spiegel ^[1]

- ▶ Spiegel (oder Fenster)
 - ▶ verschiedene Gegenstände, mit denen man auf dem Spiegel malen kann (z. B. Lippenstift, Rasiercreme, Handcreme)
 - ▶ verschiedene Produkte, mit denen man die Zeichnungen entfernen kann (z. B. Toilettenpapier, Wasser, Flüssigseife)
- ⚠ Beachten Sie die Sicherheitshinweise der verwendeten Produkte!

Arbeitsblatt I – Eine Kläranlage ^[1]

- ▶ Kaffeefilter
- ▶ Sand
- ▶ kleine Stücke Holzkohle
- ▶ Kies
- ▶ Behälter
- ▶ zwei Plastikflaschen mit Schraubverschluss oder zwei Tontöpfe
- ▶ Schnur
- ▶ Schere
- ▶ Locher
- ▶ zwei Streifen Isolierband (je ca. 7 cm lang)
- ▶ schmutziges Wasser

Arbeitsblatt J – Kristalle züchten ^[1]

- ▶ Tasse mit heißem Wasser
 - ▶ sauberes Glas
 - ▶ Salz
 - ▶ Löffel
 - ▶ Kaffeefilter
 - ▶ Trichter
 - ▶ Schnur
 - ▶ Stift
 - ▶ Büroklammer
 - ▶ Lebensmittelfarbe (optional)
- ⚠ Sicherheitshinweis! Achten Sie darauf, dass die Kinder sich nicht mit dem heißen Wasser verbrühen!

Arbeitsblatt K – Das Taschenlampen-Spiel ^[1]

- ▶ Taschenlampe
 - ▶ Wandspiegel
- ⚠ Achten Sie darauf, dass die Kinder das Licht der Taschenlampe nicht in ihre eigenen Augen oder in die Augen anderer richten!



Zeichnungen auf dem Spiegel

Während sich Lilo die Hände wäscht, schaut ihm die Spinne neugierig zu. „Lilo, ich möchte wissen, wohin das Wasser verschwindet.“ Die Spinne trippelt um das Abflussloch im Waschbecken: „Jeden Tag kommt Wasser aus dem Wasserhahn. Aber wo geht es hin, wenn es abläuft und woher kommt es überhaupt?“ „Warte mal kurz, ich hole Papier und Stifte.“ Die Spinne entgegnet: „Nein, brauchen wir nicht.“ Die Spinne stupst einen Lippenbalsam an, der zu Lilo rollt. „Hier kommt der Stift Nummer eins.“ Lilo lächelt und gibt den Lippenbalsam an Alina weiter. „OK, lasst uns ein Modell des Wasserkreislaufs malen. Wir fangen mit einer Wolke an“, schlägt Alina vor, während sie beginnt, mit dem Lippenbalsam auf dem Spiegel zu zeichnen. „Nun fängt es an zu regnen. Der Rasierschaum soll der Regen sein“, erklärt Lilo und gibt Alina den Rasierschaum. Alina tupft ein paar Rasierschaum-Regentropfen auf den Spiegel. Danach nimmt Lilo die Handcreme, um die Erdoberfläche und die verschiedenen Schichten des Erdbodens zu malen und erklärt weiter: „Der Regen fällt auf den Erdboden. Das Wasser dringt durch die Schichten im Erdboden und fließt Richtung Meer. Ein Teil dieses Wassers wird zu Trinkwasser.“

Lilo zeichnet und erklärt weiter, aber plötzlich hört er die Stimme seines Vaters und schaut ein bisschen besorgt. Wahrscheinlich findet es sein Vater nicht so gut, dass Lilo den Spiegel als Leinwand benutzt.

! Stopp und experimentiere!

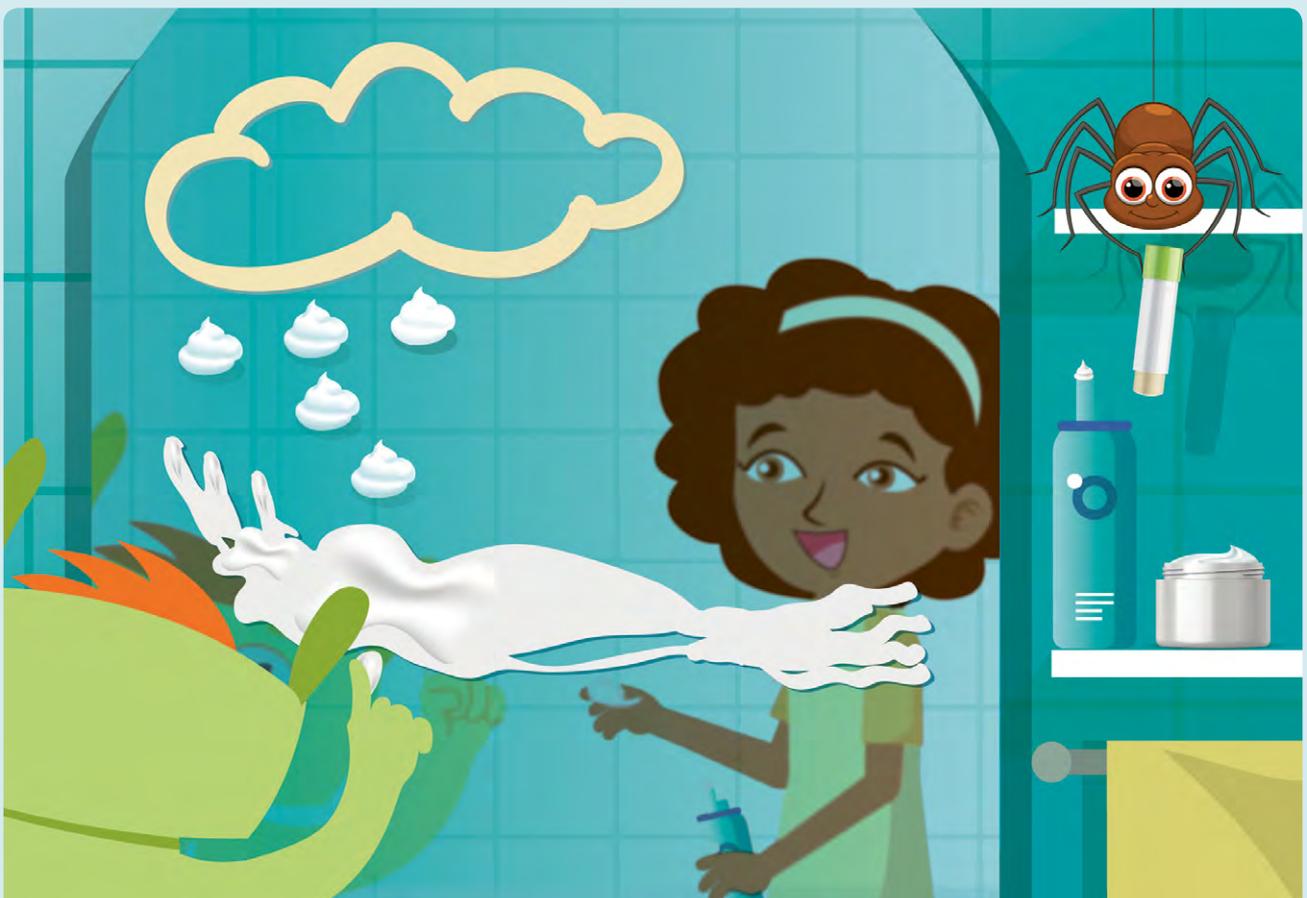
Wie kannst du Alina und Lilo helfen, die Zeichnungen vom Spiegel zu entfernen? Brauchst du einen Tipp? Dann schau dir das Experiment von Arbeitsblatt H – Zeichnungen auf dem Spiegel^[1] an.

! Stopp und recherchiere!

Suche im Internet weitere Informationen zum Wasserzyklus oder zur Wasserversorgung in den verschiedenen Regionen der Welt.

Zusammenfassung und Wortschatzübersicht

Lilo und Alina zeichnen ein Modell des Wasserkreislaufs und erklären der Spinne daran, wie er funktioniert. Anschließend untersuchen die Kinder, wie verschiedene Produkte vom Spiegel entfernt werden können. Dabei lernen sie die Bezeichnungen für die verschiedenen Produkte, die Lilo und Alina für das Malen auf dem Spiegel verwendet haben sowie für jene, mit denen sie versucht haben, das Gemalte wieder zu entfernen. Während der Putzversuche werden zahlreiche Verben eingesetzt: entfernen, putzen/säubern, reiben/verreiben, wischen, trocknen usw.



Eine Kläranlage

Nachdem Lilu und Alina den Spiegel geputzt haben, fängt die Spinne an, laut nachzudenken: „Ich verstehe das nicht: Wenn das Wasser, das wir trinken, aus der Erde kommt, warum sieht es dann so sauber aus?“ „Weil die verschiedenen Schichten im Erdboden als Filter dienen“, erklärt Lilu. Daraufhin schlägt Alina vor: „Hey, warum bauen wir nicht unsere eigene Wasserfilterungsanlage? Habt ihr einen Tontopf und einen Kaffeefilter?“ Lilu holt sich von seiner Mutter einen Blumentopf aus Ton, einen mit einem Loch im Boden. Auf den Boden des Topfes legt er einen Kaffeefilter. „Jetzt brauchen wir nur noch etwas Sand, ein bisschen Kies und Holzkohle“, sagt Alina. „Sand und Kies finden wir im Garten. Wenn du das holen könntest, schaue ich nach etwas Kohle im Schuppen“, antwortet Lilu. Nachdem sie alles gefunden haben, legen sie erst etwas Sand, dann ein bisschen Kohle und zum Schluss ein paar Kieselsteine in den Blumentopf. „Nun haben wir ein Modell der Schichten im Erdboden. Lasst uns mal schauen, was passiert, wenn wir schmutziges Wasser auf unseren ‚Erdboden‘ laufen lassen. Wir können ein bisschen Erde aus Mamas Blumentopf nehmen, um das Wasser zu verschmutzen“, schlägt Lilu vor und die Spinne, die eine Weile ruhig gewesen war, ruft begeistert: „Super Idee! Toll!“

! Stopp und experimentiere!

Baue deine eigene Kläranlage wie auf dem Arbeitsblatt I – Eine Kläranlage^[1] beschrieben.

Zusammenfassung und Wortschatzübersicht

Lilu und Alina erklären der Spinne, wie der Erdboden das Wasser reinigt und es trinkbar macht. Die Kinder bauen anschließend ein Modell einer Kläranlage (Filterung des Wassers in den verschiedenen Bodenschichten). Um zu beschreiben, was sie machen und beobachten, verwenden sie Verben wie z. B. fließen, sich bewegen, tränken, füllen sowie Adjektive wie schmutzig, braun, klar.

Ist klares Wasser wirklich sauber?

Die Spinne fragt: „Guckt mal den Spiegel an! Wir haben ihn gerade saubergemacht, aber jetzt sind da lauter kleine, weiße Flecken. Das verstehe ich nicht. Woher kommen all die Flecken?“ Alina erwidert: „Das ist Kalk. Der kommt aus dem Wasser, das wir zum Putzen des Spiegels genommen haben.“ Die Spinne fragt nach: „Aus dem Wasser? Das kann nicht sein. Das Wasser ist sauber. Du hast mir doch gerade gezeigt, wie es beim Durchlaufen der verschiedenen Bodenschichten gereinigt wird.“ Lilu antwortet: „Nein, das Filtern entfernt nur die Verunreinigungen. Es werden nicht alle Teilchen entfernt, die sich im Wasser befinden. Manche Teilchen sind sehr klein und andere lösen sich sogar in Wasser auf. Ich erkläre dir das wieder mit einem Modell. Du wirst sehen, dass man Kristalle aus einer Lösung züchten kann, die aussieht wie sauberes Wasser. Nehmen wir dieses Glas Wasser. Das Wasser ist absolut durchsichtig und trotzdem enthält es Calcium – das für die Kalkablagerung verantwortlich ist – und andere Mineralien. Schau mal, ich gebe einen Löffel Salz ins Wasser, rühre um, und dann siehst du das Salz nicht mehr. Das liegt daran, dass sich das Salz im Wasser aufgelöst hat. Aber wenn das Wasser verdunstet, bleibt das Salz zurück – es kristallisiert.“ Die Spinne fragt weiter: „Und was passiert jetzt?“ „Jetzt müssen wir warten.“ Lilu befestigt eine Büroklammer an einem Stück Faden, den er an einem Zahnstocher festbindet. Jeden Morgen lässt sich die Spinne an einem Spinnfaden von der Decke fallen, um nachzuschauen, ob man im Glas mit dem Faden endlich Kristalle sehen kann. Eines Morgens wachen Lilu und Alina auf, weil die Spinne auf ihren Gesichtern herumkrabbelt: „Hast du mich erschreckt! Warum krabbelst du auf meinem Gesicht herum?“, ruft Lilu. „Jetzt kann man endlich etwas sehen: Es sieht so aus, als wären lauter kleine weiße Steinchen auf dem Faden und auf der Büroklammer. Es scheint, als würde das Salz aus dem Glas klettern wollen. Kommt und seht euch das an!“ Es ist noch dunkel, deshalb nimmt Lilu seine Taschenlampe und zusammen rennen sie ins Badezimmer.

! Stopp und experimentiere!

Züchte deine eigenen Kristalle, indem du den Anweisungen auf Arbeitsblatt J – Kristalle züchten^[1] folgst.

Zusammenfassung und Wortschatzübersicht

Die Kinder stellen eine gesättigte Salzlösung her und züchten Salzkristalle. Wenn Lebensmittelfarbe in die Lösung gegeben wird, werden die Kristalle bunt. Sie können so die Farbbezeichnungen üben. Das Material, das man zum Züchten von Kristallen braucht, sind Alltagsprodukte, deren Bezeichnungen ebenfalls gelernt bzw. geübt werden können. Während des Experimentierens werden folgende Verben verwendet: hinzufügen, gießen, umrühren, lösen, befestigen, warten.



Lichtreflexion

Die Spinne schreckt vor der Lichtreflexion der Taschenlampe zurück: „Huch, das Licht ist hier, aber warum ist es auch dort?“ Ängstlich zeigt sie in zwei verschiedene Richtungen. Lilo beruhigt sie: „Du brauchst vor Licht keine Angst zu haben, kleine Spinne. Ich finde, dass Dunkelheit mehr Angst macht als Licht. Es ist der Spiegel, der das Licht reflektiert, deshalb siehst du das Licht auch in der entgegengesetzten Richtung.“ „Mal sehen, ob ihr erraten könnt, wo das reflektierte Licht hin scheint, wenn ich die Taschenlampe so gegen den Spiegel richte. Rennt zu dem Punkt hin, an dem eurer Meinung nach der reflektierte Lichtpunkt erscheinen wird“, sagt Alina zu Lilo und der Spinne.

! Stopp und spiele!

Spielt das Spiel von dem Arbeitsblatt K – Das Taschenlampen-Spiel.^[1] Ihr könnt auch euer eigenes Spiel erfinden.

„Weißt du eigentlich, kleine Spinne, dass all die Leute, die andere retten – zum Beispiel die bei der Polizei und Feuerwehr arbeiten – lichtreflektierende Kleidung tragen? Wenn Licht auf die lichtreflektierenden Stellen trifft, wird es zurückgeworfen, und es sieht so aus, als würde die Kleidung leuchten.“ „Ach so, als du die Taschenlampe gegen den Spiegel gerichtet hast, und das Licht der Taschenlampe reflektiert wurde, hast du damit

ein Modell eines Reflektors gebaut?“ „Genau, kleine Spinne, aber kein besonders gutes Modell. Der Spiegel reflektiert das Licht in einem ganz bestimmten Winkel, ein Reflektor dagegen reflektiert das Licht genau in die Richtung, aus der es kommt.“ Die Spinne murmelt in Gedanken versunken: „Es wäre toll, wenn Fliegen auch Reflektoren tragen würden, dann könnte ich sie mit einer Taschenlampe in meinem Spinnennetz fangen.“

! Stopp und zeichne!

Überlege dir Situationen, in denen Reflektoren nützlich sind, und zeichne diese.

„Weißt du was, Lilo? Ich habe eine andere Frage. Die Person, die Reflektoren erfand, wie um alles in der Welt kam sie auf diese Idee? Das ist so eine tolle Erfindung. Die Person muss ein Genie gewesen sein.“ „Du hast teilweise Recht, kleine Spinne. Die Erfindung von Reflektoren ist hervorragend, aber solche großartigen Erfindungen werden nicht nur von Genies entwickelt. In der Natur haben sich schon Lösungen für verschiedene Aufgaben gefunden, sodass das wahre Genie eigentlich die Natur ist. Wie du weißt, reflektieren die Augen einer Katze das Licht, und der Erfinder der Reflektoren wurde tatsächlich von wissenschaftlichen Studien über Katzenaugen angeregt. Denn diese reflektieren Licht“, erklärt Lilo. „Ich bin ja auch ein Tier. Vielleicht könntest du ermuntert werden, etwas zu er-

MÖGLICHE AKTIVITÄTEN

Ab Seite 67 finden Sie detaillierte Informationen zu den vorgeschlagenen Aktivitäten.

| | Vor dem Lesen | Beim Lesen | Im Anschluss |
|---|-----------------------------------|--|---|
| Zeichnungen auf dem Spiegel | Wortrad erstellen (Wasser) | I. Zuhören II. Lesen III. Dialog (mit Erzähler) | I. Wortrad erweitern II. Rollenspiel: Was passiert als der Vater ins Badezimmer kommt? |
| Eine Kläranlage | Wortrad erstellen (klares Wasser) | I. Zuhören II. Lesen III. Dialog (mit Erzähler) | I. Wortrad erweitern II. Bericht darüber verfassen, wie Oberflächenwasser durch die verschiedenen Erdschichten gereinigt wird, bis es das Grundwasser erreicht |
| Ist klares Wasser wirklich sauber? | Wortrad erstellen (Kristall) | I. Zuhören II. Lesen III. Dialog (mit Erzähler) | I. Wortrad erweitern II. Anhand des Wissens über Kristallezüchten erklären wie man Zuckerkristalle züchten und Kandiszucker selbst herstellen kann |
| Lichtreflexion | Wortrad erstellen (Reflexion) | I. Zuhören II. Lesen III. Dialog (ohne Erzähler) | I. Wortrad erklären II. Bilder von Situationen malen, in denen Reflektoren nützlich sind III. Erstellen einer Bildergeschichte |

finden, indem du mich beobachtest, oder ich, wenn ich dich beobachte", sagt die Spinne und wird nachdenklich: „Ich gehe zurück in mein Versteck hinter dem Spiegel.“

! Stopp und recherchiere!

Suche im Internet nach Erfindungen, die durch die Beobachtung von Spinnen entstanden sind.

Zusammenfassung und Wortschatzübersicht

Zum Schluss testen die Kinder, ob sie verstanden haben, wie Licht reflektiert wird. Sie sprechen über die Nützlichkeit von Reflektoren und lernen in dem Zusammenhang Berufe kennen, in denen Kleidung mit Reflektoren getragen wird – wie bei der Feuerwehr, Polizei oder dem Rettungsdienst.

Referenzen

[1] Alle Zusatzmaterialien können unter folgendem Link heruntergeladen werden:

www.science-on-stage.de/zusatzmaterial_lilus_haus

[2] Weitere Literatur zur Einführung des Künstlers Joan Miró:

- ▶ Elke Schmitt: *Miró für Kinder, eine Werkstatt*. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr, 2004.
- ▶ Iris Lange: *Kunst aktiv : Miró*. In: *Kunst aktiv*. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr, 1995.

[3] Weitere Informationen zu Spiegelbildern:

- ▶ Chris Woodford: *Mirrors – the science of reflection*, <http://www.explainthatstuff.com/howmirrorswork.html> [02.08.2018]
- ▶ Physics Lab, http://dev.physicslab.org/Document.aspx?doctype=3&filename=GeometricOptics_SphericalMirrors.xml [02.08.2018]
- ▶ Curved mirror, https://en.wikipedia.org/wiki/Curved_mirror [02.08.2018]



Küchen-

Kuriositäten

Kapitelüberblick

Im Kapitel „Küchen-Kuriositäten“ gibt es zwei Bereiche: den Schulhof (→ Seite 38) sowie die Küche selbst (→ Seite 43). Für eine Übersicht von Begriffen rund um die Küche kann die Wortschatzecke aufgesucht werden. ^[1]



In der Geschichte lernen die Kinder, woher unser indisch-arabisches Zahlensystem kommt. Die indisch-arabischen Zahlen werden mit den römischen und den altägyptischen Zahlen verglichen.

Die Kinder lernen auch verschiedene Brotsorten und ein typisch britisches Gebäck kennen:

- ▶ Chapatis aus Indien, Afghanistan und Ostafrika
- ▶ Naan Taftoon aus dem Iran, Pakistan und Nordindien
- ▶ Pitabrot aus Syrien, dem Libanon und Griechenland
- ▶ Focaccia aus Italien
- ▶ Scones aus Großbritannien

Bis auf die Chapatis enthalten sie alle Hefe oder Backpulver: Trockenhefe in Naan Taftoon und Pitabrot, frische Hefe in Focaccia und Backpulver in Scones.

Die Kinder entziffern Brotrezepte auf Arabisch, Hindi und Persisch. Dabei werden Kinder aus Ländern mit lateinischer Schrift in eine Situation versetzt, in der sie einen Text nicht lesen können – eine alltägliche Situation für Kinder, für die das lateinische Alphabet noch unbekannt ist.

Die Küche ist ein idealer Platz, um mit Hefe und Teig zu experimentieren. Im ersten Experiment (→ Seite 48) untersuchen die Kinder die Auswirkungen von Trockenhefe. Sie lernen dabei, Experimente zu planen, in denen es mehrere voneinander unabhängige Parameter gibt. Im zweiten Experiment (→ Seite 50) beobachten die Kinder, ob verschiedene Teigsorten in Wasser schwimmen oder sinken. Rotkohlsaft, Zitronensaft und Natron werden im dritten Experiment (→ Seite 52) dazu verwendet, um die Farbe des Teigs zu verändern.

- ▶ **Sie finden die Texte und Dialoge sowie die Raumübersicht in einer druckfreundlichen Version online.** ^[1]



Lilu und Alina in der Schule

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder entdecken diverse Brotsorten aus verschiedenen Ländern. Sie erfahren, woher unsere Zahlen kommen und machen einfache Rechnungen mit römischen und alt-ägyptischen Zahlen. Die Kinder untersuchen verschiedene Getreidekörner und betrachten die Schale und den Keim genauer. Sie können auch über die Verfügbarkeit von Trinkwasser diskutieren.

NIVEAU

●●● schwierig

DAUER

3 × 45–60 Minuten

WORTSCHATZ

Namen für Fladenbrote, Zutaten zum Brotbacken, Ländernamen

MATERIAL

- ▶ Globus oder Weltkarte
- ▶ Arbeitsblatt A – Römische und altägyptische Zahlen ^[1]
- ▶ verschiedene Getreidekörner (z. B. Weizen, Hafer, Roggen, Dinkel etc.)

Die Mathematikstunde ist zu Ende und die Kinder der Klasse 4a eilen mit ihren Pausenbroten in der Hand auf den Schulhof. Alina, Malaika, Tom, Jamuna, Asal und Paolo treffen sich an ihrem Lieblingsplatz: den beiden Bänken unter der Platane. Die sechs Kinder sind sehr eng befreundet. Die Lehrerinnen und Lehrer nennen sie „Vereinte Nationen“, denn Alina ist aus London (Vereinigtes Königreich), Malaika aus Aleppo (Syrien), Tom aus Berlin (Deutschland), Jamuna aus Jaipur (Indien), Asal aus Isfahan (Iran) und Paolo aus Genua (Italien). Malaika ist vor ein paar Monaten nach Berlin gekommen. Sie und ihre Familie mussten vor dem syrischen Bürgerkrieg fliehen. Sie spricht schon sehr gut Deutsch.

! Stopp und suche!

Suche auf einer Weltkarte oder einem Globus die Herkunftsstädte und -länder der Familien der sechs Kinder.

Die Kinder reden ganz aufgeregt über ihre Mathematikstunde: Heute haben sie gelernt, dass die Zahlen, mit denen sie täglich herumjonglieren – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 – indisch-arabische Zahlen sind. Sie kommen ursprünglich aus Indien. Die Lehrerin hat ihnen auch gezeigt, wie die alten Römer und die Ägypter Zahlen schrieben.



Ich habe mehr Ohren als Nasen. *Lilu und die Kinder lachen sich kaputt.*

Die Kinder öffnen ihre Brotdosen und beginnen zu essen.

Alina zu Asal: Du hast immer diese Pfannkuchen in deiner Brotdose, die sehen so lecker aus. Die schmecken bestimmt besser als mein labberiges Toastbrot.

Asal zu Alina: Das ist kein Pfannkuchen, das ist ein Fladenbrot. Wir nennen es Naan Taftoon.

Paolo: Lustiger Name. Mein Brot heißt Focaccia, es ist nicht ganz so flach wie deins. Es hat Löcher, schau mal. Im Teig und obendrauf ist ganz viel Olivenöl, und das sind Rosmarinnadeln. Focaccia wird mit frischer Hefe gebacken.

Lilu stibitzt ein Stück von Paolos Focaccia und steckt es schnell in seinen Mund.

Lilu: Hmmm, lecker ... Olivenöl und Rosmarin.

Asal: Mein Naan Taftoon wird auch mit Hefe gebacken – aber mit Trockenhefe. Das sind winzige hellbraune Körner, ein bisschen wie grober Sand. Man kann Trockenhefe in kleinen Päckchen kaufen.

Malaika: Pitabrot wird auch mit Hefe gemacht, mit Trockenhefe. Wenn mein Vater Pitabrot macht, helfe ich ihm.

Rezept für Focaccia

Für den Teig:

- ▶ 1 Würfel frische Hefe (42 g)
- ▶ 1 Teelöffel Zucker
- ▶ 200 ml lauwarmes Wasser
- ▶ 400 g Mehl (Typ 550)
- ▶ 100 g Grieß
- ▶ 100 ml Olivenöl

Zum Bestreuen:

- ▶ 1 Esslöffel grobes Salz
- ▶ 2 Esslöffel frischen Rosmarin

Alle Zutaten zu einem Teig verrühren und an einem warmen Ort für 30–40 Minuten gehen lassen. Teig auf einem Backblech flach drücken und mit grobem Salz und Rosmarin bestreuen. Für 25–30 Minuten im vorgeheizten Ofen bei 200 °C backen.

Vorbereitungszeit (ohne Geh- und Backzeit): 20–30 Minuten

📌 Stopp und notiere!

Recherchiere die Bedeutung von Wörtern, die neu für dich sind. Schreibe sie in dein Heft. Füge eine Erklärung und gegebenenfalls eine Zeichnung hinzu. Du kannst auch die entsprechenden Zutaten mit in die Klasse bringen (z. B. Rosmarin, Hefe).



Für die Lehrkraft: Diese Aufgabe ist ideal für eine Gruppenarbeit. Jede Gruppe recherchiert zwei bis drei Wörter und stellt sie der gesamten Klasse vor.

Alina: Jamuna, dein Brot sieht auch wie ein Pfannkuchen aus. Nur mein Toastbrot und Toms Brot sehen anders aus. Tom, ist das das wunderbare Vollkornbrot, das dein Vater backt?

Tom: Ja, das ist es. Ich liebe es. Und mein Vater erzählt dauernd, wie gesund es ist.

🛑 Stopp und notiere!

Schreibe eine Liste der Fladenbrote, die in dieser Geschichte vorkommen. Recherchiere, in welchen Ländern sie gegessen werden und wie man sie isst. Solltest du noch weitere Brotsorten kennen, dann schreibe sie ebenfalls in die Liste. Du kannst auch einen Vortrag über eine Brotsorte vorbereiten und ihn deinen Mitschülerinnen und Mitschülern präsentieren.

Lilu unterbricht ihn.

Lilu spricht wie ein Professor: Vollkorn ist viel gesünder. Die Körner haben noch ihre Schale, auch Kleie genannt, und den Keimling. Kleie und Keimling enthalten Ballaststoffe, Vitamine, Mineralstoffe und Öle. Ich esse viel Vollkornbrot und schaut mal, wie gesund und stark ich bin.

🛑 Stopp und male!

Betrachte mit einer Lupe ein geschältes Weizenkorn und ein Weizenvollkorn. Kannst du Kleie und Keimling finden und unterscheiden? Zeichne, was du gesehen hast und beschrifte deine Zeichnung.

🛑 Stopp und sortiere!

Die Kinder und/oder die Lehrkraft bringen verschiedene Getreidekörner mit in die Schule: Weizen, Hafer, Roggen, Gerste, Dinkel, Mais, Reis, Hirse usw. Andere Körner sehen aus wie Getreidekörner, es sind aber keine. Es gibt Pseudogetreide (Amaranth, Quinoa, Chiasamen, Buchweizen), Samen (Sonnenblumenkerne, Leinsamen, Hanfsamen, Mohn usw.) und Hülsenfrüchte (Bohnen, Kichererbsen, Linsen usw.).

Aufgabe: Sortiere die Getreidekörner, Pseudogetreidekörner, Samen und Hülsenfrüchte, die ihr in die Schule mitgebracht habt. Suche im Internet nach Informationen zu den verschiedenen Körnern.

📍 Im Wohnzimmer finden sich weitere Informationen über Bohnen (→ Seite 56).

Lilu macht einen Radschlag auf der Rückenlehne, springt auf die Rückenlehne der zweiten Bank und dann auf den Baum. Er hängt kopfüber an einem Ast.

Alina: Oh Lilu, wir wissen, dass du das größte, schönste und klügste Wesen auf Erden bist.

Tom: Ich würde so gern mal alle eure Brote probieren. Sie sehen so interessant aus. Vielleicht sollten wir uns am Wochenende treffen und eine große Brotparty machen?

Lilu: Gute Idee! Warum kommt ihr nicht alle zu mir nach Hause?
Lilu singt: Eine Brotparty, eine Brotparty, ich veranstalte eine Brotparty.

Alina: Ist es nicht zu schwierig, diese Brote zu backen?

Jamuna: Meine Chapatis sind ganz einfach, ich habe sie schon oft gemacht. Man braucht nur Mehl und Wasser. Wenn man möchte, kann man noch ein bisschen Salz und einen Löffel Öl dazugeben. Man nimmt ein kleines Stück Teig, formt es zu einer Kugel, rollt es zu einem sehr dünnen Teig aus und legt den Fladen in eine gusseiserne Pfanne oder in eine Tava. Tom, deine Idee mit der Brotparty ist toll! Lilu, ich bringe unsere Tava mit. Und Mehl. Ich bringe aber kein Wasser mit, ich hoffe es gibt bei dir zu Hause welches.

Lilu: Haha, natürlich habe ich fließendes Wasser. Ich habe sogar kaltes und warmes Wasser. Wir haben auch ein Badezimmer mit einer Dusche und einem großen Spiegel und ein Wohnzimmer mit einem sehr bequemen Sofa.

🛑 Stopp und diskutiere!

Wir nehmen es als selbstverständlich hin, dass Trinkwasser aus dem Wasserhahn kommt, wann immer wir es wollen. Das ist nicht überall auf der Erde der Fall. In vielen Ländern ist (sauberes) Wasser knapp.

Aufgabe: Was würdest du gern über Trinkwasser herausfinden? Suche in Sachbüchern und im Internet nach Antworten auf deine Frage(n).

Für die Lehrkraft: Beispielfragen: Wie wird Trinkwasser gewonnen und aufbereitet? Wie viel Liter Trinkwasser verbrauchen wir im Schnitt pro Tag? Und wofür? Wie groß ist der Anteil des Trinkwassers am gesamten Wasservorkommen auf der Erde? (Antwort: Wenn das gesamte Wasser auf der Erde – in Ozeanen,

Seen, Gletschern etc. – durch einen Eimer mit 10 Liter Wasser dargestellt wird, dann ist der Anteil des Trinkwassers 4ml.)^[2] Im Badezimmer findest du weitere Informationen über Wasser (→ Seite 33).

Asal: Jamuna, kann ich für mein Naan Taftoon auch deine Tava benutzen? In Isfahan, einer Stadt im Iran, backt mein Großvater das Brot immer im Lehmofen.



Naan Taftoon im Lehmofen ^[3]

Malaika: Wir backen Pitabrot im Ofen. Es ist lustig durch das Fenster im Ofen zu gucken. Das Brot – wie sagt man – wird größer [*zeigt mit ihren Händen, wie sich das Pitabrot aufbläht*]. Am Ende ist das Brot wie eine Tasche. Wir öffnen die Tasche an einer Seite und füllen Sachen hinein: Salat, Tomaten, Falafel und Joghurtsoße.

Alina: Wisst ihr, dass ich am Samstag Geburtstag habe? Ich werde Scones, Marmelade und ‚clotted cream‘ mitbringen.

Malaika: Wirklich? Dann feiern wir deinen Geburtstag! Was sind Scones und ‚clotted cream‘?

Alina: Scones sind eine britische Spezialität. Es sind kleine runde Kuchen. Man kann sie im Handumdrehen backen. ‚Clotted cream‘ ist ziemlich feste Sahne, aus Kuhmilch.



Scone mit ‚clotted cream‘ und Marmelade

Die Schulglocke läutet.

Jamuna: Oh, es klingelt. Was haben wir jetzt?

Paolo: Kunst. Toll!

! Stopp und male!

Zeichne Mandalas mit altägyptischen Hieroglyphen, römischen, indisch-arabischen oder anderen Zahlen.

Hintergrundinformation: Fladenbrote

Chapatis (manchmal auch Rotis genannt), Pitabrot und Naan Taftoon sind Fladenbrote. Sie werden mit Mehl, Wasser und Salz gebacken. Die meisten Fladenbrote enthalten zusätzlich Trockenhefe oder frische Hefe.

Fladenbrote sind die Urform des Brotes. Sie werden im Lehmofen, in einer Tava oder einem Saj (oder Sac) gebacken. Fladenbrote isst man noch heute überall auf der Erde. Sie sind sehr schnell fertig (das bedeutet, dass man nicht viel Holz, Kohle oder Gas verbraucht). Man braucht lediglich einen heißen Stein oder eine Metallplatte, während ein Brotlaib im Ofen lange garen muss. Außerdem eignen sich Fladenbrote sehr gut als Löffelersatz.



Chapati in einer Tava ^[4]



Pitabrot auf einer Saj ^[5]

In Lilus Küche

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder versuchen Brotrezepte zu entziffern, die auf Arabisch, Hindi und Persisch geschrieben sind. Dadurch werden Kinder aus Ländern mit lateinischer Schrift in eine Situation versetzt, die für Kinder, denen das lateinische Alphabet noch unbekannt ist, alltäglich ist: Sie können den Text nicht sofort lesen.

NIVEAU

●●○ mittel

DAUER

2 × 45–60 Minuten (Für Fladenbrote muss mehr Zeit eingeplant werden.)

WORTSCHATZ

Milchprodukte, Beerenobst, Küchengeräte, die man zum Backen von Brot braucht

MATERIAL

- ▶ Zutaten zum Brotbacken: Weizen- und Vollkornmehl, Salz, Zucker, Öl, Trockenhefe und/oder frische Hefe und/oder Backpulver etc. (siehe Rezepte im Text)
- ▶ Zugang zu einer Küche mit Herd (und Ofen)
- ▶ Arbeitsblatt B – Rezepte entziffern^[1]
- ▶ Beerenobst (nur falls die Aktivität im späten Frühling oder im Sommer durchgeführt wird!) und/oder Milchprodukte

⚠ Achtung bei Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten!

Die Partygäste trudeln nach und nach in Lilus Küche ein. Lilo bläst Luftballons auf. Alina kommt. Sie stellt eine große Dose voller Scones, zwei Gläser Marmelade und eine Schüssel mit ‚clotted cream‘ auf den Küchentisch.

Lilu: Alles Gute zum Geburtstag, Alina!

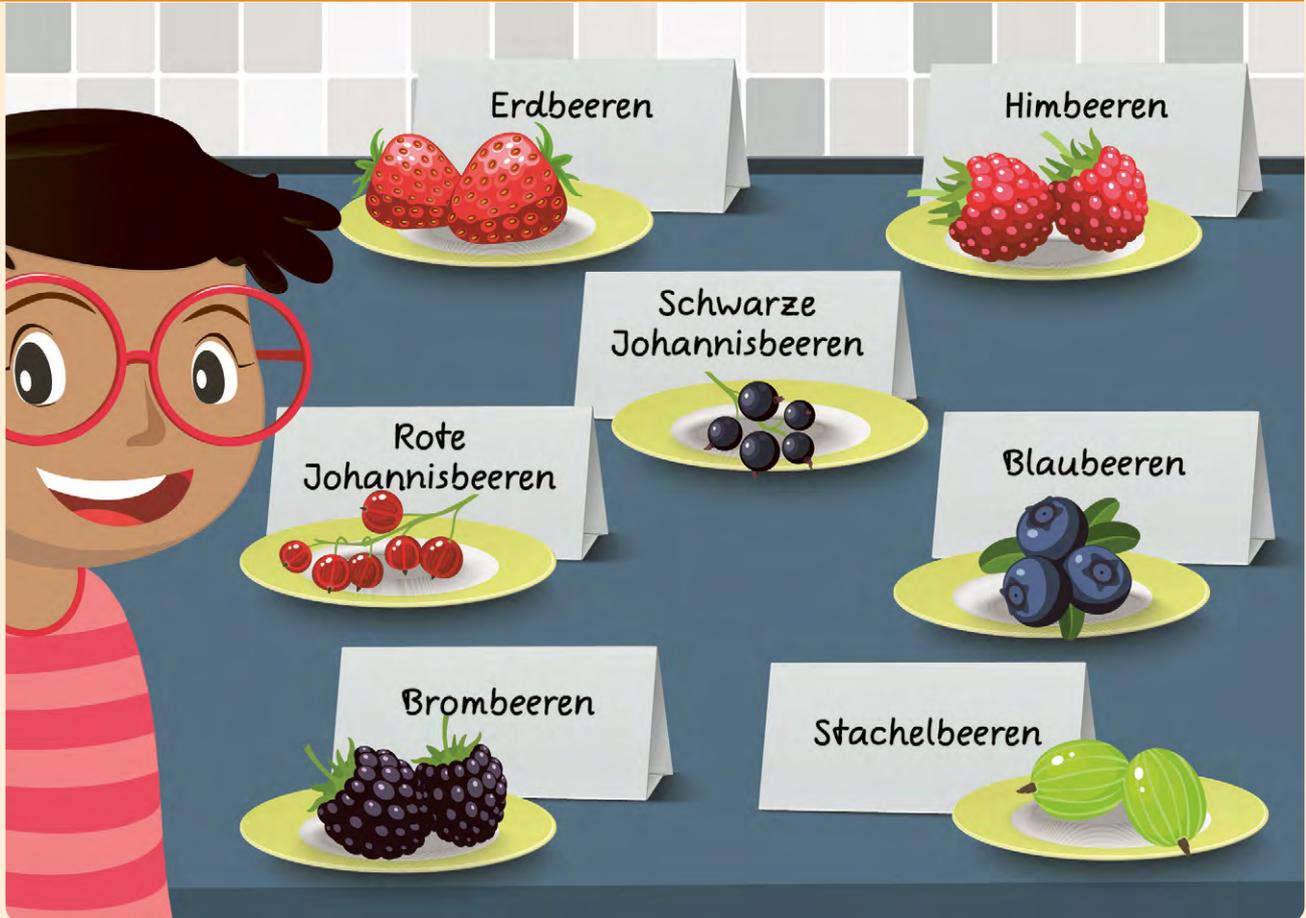
Lilo springt auf Alina zu, schlingt seine Arme um ihren Hals und gibt ihr einen dicken Kuss auf die Wange.

Malaika, Asal, Jamuna: Alles Gute zum Geburtstag, Alina!

Paolo, Tom: Alles Gute zum Geburtstag, Alina!

Alina: Danke, danke. Ich freue mich, meinen Geburtstag mit euch zu feiern. Hier sind die Scones, die ich euch versprochen hatte. Ich habe sie heute Morgen gebacken. Ich zeig euch mal, wie man Scones isst: Legt einen Scone auf euren Teller, dazu einen Löffel voll ‚clotted cream‘ – oder ihr nehmt Joghurt, das schmeckt genauso lecker. Dann nehmt ihr einen großen Löffel Marmelade ... hoppla ... Klebefinger [*leckt sich die Finger ab*]. Ich habe Erdbeer- und Kirschmarmelade mitgebracht.





Es schmeckt aber auch mit Himbeer-, Stachelbeer-, roter oder schwarzer Johannisbeermarmelade.

! Stopp und notiere!

Erstelle eine Liste mit den Milchprodukten, die du kennst. Und/oder: Erstelle eine Liste von Beeren und beschreibe ihr Aussehen und ihren Geschmack.

Für die Lehrkraft: Milchprodukte: Milch, Magermilch, Butter, Käse, Joghurt, Sahne, Schlagsahne, saure Sahne, Molke, Quark etc. Beeren: Erdbeeren, Himbeeren, Blaubeeren, Brombeeren, rote, schwarze und weiße Johannisbeeren, Stachelbeeren, Holunderbeeren, Preiselbeeren, Aronia etc.

! Stopp und probiere!

Die Lehrkraft kann einige Milchprodukte in die Schule mitbringen und/oder die Kinder bitten, welche mitzubringen. Sie können die Milchprodukte probieren und miteinander vergleichen. Falls diese Aktivität im Frühling oder Sommer stattfindet, können die Kinder Beerenfrüchte mitbringen, sie probieren und miteinander vergleichen.

⚠ Achtung bei Allergien und Nahrungsmittelunverträglichkeiten!

Rezept für 10–12 Scones

- ▶ 500 g Mehl (Typ 550)
- ▶ 1 Päckchen Backpulver
- ▶ 1 Esslöffel Zucker
- ▶ 1 Teelöffel Salz
- ▶ 125 g (weiche) Butter
- ▶ 250 g Joghurt
- ▶ 2 Eier
- ▶ Mehl für die Arbeitsfläche

Mehl, Backpulver, Zucker und Salz vermischen. Weiche Butter hinzufügen und vermischen. Nun den Joghurt und die Eier in den Teig geben (nur grob durchkneten). Den Ofen auf 200 °C vorheizen. Den Teig etwa 2 cm dick ausrollen. Mit einem Glas die Scones ausstechen. Die Scones auf Backpapier und dann auf ein Backblech legen. 15 Minuten backen. Mit Marmelade und ‚clotted cream‘ (oder Joghurt) servieren.

Lilu: Lasst uns anfangen, Teig für die verschiedenen Brote zu machen. Meine Eltern helfen uns nachher mit dem Herd und dem Ofen.

Paolo: Alina, was für Hefe hast du für die Scones verwendet?

Alina: Ich habe Backpulver genommen. Hier, schau mal, dieses weiße Pulver in der kleinen Tüte.

Asal: Ich habe das Rezept für Naan Taftoon mitgebracht. Meine Schwester hat es auf Persisch aufgeschrieben.

Die Anderen: Oh nein, wie sollen wir das denn lesen?

Asal: Keine Sorge! Meine Schwester hat mir diese Tabelle mitgegeben, damit können wir das Rezept entziffern. Persisch schreibt man von rechts nach links, die Zahlen aber von links nach rechts. Das hier ist das Wort für „Mehl“, und dort steht, dass wir 200 g Weizenmehl brauchen, 100 g Vollkornmehl, 180 ml lauwarmes Wasser, einen Teelöffel Trockenhefe, einen Esslöffel Olivenöl und einen Teelöffel Salz.

Hintergrundinformation: Schreibrichtung

Arabisch und Persisch schreibt man von rechts nach links. Zahlen werden jedoch von links nach rechts geschrieben. Hindi schreibt man dagegen von links nach rechts.

Malaika: Sehr spannend. Arabisch wird auch von rechts nach links geschrieben, und die Zahlen sehen fast gleich aus. Hier ist mein Rezept für Pitabrot.

Paolo: Tatsächlich, mithilfe dieser Tabellen sollten wir es schaffen, die Rezepte zu entziffern.

Jamuna: Mein Chapati-Rezept müssen wir auch erst entziffern. Mein Vater hat es geschrieben, in Hindi. Ich erkenne nur die Zahlen. Aber die gute Nachricht ist: Ich kenne das Rezept auswendig. Und ich habe eine Tava mitgebracht.



Tava und Nudelholz

! Stopp und entziffere!

Versuche herauszufinden, was in den Rezepten steht. Verwende dazu das Arbeitsblatt B – Rezepte entziffern.^[1]

Für die Lehrkraft: Diese Aktivität bietet sich für Gruppenarbeit an. Gibt es in der Klasse Kinder, die Arabisch, Hindi oder Persisch sprechen, können sie eventuell ihren Mitschülerinnen und -schülern beim Entziffern helfen. Kommt ein Kind in der Klasse aus einem anderen Land mit einer nicht lateinischen Schrift, kann es eventuell von zu Hause ein Rezept (oder einen anderen einfachen Text) mitbringen.

نان تافتون ایرانی
 مواد لازم برای تهیه ۱ تا ۸ نان تافتون
 ۲۰۰ گرم آرد سفید
 ۱۰۰ گرم آرد سبوس گندم
 ۱۸۰ گرم آب ولرم
 ۱ قاشق چایخوری خمیر ترش
 ۱ قاشق غذاخوری روغن زیتون
 ۱ قاشق چایخوری نمک

Taftoon-Brot Rezept in Persisch

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|----------|------------|---|---|---|---|---|---|
| Brot | نان | Mehl | آرد | | | | | | |
| Taftoon | تافتون | weiß | سفید | | | | | | |
| persisch | ایرانی | Vollkorn | سبوس گندم | | | | | | |
| Zutaten | مواد لازم | Wasser | آب | | | | | | |
| Gramm | گرم | lauwarm | ولرم | | | | | | |
| Teelöffel | قاشق چایخوری | Salz | نمک | | | | | | |
| Esslöffel | قاشق غذاخوری | Olivenöl | روغن زیتون | | | | | | |
| Trockenhefe | خمیر ترش | 10– 8 | ۱ تا ۸ | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ |

Persische Wörter und Zahlen mit Übersetzung für das Taftoon-Rezept

خبز عربي

المكونات ل ٨ من الخبز:-

٢٥٠ غرام طحين

٧ غرام خميرة جافة

١٥٠ غرام ماء فاتر

٥٠ ملعقة صغيرة ملح

٥٠٠ ملعقة كبيرة زيت زيتون

الوقت: ٦-٧ دقائق في الفرن

Pitabrot-Rezept

| | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|----------|-----------|---|---|---|---|---|---|
| Brot | خبز | Wasser | ماء | | | | | | |
| arabisch | عربي | lauwarm | فاتر | | | | | | |
| Zutaten | المكونات | Salz | ملح | | | | | | |
| Gramm | غرام | Olivenöl | زيت زيتون | | | | | | |
| Teelöffel | ملعقة صغيرة | Backzeit | الوقت | | | | | | |
| Esslöffel | ملعقة كبيرة | Minuten | دقائق | | | | | | |
| Mehl | طحين | Ofen | الفرن | | | | | | |
| Trockenhefe | خميرة جافة | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ |

Arabische Wörter und Zahlen mit Übersetzung für das Pitabrot-Rezept

Lilu: Also, was brauchen wir? Ihr braucht wahrscheinlich eine Küchenwaage und Schüsseln?

Lilu fängt an alle Schubladen und Küchenschränke zu öffnen und wirft den anderen alles zu: eine Küchenwaage, Schüsseln, eine Packung Weizenmehl und eine Packung Vollkornmehl, Salz, Öl – die Kinder springen hin und her, um die Sachen aufzufangen.

Tom: Hey Lilu, sei vorsichtig! Eine der Mehlpackungen war offen.

! Stopp und notiere!

Erstelle eine Liste mit Küchengeräten, die man zum Brotbacken benötigt. Beschreibe, was man mit den einzelnen Geräten macht. Beispiel: Mit dem Nudelholz rolle ich den Teig aus.

Für die Lehrkraft: Schauen Sie in der Wortschatzecke ^[4] vorbei, um eine Übersicht von Begriffen rund um die Küche zu erhalten.

! Stopp und sprich!

Welche Zutaten benötigen wir, um Fladenbrot (z. B. Pitabrot) oder Scones zu backen? Nenne die Zutaten und vergleiche sie mit den Rezepten von Lilus Freunden.

Asal: Ich habe alles mitgebracht, was ich für Naan Taftoon brauche. Mir fehlt nur noch Frischhaltefolie. Damit decke ich meine Schüssel ab, wenn der Teig geht. Der Teig sollte ungefähr eine halbe Stunde gehen.

Jamuna: Ich brauche ein Nudelholz.

Asal, Malaika: Ich auch.

Lilu: Wir brauchen auch Pfannen, oder? Hier habe ich eine gusseiserne Pfanne – oh, sie ist sogar schwerer als Jamunas Tava.

Tom: Lilu, bitte nicht werfen!

Paolo: Ich habe einen Würfel Hefe mitgebracht, riecht mal. Und eine Flasche Olivenöl und ganz viel Rosmarin. Mein Teig muss auch mindestens eine halbe Stunde gehen.



Trockenhefe und ein Würfel frische Hefe

Tom: Ich habe kein Rezept mitgebracht, aber ich habe mir gedacht, dass wir ein paar Experimente machen könnten. Was ist mit den verschiedenen Hefesorten? Ich würde gern wissen, worin sie sich unterscheiden.



Asal: Das stimmt. Warum werden all diese Brote mit unterschiedlichen Hefesorten gebacken? Und wozu braucht man Hefe überhaupt?

Lilu: Ohne Hefe würde der Teig nicht aufgehen.

Alina: Wir könnten versuchen herauszufinden, unter welchen Bedingungen der Teig am besten aufgeht.

Malaika: Oh, sehr gute Idee. Wir können das mit Trockenhefe versuchen, wir haben so viel davon.

🛑 Stopp und notiere!

Hast du eine Idee, weshalb Hefe den Teig aufgehen lässt? Was kannst du tun, um den Teig besonders gut aufgehen zu lassen? Notiere deine Überlegungen. Fällt dir ein Experiment ein, das deine Hypothese (Vermutung) belegen könnte? Führe das Experiment durch, beobachte es aufmerksam und notiere anschließend deine Beobachtungen. Schreibe eine Schlussfolgerung.

Für die Lehrkraft: Hintergrundinformationen zu den Eigenschaften von Hefe finden Sie auf → Seite 49.

चपाती
 मात्रा: ८-९ चपातिया
 सामग्री
 १३० ग्राम चोकर आटा
 ६५ ग्राम आटा
 १२० ग्राम पानी

Chapati-Rezept auf Hindi ^[1]

Lilu und Alina experimentieren

Experiment: Trockenhefe

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder untersuchen die idealen Bedingungen, bei denen ein Hefeteig möglichst gut aufgeht. Sie stellen fest, dass sie systematisch vorgehen müssen, wenn sie herausbekommen wollen, was die Aktivität der Hefe beeinflusst: Sie sollten immer nur einen Parameter auf einmal verändern. Die Parameter sind: die Wassertemperatur und die Menge an Zucker.

NIVEAU

●●● schwierig

DAUER

45–60 Minuten

WORTSCHATZ

Wörter, um das Experiment zu beschreiben, Vergangenheitsform von Verben

MATERIAL

Für jede Gruppe:

- ▶ 5 Päckchen Trockenhefe
- ▶ Teelöffel
- ▶ Zucker
- ▶ 5 Flaschen (0,75 oder 1 l)
Eine der Flaschen wird mit kochendem Wasser gefüllt, daher muss mindestens eine Flasche aus Glas sein. Die anderen vier können aus Plastik sein.
- ▶ kaltes, lauwarmes und kochendes Wasser (sollte von einem Erwachsenen in die Flasche gefüllt werden)
- ▶ 5 Luftballons (vorher ein oder zwei Mal aufblasen, sodass sie elastisch sind)
- ▶ Trichter
- ▶ Arbeitsblatt C – Protokoll schreiben ^[1]

⚠ Vorsicht mit dem kochenden Wasser!

Jamuna: Lilu, hast du leere Flaschen? Wir könnten Hefe und Wasser in die Flaschen füllen und schauen, was passiert.

Malaika: Wir geben Hefe, Zucker und warmes Wasser in eine Flasche und ziehen dann einen Ballon über die Flaschenöffnung. Und dann schauen wir, was passiert.

Tom: Ja, lasst uns das ausprobieren.

Lilu: Wenn wir die besten Bedingungen für einen perfekt aufgehenden Teig herausfinden wollen, müssen wir Vergleiche machen. Wir sollten wie echte Wissenschaftler arbeiten. Um herauszubekommen, ob lauwarmes oder kaltes Wasser besser geeignet ist, benötigen wir mindestens zwei Flaschen. In jede geben wir ein Päckchen Trockenhefe und Zucker. Danach füllen

wir 100 ml lauwarmes Wasser in die eine Flasche und 100 ml kaltes Wasser in die andere Flasche. Dann müssen wir die beiden Flaschen gut beobachten. Am Ende wissen wir, ob es wichtig ist, lauwarmes Wasser zu verwenden, wie es immer in den Rezepten steht.

Lilu und die Kinder führen das Experiment durch. Sie leeren ein Päckchen Trockenhefe und geben einen Teelöffel Zucker in jede der beiden Flaschen.

Asal: Lilu, hast du einen Trichter? Das würde das Einfüllen des Wassers erleichtern.

Lilu: Ja, hier ist einer.

Lilu öffnet eine Schublade und wirft Asal einen Trichter zu. Asal fängt den Trichter auf und füllt 100 ml lauwarmes Wasser in die eine und 100 ml kaltes Wasser in die andere Flasche. Malaika nimmt anschließend zwei Luftballons und stülpt sie über die Flaschenöffnungen.



Durchführung des Experiments

! Stopp und experimentiere!

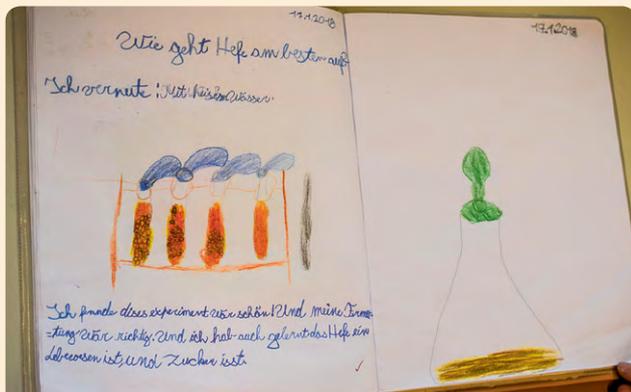
Ein Experiment mit zwei Parametern: In vielen Rezepten mit Hefe steht, dass man eine kleine Menge Zucker und lauwarmes Wasser hinzugeben soll. Würde der Teig auch ohne Zugabe von Zucker aufgehen? Oder mit kaltem Wasser? Oder mit kochendem Wasser? Plane ein Experiment, mit dem man herausfinden kann, welches die besten Bedingungen für einen perfekt gehenden Teig sind. Mache Annahmen zu den erwarteten Ergebnissen und schreibe ein Protokoll.

Für die Lehrkraft: Arbeitsblatt C – Protokoll schreiben ^[1] kann als Muster für ein Protokoll dienen.

Die Kinder stehen vor dem Problem, dass es zwei Parameter gibt: die Wassertemperatur und die Menge an Zucker. Sie sollten nur einen Parameter auf einmal verändern. Ansonsten lassen sich keine relevanten Rückschlüsse ziehen. Dies wird ihnen häufig im naturwissenschaftlichen Unterricht, aber auch im Alltag begegnen.

Folgendes könnte unter „Durchführung des Experiments“ stehen:

- Wir haben mithilfe des Trichters jeweils eine Packung Trockenhefe in jede Flasche geschüttet.
 - ▶ In Flasche 1 haben wir 100 ml lauwarmes Wasser hinzugegeben.
 - ▶ In Flasche 2 haben wir 1 Teelöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser hinzugegeben.
 - ▶ In Flasche 3 haben wir 2 Teelöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser hinzugegeben.
 - ▶ In Flasche 4 haben wir 1 Teelöffel Zucker und 100 ml kaltes Wasser hinzugegeben.
 - ▶ In Flasche 5 haben wir 1 Teelöffel Zucker und 100 ml kochendes Wasser hinzugegeben (das heiße Wasser hat die Lehrkraft eingefüllt).
- Wir haben die Zutaten in jeder Flasche gemischt. Wir haben das offene Ende des Luftballons über die Flaschenöffnung gestülpt.
 - ⚠ Vorsicht mit dem kochenden Wasser!
- Wir haben beobachtet, was mit den Hefemischungen und den Luftballons passiert ist.



Auszug aus einem Protokoll

Folgendes könnte unter „Ergebnisse und Erklärungen“ stehen:

- In Flasche 1 passiert nichts: Hefe benötigt Zucker und Wasser, um Blasen zu produzieren (Gas/Kohlenstoffdioxid).
- In Flasche 5 passiert ebenfalls nichts. Wenn das Wasser zu heiß ist, wirkt die Hefe nicht mehr.
- Vergleicht man Flasche 2 und Flasche 3, kann man folgern: Je mehr Zucker man hinzufügt, desto mehr Gas/Kohlenstoffdioxid wird produziert.
- Vergleicht man Flasche 2 und Flasche 4, kann man folgern: Wenn man lauwarmes Wasser (anstatt kaltem) verwenden

det, wird mehr Gas/Kohlenstoffdioxid produziert bzw. wird das Gas/Kohlenstoffdioxid schneller produziert.

Schlussfolgerung: Wenn du herausfinden möchtest, was dein Experiment beeinflusst, darfst du **nur einen Parameter auf einmal ändern**. In diesem Experiment sind die Parameter: die Menge an Zucker und die Temperatur des Wassers. Eine Mischung aus Hefe, Zucker und lauwarmem Wasser erzeugt die größte Menge Gas. Dieses Gas nennt man Kohlenstoffdioxid (CO_2).

Hintergrundinformation: Hefe und Kohlenstoffdioxid

Hefe: Anders als es auf den ersten Blick aussieht, handelt es sich bei Hefe um einen lebenden Organismus. Hefe ist ein Pilz. Sobald man Hefe mit Zucker und lauwarmem Wasser vermischt, „erwacht“ die Hefe: Sie nimmt den Zucker auf, wobei das Gas Kohlenstoffdioxid (CO_2) produziert wird – das Gas, das in dem Experiment den Luftballon aufbläst. Wenn man kochendes Wasser auf die Hefe gießt, sterben die Hefepilze ab. Die Eigenschaft von Hefe, Kohlenstoffdioxid zu produzieren, ist auch der Grund, weshalb man sie zum Backen von Brot verwendet. Mit Hefe gebackene Brote sind leicht und luftig.

Kohlenstoffdioxid, auch bekannt als CO_2 , ist ein Gas. Es ist farb- und geruchlos und ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre. Ohne Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre gäbe es kein Leben auf unserem Planeten – es wäre zu kalt. Zu viel CO_2 ist jedoch auch nicht gut: Menschen stoßen erhebliche Mengen an Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre; beispielsweise bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas). Kohlenstoffdioxid ist eines der Treibhausgase, das die globale Erderwärmung verursacht.

Versteckter Zucker im Mehl: Nicht nur Zucker, sondern auch Mehl dient den Hefepilzen als Nahrung. Man muss einem Hefeteig also nicht unbedingt Zucker hinzufügen. Mehl besteht größtenteils aus Kohlenhydraten (z. B. Stärke, Ballaststoffe) sowie aus Wasser und Proteinen (z. B. Gluten). Stärke ist ein Vielfachzucker, von dem sich die Hefepilze ernähren können, um sich zu vermehren.

Damit ein Teig aufgeht, braucht man Hefe, Zucker und lauwarmes Wasser.



Experiment: Schwimmen oder sinken – Was passiert mit verschiedenen Teigsorten im Wasser?

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder bereiten drei verschiedene Teige vor: einen mit Hefe, einen mit Backpulver und einen ohne Hefe und ohne Backpulver. Anschließend testen sie, welcher von ihnen im Wasser sinkt und welcher schwimmt.

NIVEAU

●●● schwierig

DAUER

45–60 Minuten

WORTSCHATZ

Wörter, um das Experiment zu beschreiben, Vergangenheitsform von Verben

MATERIAL

► Rezepte ^[1]

Für jede Gruppe:

- Weizenmehl
- lauwarmes Wasser (37 °C)
- Trockenhefe
- Backpulver
- Öl
- Zucker
- Esslöffel
- Messbecher
- Wanne oder große Salatschüssel
- Lebensmittelfarbe (optional)
- Arbeitsblatt C – Protokoll schreiben ^[1]

! Stopp und experimentiere!

Bereite drei unterschiedliche Teige vor:

- Teig 1: Vermische 180 g Weizenmehl, 2 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser.
- Teig 2: Vermische 180 g Weizenmehl und ein Päckchen Trockenhefe. Füge 2 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser hinzu.
- Teig 3: Vermische 180 g Weizenmehl und einen Esslöffel Backpulver. Füge 2 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser hinzu.

Nutze Lebensmittelfarbe, um die verschiedenen Teige voneinander zu unterscheiden. Nimm ein kleines Stück (von der Größe eines Tischtennisballs) von jedem Teig und lege die Stücke in die mit Wasser befüllte Salatschüssel. Welches Teigstück schwimmt, welches sinkt? Warum? Schreibe ein Protokoll.

Für die Lehrkraft: Arbeitsblatt C – Protokoll schreiben ^[1] kann als Muster für ein Protokoll dienen.

Der restliche Teig lässt sich dafür verwenden, um leckere Brote zu backen:

- Aus dem Teig ohne Hefe können tolle Chapatis gebacken werden. Rollt den Teig mit einem Nudelholz aus. Backt die Fladen in einer Pfanne auf dem Herd. Wendet den Fladen nach einer Weile, um auch die andere Seite zu backen.
- Aus dem Teig mit Hefe lassen sich kleine Brötchen machen. Macht aus dem Teig Bällchen (mit einem Durchmesser von etwa 5 cm). Lässt die Bällchen 20 bis 30 Minuten gehen. Backt die Brötchen im vorgeheizten Ofen. Backzeit: 10–12 Minuten bei 225 °C.
- Aus dem Teig mit dem Backpulver lassen sich Scones backen. Drückt den Teig auf dem Küchentisch mit euren Händen flach, sodass er 1 bis 2 cm dick ist. Stecht mit einem Glas Scones aus. Legt die Scones auf ein Blech mit Backpapier. Backzeit: 15 Minuten bei 200 °C.



Teigbällchen in einer mit Wasser befüllten Schüssel

Das könnte unter „Durchführung des Experiments“ stehen:

1. Wir haben drei verschiedene Teigsorten zubereitet:
 - Teig 1: Wir haben 180 g Weizenmehl, 2 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser gemischt. Dieser Teig enthält keine Hefe.
 - Teig 2: Wir haben 180 g Weizenmehl und ein Päckchen Trockenhefe gemischt. Dann haben wir 2 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser hinzugefügt. Dieser Teig enthält Trockenhefe.
 - Teig 3: Wir haben 180 g Weizenmehl und einen Esslöffel Backpulver gemischt. Dann haben wir 2 Esslöffel Öl, 2 Esslöffel Zucker und 100 ml lauwarmes Wasser hinzugefügt. Dieser Teig enthält Backpulver.
2. Wir haben lauwarmes Wasser (etwa 37 °C) in eine Salatschüssel gefüllt. Wir haben von jedem Teig ein gleich großes Stück genommen und die Stücke zu Bällchen

gerollt. Wir haben diese Bällchen ins Wasser gelegt und eine Weile gewartet.

Folgendes könnte unter „Beobachtungen“ stehen:

1. Zunächst sinken alle drei Teigbällchen, wenn man sie in das lauwarme Wasser legt. (Falls das Backpulver sehr frisch ist, ist es möglich, dass der Teig überhaupt nicht sinkt.)
2. Der Teig mit dem Backpulver steigt als erster an die Wasseroberfläche. Aus dem Teig steigen Blasen auf.
3. Der Teig mit der Trockenhefe sinkt zunächst auf den Boden der Salatschüssel. Nach einer Weile bilden sich Blasen und er steigt ebenfalls an die Wasseroberfläche.

Folgendes könnte unter „Ergebnisse und Erklärungen“ stehen:

1. Bei dem Teig mit Backpulver erscheinen die Blasen sofort. Die Blasen verändern die Dichte des Teigbällchens. Das Teigbällchen hat immer noch die gleiche Masse, aber sein Volumen ist größer – das heißt, dass seine Dichte geringer ist. Die Dichte vom Teig ist sogar geringer als die Dichte des Wassers, weshalb das Teigbällchen an die Wasseroberfläche wandert.
2. Der Teig mit Hefe sinkt zunächst und benötigt etwas länger, um wieder an die Wasseroberfläche zu gelangen: Die Blasen bilden sich nicht sofort – es dauert länger, bevor CO_2 entsteht. Im Vergleich zum Teig mit dem Backpulver reagiert der Hefeteig langsamer mit dem Zucker und dem lauwarmen Wasser.
3. Das Teigbällchen aus dem Teig ohne Hefe und Backpulver bleibt auf dem Boden der Salatschüssel liegen. Seine Dichte ist größer als die Dichte von Wasser.

Hintergrundinformation: Die Chemie von Hefe und Backpulver

Die Hefe, die wir zum Backen brauchen, ist ein Pilz. In dem warmen, feuchten Teig, reagiert die Hefe mit dem Zucker und es entstehen Alkohol (der beim Backen verdunstet) und Kohlenstoffdioxid. Kohlenstoffdioxid ist ein Gas, das auch unter seiner chemischen Formel bekannt ist: CO_2 . Das Kohlenstoffdioxid bildet im Teig Blasen, die den Teig zum Gehen bringen.

Das Backpulver besteht aus einer Säure (z. B. Kaliumhydrogentartrat, dem Hauptbestandteil von Weinstein) und einer Base (meistens Natriumhydrogencarbonat = Natron). Wenn das Backpulver mit Wasser in Berührung kommt, reagieren die Säure und die Base. Eines der Reaktionsprodukte ist Kohlenstoffdioxid ($\text{NaHCO}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Es bilden sich große Blasen.

Sollten die Kinder noch nicht mit dem Begriff „Dichte“ vertraut sein, empfiehlt es sich, sie an dieser Stelle mit dichtespezifischen Phänomenen anhand eines praktischen Beispiels vertraut zu machen. Die Dichte ist definiert als Masse pro Volumen.

Weitere Aktivitäten zur Dichte

Nimm zwei gleiche Gläser. Fülle das eine bis zum Rand mit Zucker. Fülle das andere ebenfalls bis zum Rand mit Cornflakes. Die beiden Gläser haben das gleiche Volumen (bzw. die gleiche Größe). Ihre Masse ist jedoch unterschiedlich. Nimm eine Waage und wiege beide Gläser. Das Glas mit Zucker ist schwerer als das Glas mit Cornflakes. Das bedeutet: Die Dichte von Zucker ist höher als die Dichte der Cornflakes.



Ein Teig, der Trockenhefe oder Backpulver enthält, hat Löcher – was bedeutet, dass der Teig eine geringere Dichte als Wasser besitzt. Aus diesem Grund schwimmt er auf der Wasseroberfläche und hat so eine luftige Konsistenz.

Experiment: Verschiedenfarbige Teige

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder bereiten einen Teig mit Rotkohlsaft zu. Sie dreiteilen den Teig und geben Zitronensaft in ein Teigstück und Natron in ein anderes Teigstück während das dritte Teigstück als Kontrollteig dient. Sie beobachten die Farbänderungen.

NIVEAU

●●○ mittel

DAUER

45–60 Minuten

WORTSCHATZ

Wörter, um das Experiment zu beschreiben, Vergangenheitsform von Verben

MATERIAL

Für jede Gruppe:

- ▶ Rotkohlsaft oder frischer Rotkohl (zur eigenen Herstellung von Rotkohlsaft, siehe Rezept)
- ▶ Weizenmehl
- ▶ 1 oder 2 Zitronen
- ▶ Wasser
- ▶ Natron (Natriumhydrogencarbonat)
- ▶ Messbecher
- ▶ Esslöffel
- ▶ Schüssel
- ▶ Arbeitsblatt C – Protokoll schreiben^[1]

Rezept für Rotkohlsaft

Zerschneide einen frischen Rotkohl in kleine Stücke (1–2 cm). Gib die Stücke in eine Plastiktüte, die du anschließend für mindestens 12 Stunden ins Tiefkühlfach legst. Gib ein Glas voll kalter Rotkohlstücke in eine Schüssel und gieße sehr heißes Wasser dazu (es muss kein kochendes Wasser sein). Warte 20 Minuten. Rühre um und schütte das Ganze durch ein Sieb. Fertig ist der Rotkohlsaft!

Das Geheimnis des Rezepts: Im Tiefkühler gefriert das Wasser in den Zellen des Rotkohls. Dadurch werden die Zellwände zerstört. Durch Hinzugießen von heißem Wasser löst sich die Rotkohlfarbe leicht heraus.

Wenn Rotkohlsaft nach dem Experiment übrig bleibt, friere ihn ein. Er ist mindestens 3 Monate haltbar.

! Stopp und experimentiere!

Stelle Rotkohlsaft wie im Rezept erklärt her. Bereite anschließend einen Teig zu, indem du 140 g Weizenmehl und 100 ml Rotkohlsaft miteinander vermischt. Dreiteile den Teig: Gib einen Esslöffel Zitronensaft an das eine Teigstück und einen Esslöffel Natron an das andere. Wenn nötig, gib noch ein bisschen Mehl

oder Rotkohlsaft dazu. Das dritte Teigstück dient als Kontrollteig. Beobachte, was passiert und schreibe ein Protokoll.

Für die Lehrkraft: Arbeitsblatt C – Protokoll schreiben^[1] kann als Muster für ein Protokoll dienen. Falls die Vorbereitung des Teigs zu zeitintensiv sein sollte, kann alternativ der Rotkohlsaft in drei gleich große Gläser gegossen werden. Im Anschluss wird ein Esslöffel Zitronensaft in das eine Glas und ein Esslöffel Natron in das andere gegeben. Dann werden die Farben der verschiedenen Lösungen miteinander verglichen.

Folgendes könnte unter „Durchführung des Experiments“ stehen:

1. Wir haben 140 g Weizenmehl und 100 ml Rotkohlsaft vermischt.
2. Wir haben den Teig in drei Stücke geteilt. In das eine Teigstück haben wir einen Esslöffel Zitronensaft gegeben und in ein anderes Teigstück einen Esslöffel Natron. Wir haben beide Teigstücke noch einmal gut durchgeknetet. Das dritte Teigstück ist der Kontrollteig.
3. Wir haben die Farbänderungen beobachtet.



Zubereitung von Rotkohlsaft



Verschiedenfarbige Teige

Folgendes könnte unter „Ergebnisse und Erklärungen“ stehen: Nachdem wir Zitronensaft in das eine Teigstück gegeben haben, hat sich dieser rosarot verfärbt. Als wir Natron in das andere Teigstück gegeben haben, hat sich dieser blaugrün verfärbt. Das zeigt, dass Zitronensaft eine Säure und Natron eine Base ist. Man kann daher sagen: Zitronensaft ist sauer bzw. säurehaltig und Natron basisch bzw. alkalisch – das Gegenteil von sauer.

Hintergrundinformation: Säuren, Basen und der pH-Wert

Der pH-Wert gibt an, wie sauer oder basisch eine Flüssigkeit ist: pH = 1: sehr sauer, pH = 7: neutral, pH = 14: sehr basisch

Gibst du ein paar Tropfen Rotkohlsaft in eine Flüssigkeit, ändert sich deren Farbe – je nach pH-Wert der Flüssigkeit. Rotkohlsaft ist ein pH-Indikator.

rot: pH = 2 = sehr sauer (z. B. Zitronensaft)

lila: pH = 4

violett: pH = 6

blau: pH = 7 = neutral (z. B. Wasser)

petrol: pH = 8

blaugrün: pH = 10

grün: pH = 12

gelbgrün: pH = 14 = sehr basisch (z. B. Abflussreiniger)

Referenzen

[1] Alle Zusatzmaterialien können unter folgendem Link heruntergeladen werden:

www.science-on-stage.de/zusatzmaterial_lilus_haus

[2] Ahmed-Yahia-Bouridah / Clémenson / Heliot / Wilgenbus: *Wasser auf der Erde*, 2011, www.sonntaler.net/hausplanet-ich/ue4/wasser-auf-der-erde.html [22.05.2018]

[3] Caduser2003 / Wikimedia Commons:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:THAMEESFURNACE-015.JPG&oldid=163851807> [03.07.2018]

[4] Dkgohil / Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Fulka_Roti.jpg&oldid=222440746 [03.07.2018]

[5] Florian Prischl / Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bedouins_making_bread.jpg [06.06.2018]



Rotkohlsaft ist ein pH-Indikator. Er zeigt an, ob eine Flüssigkeit sauer oder basisch ist.



Wohnzimmer- Wunder

Kapitelüberblick

Das Kapitel „Wohnzimmer-Wunder“ gliedert sich in drei Teile, die zusammen oder separat bearbeitet werden können.

In der ersten Geschichte „Lilu, Alina und die Bohnen“ untersuchen Lilu und Alina, warum Bohnen selbstständig aus einem Glas springen sowie weitere Eigenschaften von Hülsenfrüchten (→ Seite 56). Außerdem besteht die Möglichkeit, mit den Kindern eine Bohnensuppe zu kochen. Diese Aufgabe bietet einen passenden Übergang zur Kücheneinheit (→ Seite 36).



Im zweiten Teil „Lilu, Alina und das Sofa“ zerbricht ein Bein von Lilus Lieblingssofa. Die Kinder diskutieren, was ein Sofa so gemütlich macht und was passiert, wenn man sich auf das kaputte Sofa setzt. Zusätzlich überlegen sich die Kinder Lösungen, wie Lilu wieder zu einem tollen Sofa kommt. Als Lilu und Alina beschließen, das Sofa zu einem Tischler zu bringen, müssen sie es zunächst aus dem Wohnzimmer und durch das Haus transportieren. Die Geschichte dreht sich um das Schieben und Ziehen des Sofas auf verschiedenen Oberflächen. Dabei erforschen die Kinder das Phänomen der Reibung unter verschiedenen Bedingungen – z. B. unterschiedlicher Bodenbelag, ob das Sofa Beine hat oder nicht usw. – und welchen Einfluss diese darauf haben, wie gut sich das Sofa bewegen lässt (→ Seite 58).

Im letzten Abschnitt des Kapitels wollen Lilu und Alina das Wohnzimmer umgestalten, doch erweisen sich einige Möbel als zu schwer für sie. Aus diesem Grund entscheiden sie sich, eine Skizze anzufertigen, die ihren Vorstellungen der Raumgestaltung entspricht. Mittels der Geschichte lernen die Kinder, einen Grundriss zu zeichnen und Maßstäbe anzuwenden (→ Seite 60). Da Pflanzen oftmals zur Dekoration des Wohnzimmers gehören, rundet ein Experiment zu den Bedingungen für ein ideales Pflanzenwachstum (→ Seite 62) das Kapitel ab.

- Sie finden die Texte und Dialoge sowie die Raumübersicht in einer druckfreundlichen Version online.^[1]



Lilu, Alina und die Bohnen

ZUSAMMENFASSUNG

Mithilfe eines Experimentes helfen die Kinder Lilu und Alina herauszufinden, warum die Bohnen plötzlich vom Fensterbrett fallen. Außerdem müssen die Kinder eine Möglichkeit finden, verschiedene Arten von Bohnen zu sortieren.

NIVEAU

●○○ leicht

DAUER

4 × 45 Minuten (Beobachtungszeit: 1 Tag)

WORTSCHATZ

Adjektive, um die Bohnen zu beschreiben, Nahrungsmittel, Küchenutensilien, Zahlen

MATERIAL

Arbeitsblatt A – Die gequollenen Bohnen ^[1]

- ▶ Glas mit verschiedenen getrockneten Bohnen (z. B. Kidneybohnen, Cannellini-Bohnen, Pinto-Bohnen, Borlotti-Bohnen)
- ▶ Wasser

Arbeitsblatt B – Bohnensuppe ^[1]

- ▶ Computer mit Internetzugang
- ▶ Küchenutensilien (Messer, Schneidebrett, Topf, Kochlöffel, Stabmixer, Sieb)
- ▶ Zutaten für die Bohnensuppe (z. B. Butterbohnen, Rettich, Karotten, Zwiebeln, Knoblauch, Butter, Tomaten, Brühe, Wasser, Salz, Pfeffer)

⚠ Vorsicht beim Schneiden und im Umgang mit dem kochenden Wasser!

Arbeitsblatt C – Verschiedene Bohnensorten ^[1]

- ▶ Tüte mit verschiedenen Bohnensorten
- ▶ Sieb

Lilu schläft auf seinem Sofa. Er träumt von einem fiesen, grünen Monster. Lilu jagt es. Er folgt dem Monster in den dunklen Keller. Da hört er ein Geräusch: „Plopp!“. Und wieder: „Plopp!“

! Stopp und notiere!

Was könnte Lilu gehört haben?





Mit einem Ruck wird Lilo wach. Er horcht. Da ist es wieder: „Plopp, plopp!“ Ist das Monster etwa hier im Raum? „So ein Unsinn“, denkt Lilo. „Ich habe nur von dem Monster geträumt.“ „Plopp!“ Lilo macht das Licht an. Suchend schaut er sich um. „Was machen die Bohnen denn da auf dem Fußboden? Sie waren doch in einem Glas auf der Fensterbank.“

Schnell ruft er nach Alina. Sie beobachten, wie eine Bohne nach der anderen aus dem Glas auf den Boden kullert. Vorsichtig fasst Alina das Glas an. „Das Glas ist ja feucht!“, sagt Alina. Lilo kommt näher und schaut sich das Glas an: „Wie kommt denn das Wasser in das Glas?“ Alina wischt mit ihrer Hand über die Fensterbank. Sie ist auch feucht. „Vielleicht hat es durch den Fensterspalt hereingeregnet. Und dann ist das Wasser in das Glas mit den Bohnen getropft.“

! Stopp und experimentiere!

Ist es möglich, dass der Regen etwas damit zu tun hat, dass die Bohnen aus dem Glas kullern? Hilf Lilo und Alina, das herauszufinden. Benutze das Arbeitsblatt A – Die gequollenen Bohnen.^[1]

Hintergrundinformation: Hülsenfrüchte

Getrocknete Hülsenfrüchte können beim Einweichen und Kochen Wasser aufnehmen, das dem 2,5-fachen ihres Eigengewichts entspricht. Wenn also ein Glas mit getrockneten Bohnen befüllt wird und sie Wasser aufnehmen, quellen die Bohnen auf und werden somit größer. Deshalb werden die oben liegenden Bohnen aus dem Glas gedrückt.

Alina und Lilo bringen die eingeweichten Bohnen in die Küche. Sie wollen eine leckere Bohnensuppe kochen.

! Stopp und koche!

Koche eine Bohnensuppe. Benutze dafür das Rezept vom Arbeitsblatt B – Bohnensuppe^[1] – oder finde selbst ein Rezept im Internet. Du kannst auch einen Erwachsenen bitten, dir etwas über gesundes Essen zu erzählen. Falls du Brot zur Suppe essen möchtest, schaue in die Kucheneinheit (→ Seite 43).

Alina sucht im Schrank nach Süßigkeiten. „Oh, guck mal“, ruft Alina ganz aufgeregt, „hier sind noch viel mehr Bohnen. Lass uns doch mal schauen, wie viele verschiedene Sorten in dieser Tüte sind.“ „Dann gib mir bitte mal das Sieb“, sagt Lilo, „da schütten wir die Bohnen hinein. Vielleicht können wir so die unterschiedlichen Sorten voneinander trennen.“

! Stopp und diskutiere!

Findest du Lilus Idee gut? Hast du eine andere Idee?

! Stopp und forsche!

Hilf Lilo und Alina herauszufinden, wie viele Bohnensorten in der Tüte sind. Verwende dafür das Arbeitsblatt C – Verschiedene Bohnensorten.^[1]

Weitere Ideen, um herauszufinden, wie viele Bohnensorten sich in der Tüte befinden, wären z. B. das Sortieren nach Größe, Farbe oder Form.

Lilu, Alina und das Sofa

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Kapitel springt Alina auf das Sofa, woraufhin ein Bein des Sofas bricht. Alina und Lilu fallen herunter und versuchen anschließend, das Sofa durch Schieben und Ziehen zu einer Tischlerei zu bringen. Im Zusammenhang damit untersuchen die Kinder den Effekt der Reibung auf verschiedenen Oberflächen.

NIVEAU

● ● ● mittel

DAUER

4 × 45 Minuten

WORTSCHATZ

verschiedene Oberflächen und Materialien, Adjektive, um das Aussehen und die Bequemlichkeit von Sofas zu beschreiben

MATERIAL

Arbeitsblatt D – Das kaputte Sofa ^[1]

- ▶ Spielfigur
- ▶ Spielsofas (z. B. aus einem Puppenhaus) mit langen und kurzen Beinen oder ein Stück Holz und Bastelmaterial für Sofabeine (Streichhölzer, Flaschenkorken usw.), um verschiedene Sofas zu basteln
- ▶ Bastelkleber

Arbeitsblatt E – Ziehen und schieben auf verschiedenen Oberflächen ^[1]

- ▶ Gegenstände, die auf verschiedenen Oberflächen geschoben und gezogen werden können (z. B. Stühle, Tische, Beistell-schränke)

Arbeitsblatt F – Reibung ^[1]

- ▶ Holzbrett
- ▶ Lineal
- ▶ rechteckiger Gegenstand (z. B. Radiergummi)
- ▶ Stift
- ▶ Streifen aus verschiedenen Materialien (z. B. Taschentuch, Pauspapier, Leder, Sandpapier, Kunststoff)



Lilu sitzt auf seinem Lieblingssofa. Es ist sehr bequem. Lilu sitzt gerne auf dem Sofa und liest oft den ganzen Tag lang Bücher.

! Stopp und notiere!

Was macht das Sofa so bequem? Was denkst du?

! Wortkarten

Sammele Adjektive zur Beschreibung von Materialien und Eigenschaften sowie Nomen für Bauteile.

Auf einmal stürmt Alina ins Wohnzimmer. Voller Begeisterung springt sie auf das Sofa, um Lilu von ihren Abenteuern auf dem Spielplatz zu erzählen. Rumms! Ein Bein des Sofas bricht. Lilu und Alina fallen zu Boden.

! Stopp und notiere!

Warum sind Alina und Lilu vom Sofa gefallen? Was glaubst du, wird passieren, wenn sich Lilu wieder auf das Sofa setzt? Verwende Arbeitsblatt D – Das kaputte Sofa.^[1]

Alina schaut schuldbewusst auf den Boden. Lilu weint bitterlich. Sein Lieblingssofa ist kaputt. Wo wird er jetzt lesen? Er will sein Super-Sofa zurückhaben.

! Stopp und sprich!

Was denkst du, was Alina und Lilu jetzt tun könnten? Zeichne deine Lösung und diskutiere sie anschließend mit deiner Klasse.

Lilu und Alina beschließen, das Sofa zum Tischler zu bringen. Er soll es reparieren, damit Lilu sein Lieblingssofa wiederhaben kann. Gemeinsam versuchen sie, das Sofa zur Tür zu schieben. „Es ist so schwer! Vielleicht sollten wir versuchen, es zu ziehen“, sagt Alina.

! Stopp und notiere!

Was ist schwieriger: schieben oder ziehen? Probiere es aus und schreibe deine Antwort auf.

Schließlich entscheiden die beiden, das Sofa durch die verschiedenen Räume zur Wohnungstür zu ziehen. Der Wohnzimmerteppich ist dick und flauschig, die Bibliothek hat dagegen nur einen Teppich mit kurzen Fasern. Im Flur ist ein Laminatboden und die Küche ist gefliest.

! Stopp und frage!

Gibt es etwas, das du erforschen kannst? Falls ja, wie würdest du vorgehen? Verwende das Arbeitsblatt E – Ziehen und schieben auf verschiedenen Oberflächen.^[1]

Folgende Dinge könnten untersucht werden:

- ▶ In welchem Raum ist es am schwierigsten, das Sofa zu schieben oder zu ziehen?
- ▶ Kann der Tischler etwas tun, um das Schieben oder Ziehen des Sofas in den verschiedenen Räumen zu erleichtern?
- ▶ Macht es einen Unterschied, ob das Sofa Beine hat oder nicht?
- ▶ Aus welchem Material können die Beine des Sofas hergestellt werden? Beeinflussen die Beine das Ziehen oder Schieben des Sofas durch die verschiedenen Räume?
- ▶ Ist es schwieriger, ein Sofa zu schieben, wenn eines der Beine gebrochen ist? Warum?

! Stopp und experimentiere!

Denke dir ein Experiment aus, um die Reibung auf verschiedenen Oberflächen zu vergleichen. Das Arbeitsblatt F – Reibung^[1] kann dir dazu Anregungen geben.

Hintergrundinformation: Reibung

Wie groß die Reibung eines Gegenstands auf einer Unterlage ist, hängt vom Gewicht des Gegenstands und von der Beschaffenheit der beiden Oberflächen ab – von der Oberfläche des Gegenstands und von der Oberfläche der Unterlage. Die Reibung ist unabhängig von der Größe der Reibungsfläche. Es macht also keinen Unterschied, ob z. B. ein Sofa schmale oder breite, lange oder kurze Beine hat. Die Reibung ist in allen Fällen gleich.

Was ist nun leichter: ziehen oder schieben? Beim Schieben drückt man den Gegenstand während des Schiebevorgangs – wenn der Gegenstand niedriger ist als man selbst – ein klein wenig nach unten. Dieser senkrechte Anteil der Schiebekraft addiert sich zur Gewichtskraft. Beim Ziehen hingegen wirkt die Zugkraft – wenn der Gegenstand niedriger ist als man selbst – auch nach oben, reduziert also die Gewichtskraft. Ziehen ist also leichter als schieben. Ausnahme: Wenn Zug- oder Schiebekraft horizontal wirken, wie z. B. bei einem großen Kleiderschrank (der horizontal bewegt wird), gibt es keinen Unterschied zwischen ziehen und schieben.

Lilu, Alina und die Umgestaltung des Wohnzimmers

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Kapitel verwenden die Kinder ihre eigenen Schritte, um einen Raum zu vermessen. Darüber hinaus versuchen sie herauszufinden, was Pflanzen brauchen und wodurch sich Pflanzen an verschiedenen Orten der Welt unterscheiden.

NIVEAU

●●● schwierig

DAUER

6 × 45 Minuten (Beobachtungszeit: 1–2 Wochen)

WORTSCHATZ

Grundriss, Maßstab, Möbel

MATERIAL

Arbeitsblatt G – Messen mit Schritten ^[1]

Arbeitsblatt H – Möblierung ^[1]

- ▶ Schere
- ▶ Klebestift

Arbeitsblatt I – Was brauchen Pflanzen? ^[1]

- ▶ zwei gleiche Pflanzen in zwei ähnlichen Töpfen
- ▶ Wasser
- ▶ Klebeband
- ▶ transparente Plastiktüte
- ▶ schwarze Plastiktüte

Arbeitsblatt J – Die Pflanzen auf unserer Welt ^[1]

- ▶ Kopierer, der vergrößern kann
- ▶ Computer mit Internetzugang
- ▶ Drucker

Lilu schaut aus dem Fenster. Es regnet und er beschließt, Alina zum Spielen einzuladen. Fünf Minuten später klingelt es schon an der Tür. Es ist Alina. Sie ist den ganzen Weg zu Lilu gerannt und hat versucht, nicht nass zu werden. Doch ihre Kleidung ist pitschnass. Hätte sie bloß einen Regenschirm mitgenommen oder einen Regenmantel angezogen.

Alina und Lilu gehen ins Wohnzimmer. „Manchmal hasse ich den Regen wirklich“, sagt Alina kopfschüttelnd und versucht, ihre Haare trocken zu bekommen. „Und ich liebe Regen manchmal“, sagt Lilu.

! Stopp und notiere!

Was macht dir Spaß im Regen?



„Ich spiele gerne im Matsch und liebe es, in Pfützen zu springen“, sagt Lilu, „aber heute können wir drinnen bleiben und spielen. Was willst du machen?“ „Ich weiß es nicht. Was denkst du?“, fragt Alina. „Wenn meine Mutter gelangweilt ist, stellt sie immer das Wohnzimmer um. Das könnten wir doch auch machen.“ „Das klingt lustig, und es wäre eine schöne Überraschung für deine Mutter, wenn sie von der Arbeit nach Hause kommt. Ja, lass uns das machen!“, sagt Alina. „Ich denke, wir sollten mit dem Sofa anfangen. Lass es uns unter das Fenster stellen.“ Alina und Lilu geben alles – sie schieben und ziehen das Sofa, doch es bewegt sich keinen Zentimeter. „Oh je, das ist schwerer, als ich dachte!“, sagt Lilu. „Ich glaube nicht, dass wir das alleine schaffen.“ „Wie wäre es, wenn wir zuerst aufzeichnen, wie der Raum aussehen sollte? Dann können deine Eltern uns helfen, die Möbel umzustellen, wenn sie nach Hause kommen“, schlägt Alina vor.

Lilu findet einen karierten Papierblock und zeichnet den Grundriss des Wohnzimmers. Er zeichnet zuerst die Fenster und Türen ein und dann das Sofa vor das Fenster. „Nein, nein, das ist alles falsch!“, sagt Alina.

! Stopp und notiere!

Was ist an Lilus Grundriss verkehrt (siehe Bild)? Hast du eine Idee, wie man es richtig machen kann?

„Das Sofa ist viel zu groß. Wenn man die Möbel alle so groß zeichnet, ist gar kein Platz für alles“, sagt Alina und fährt fort: „Wir müssen alles im gleichen Maßstab zeichnen.“ „Wie machen

wir das?“, fragt Lilo. „Wir könnten die Längen mit unseren Schritten messen“, sagt Alina und läuft am Sofa entlang, während sie 1, 2, 3, 4, 5 Schritte zählt. „Das Sofa ist fünf Schritte lang und fast zwei Schritte breit. Nehmen wir an, dass ein Schritt einem Kästchen entspricht. Wenn du ein Rechteck ausschneidest, das 2×5 Kästchen groß ist, haben wir also ein Modell des Sofas.“ „Das stimmt“, sagt Lilo, „lass uns auf diese Weise alle anderen Möbel messen und natürlich auch die Größe des Zimmers.“

! Stopp und miss!

Nimm das Arbeitsblatt G – Messen mit Schritten^[1] zur Hand und miss mit deinen Schritten den Klassenraum sowie alle Möbel darin. Versuche außerdem, dein Klassenzimmer auf dem Papier neu zu gestalten. Dazu schneidest du dir am besten für die Möbel Modelle aus Papier aus. Das Arbeitsblatt H – Möblierung^[1] kann dir dazu Anregungen geben.

Du kannst auch das Arbeitsblatt H – Möblierung^[1] verwenden und Lilo und Alina dabei helfen, Lilus Wohnzimmer einzurichten.

„Fertig!“, sagt Lilo zufrieden, während er den letzten Wohnzimmerstuhl auf dem Grundriss des Wohnzimmers markiert. In diesem Moment hören Lilo und Alina, wie die Haustür aufgeht. Lilus Mutter kommt von der Arbeit. Die beiden begrüßen sie überschwänglich, begierig darauf, ihr von ihrer Idee zu erzählen, die Möbel im Wohnzimmer umzuräumen.

„Hallo Lilo, hallo Alina. Was habt ihr heute gemacht?“, fragt Lilus Mutter. „Wir haben die Wohnzimmermöbel umgestellt“, sagt Lilo stolz. „Ihr habt was?“, fragt Lilus Mutter mit besorgtem Blick. Schnell geht sie ins Wohnzimmer, doch als sie hineinschaut, wirkt sie erleichtert: „Ich finde, das Wohnzimmer sieht aus wie heute Morgen.“ „Ja, wir konnten das Sofa nicht alleine bewegen, also haben wir beschlossen, die umgestellten Möbel zu zeichnen“, erklärt Lilo. „Das ist eine klasse Idee“, sagt Lilus Mutter. „Zeigt ihr mir denn auch euren Vorschlag?“ Lilo zeigt seiner Mutter ihre Zeichnung und erklärt, wie sie dafür gesorgt haben, dass alle Längen maßstabsgetreu bleiben.

! Gesprächsball

Hilf Lilo, die Messung mit deinen eigenen Worten zu erklären. (Detaillierte Informationen zu dieser Methode finden Sie in der Bibliothek → Seite 68)



„Was ist das?“, fragt Lilus Mutter und zeigt auf einen Kreis hinter der Tür. „Das ist eine der Pflanzen“, sagt Lilo. „Dort kann sie aber nicht stehen bleiben. Die Pflanze bekommt dort gar kein Sonnenlicht. Du könntest sie hier hinstellen“, sagt Lilus Mutter und deutet neben das Sofa. „Pflanzen brauchen bestimmte Dinge, um zu leben. Wenn du im Internet suchst, wirst du viele interessante Experimente dazu finden.“ „Das müssen wir nicht“, sagt Alina zu Lilus Mutter. „Ich habe schon eine Idee, wie wir die Auswirkungen von zu wenig Sonnenlicht auf Pflanzen testen können. Wir brauchen nur zwei gleiche Pflanzen in zwei ähnlichen Töpfen und zwei Plastiktüten – eine durchsichtige und eine schwarze.“

! Stopp und experimentiere!

Was benötigen Pflanzen zum Leben? Diskutiere und denke dir ein oder mehrere Experimente aus, um deine Hypothese zu testen. (Eine Hypothese ist das, was du erwartest.) Du könntest z. B. den Einfluss untersuchen von: Licht, Temperatur, Wasser oder Nährstoffen. Schau dir zur Anregung das Experiment auf dem Arbeitsblatt I – Was brauchen Pflanzen? ^[1] an.

Nach dem Experiment schaltet Lilo den Fernseher ein. Zufällig läuft eine Sendung über Pflanzen auf der ganzen Welt. Lilo und Alina schauen begeistert zu. Lilo sagt: „Oh, ich habe nie wirklich darüber nachgedacht, wie verschieden Pflanzen sind. Auch wenn eine Pflanze nicht sprechen kann, verraten ihre Bedürfnisse, aus welchem Teil der Welt sie stammt.“ „Ja, das ist toll“, sagt Alina und fährt fort: „Wäre es nicht eine gute Idee, ein Poster zu basteln, das zeigt, wie unterschiedlich die Pflanzen auf der Welt sind?“ Plötzlich klingelt das Telefon. Es ist Alinas Mutter, die ihr sagt, dass sie zum Abendessen nach Hause kommen soll. Aber vielleicht können die beiden Freunde an einem anderen regnerischen Tag so ein Poster gestalten.

! Stopp und diskutiere!

Diskutiert, weshalb nicht überall auf der Welt die gleichen Pflanzenarten wachsen.

Nutzt das Internet, um Bilder von verschiedenen Pflanzen aus unterschiedlichen Teilen der Welt zu finden.

Ihr könnt auch ein Poster mit Bildern von verschiedenen Pflanzen aus der ganzen Welt gestalten. Bittet eure Lehrerin oder euren Lehrer darum, eine vergrößerte Kopie der Weltkarte vom Arbeitsblatt J – Die Pflanzen der Welt ^[1] zu erstellen. Druckt anschließend Bilder von verschiedenen Pflanzen aus und klebt sie dorthin, wo sie herkommen.

Referenzen

[1] Alle Zusatzmaterialien können unter folgendem Link heruntergeladen werden:

www.science-on-stage.de/zusatzmaterial_lilus_haus



Bibliothek

Methoden im Sachunterricht

Einleitung

In dieser Unterrichtsbroschüre lernen Sie Lilo und Alina kennen, die eine Reihe von naturwissenschaftlichen Abenteuern erleben. Die Geschichte von Lilo und Alina hilft Kindern, ihre Alltagserfahrungen mit naturwissenschaftlichen Begriffen zu verknüpfen. Sie zeigt außerdem, wie es gelingen kann, bei Kindern Interesse und Neugier zu wecken und forschendes Lernen, problemlösungsorientiertes Denken und die Lust am Ausprobieren zu fördern.

Durch Geschichten wissenschaftliches Denken entwickeln

Die Idee, Kindern über eine Erzählung naturwissenschaftliche Inhalte näherzubringen, folgt einem konstruktivistischen Lehransatz: Durch Fragen, Forschen, Experimentieren und Reflektieren werden die Kinder zu kritischem Denken angeregt, wird Wissen verknüpft und damit aktiv anwendbar. Die Geschichten und die darin vorkommenden naturwissenschaftlichen Aktivitäten helfen den Kindern, die Welt um sie herum besser zu verstehen. Sie zeigen aber auch, wie im Sachunterricht über aktives Sprechen, Lesen und Schreiben Sprachkompetenzen gefördert werden können.

Die Texte sind in überschaubare Abschnitte unterteilt, sodass die Kinder einen Abschnitt nach dem anderen lesen können. Jeder Abschnitt befasst sich mit einem spezifischen naturwissenschaftlichen Inhalt und einer Fragestellung, die anschließend erforscht und untersucht werden kann. Die Kapitel beinhalten:

- ▶ die Hauptfiguren in verschiedenen Räumen von Lilus Haus
- ▶ kleine Geschichten über Lilo, Alina und ihre Freunde
- ▶ naturwissenschaftliche Fragestellungen und Experimente
- ▶ Leseverständnisstrategien sowie schriftliche und mündliche Sprachentwicklungsstrategien unter Verwendung von Alltags- und Wissenschaftssprache

Entwicklung von Lese- und Schreibkompetenzen im Sachunterricht

Naturwissenschaftliches Arbeiten eignet sich besonders dazu, die angeborene Neugier und den natürlichen Drang von Kindern, ihre unmittelbare Umgebung zu erkunden, zu fördern. Auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind neugierig und suchen nach Erklärungen für Phänomene. Wissenschaftliches Arbeiten ist deshalb eine besondere Art zu denken und zu handeln. Es geht darum, Fragen zu stellen und Wege zu finden, wie diese beantwortet werden können. Die Naturwissenschaften ermöglichen es Kindern, die Welt als eine Welt der Experimente zu sehen, in der alles, was sie beobachten, wissenschaftlich erforscht werden kann. Die Anwendung und Entwicklung von Grundfertigkeiten wissenschaftlichen Arbeitens tragen bei den Kindern wesentlich zur Entwicklung von Sprach-, Kommunikations-, Lese- und Schreibfähigkeiten bei,

ebenso wie zur Ausbildung von Rechenkenntnissen und mathematischen Fähigkeiten.

Die Geschichten lassen den Kindern Zeit zu reflektieren und das Erlernte auf andere Teile der Geschichte und auf Lebenssituationen zu übertragen. All dies passiert über Gespräche rund um die Geschichten, über Dialoge, über das Lesen und Schreiben.

Wissenschaftliche Untersuchungen

Durch die Experimente, die Lilo und Alina in Lilus Haus durchführen, werden die Kinder dazu angeregt, eigene Ideen zu entwickeln. Außerdem eignen sich die Kinder wissenschaftliche Methoden an: Sie identifizieren Fragen, treffen Vorhersagen, planen Versuche, führen diese durch, analysieren und interpretieren die Ergebnisse, ziehen Schlussfolgerungen und kommunizieren ihre Erkenntnisse. Auf genau solch ein Handwerkszeug greifen auch echte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Lösung eines Problems zurück.

Weitere Fähigkeiten, die für das wissenschaftliche Arbeiten von zentraler Bedeutung sind:

- ▶ schätzen und messen
- ▶ Daten erheben und festhalten
- ▶ abstrakt denken
- ▶ Informationen analysieren (sortieren und einordnen, Muster erkennen und interpretieren)
- ▶ zusammenarbeiten
- ▶ Schlussfolgerungen ziehen
- ▶ kommunizieren

Grundlegende wissenschaftliche Fähigkeiten Fragen stellen

Um Fragen über die Welt um sie herum stellen zu können, brauchen Kinder Übung. Jede naturwissenschaftliche Unterrichtsstunde sollte mit einer Frage beginnen, die am Ende durch aktives Beobachten und Untersuchen seitens der Kinder beantwortet wird. Dass Lehrkräfte Fragen stellen ist sehr wichtig; genauso wichtig ist es aber auch, Kinder dazu zu ermutigen, selbst Fragen zu stellen.

Zum Beispiel: Badezimmer-Zauber: Warum ist der Spiegel beschlagen? (→ Seite 26)

Beobachten

- ▶ Sorgfältige und genaue Untersuchung unter Anwendung möglichst vieler der fünf Sinne
- ▶ Hinzuziehen einfacher Instrumente zur Unterstützung der Sinne
- ▶ Beobachtungen auswählen, die für die entsprechende Untersuchung relevant sind

- ▶ Beobachtungen in Textform, Tabellen mit Messwerten, Grafiken oder Zeichnungen dokumentieren

Zum Beispiel: Küchen-Kuriositäten: Experiment: Trockenhefe (→ Seite 48)

Einordnen und Klassifizieren

- ▶ Merkmale, Gemeinsamkeiten und Unterschiede erkennen
- ▶ Objekte nach bestimmten Eigenschaften sortieren
- ▶ Klar erläutern, nach welchen Kriterien klassifiziert wurde und warum die speziellen Kriterien ausgewählt wurden
- ▶ Für jede Fragestellung den geeigneten Weg finden, wie etwas klassifiziert werden kann
- ▶ Erkennen, dass das Einordnen und Klassifizieren von (Er-)Kenntnissen auch im täglichen Leben wichtig ist
Beispiele: Wörterbücher, Bibliotheken
- ▶ Etablierte Klassifizierungsmethoden verwenden, um etwas zu bestimmen; z. B. das Sortieren und Bestimmen von Blättern, Insekten, Vögeln, Steinen usw.

Zum Beispiel: Wohnzimmer-Wunder: Lilu, Alina und die Bohnen (→ Seite 56)

Vorhersagen treffen mit anschließendem Erforschen und Experimentieren

Zu Beginn einer Forschungsphase im Unterricht sollten die Kinder immer eine Aussage darüber treffen, was sie über das jeweilige Phänomen denken und was während ihrer Untersuchung passieren könnte. Um die Richtigkeit ihrer Vorhersage zu überprüfen, planen und gestalten sie passende Experimente. Am Ende kehren die Kinder zu der ursprünglichen Fragestellung zurück: Behalten sie ihre Ausgangsidee(n) bei oder haben sich diese aufgrund der gemachten Beobachtungen geändert? Das ist der „Heureka“-Moment, in dem das Kind einen Sinn im Erlernten erkennen kann.

Zum Beispiel: Badezimmer-Zauber: Kondensation auf einem Spiegel (→ Seite 19)

Schätzen und Messen

Messungen erfordern immer einen Abgleich und sind nie ganz genau. Ihre Exaktheit hängt ab von der Genauigkeit der verwendeten Messinstrumente und den Fähigkeiten desjenigen, der sie benutzt. Die Kinder sollten viele Gelegenheiten bekommen, den Einsatz von Messinstrumenten zu üben, z. B. mit Linealen, Waagen und Thermometern. Sie sollten ein Bewusstsein für die Messgenauigkeit entwickeln.

Zum Beispiel: Wohnzimmer-Wunder: Lilu, Alina und die Umgestaltung des Wohnzimmers (→ Seite 60)

Suchen nach Mustern

Dazu gehört das Einordnen von Beobachtungen und das Erkennen von Mustern in Formen, Strukturen, Wachstum und Veränderung; außerdem das gezielte Sammeln von Daten und ein systematisches Organisieren und Präsentieren derselben, um präzisere Muster aufzudecken.

Zum Beispiel: Küchen-Kuriositäten: Lilu und Alina in der Schule (→ Seite 38)

Erklärungsversuch

Es ist kennzeichnend für die Naturwissenschaften, Fragen zu stellen und mögliche Erklärungen vorzuschlagen, denn schließlich ist die Wissenschaft ein Versuch, rationale Begründungen für Ereignisse und Phänomene zu liefern. Auch Kinder wollen ihre Beobachtungen deuten. In der Wissenschaft werden häufig zwei Arten von Erklärungsversuchen angewandt:

- ▶ Interpretieren: Zu einer Gegebenheit werden Hinweise gesammelt, aus denen eine Schlussfolgerung gezogen wird. Kinder verwechseln oft Beobachtung und Interpreta-



tion. Beobachtungen sind Aussagen zu sichtbaren Fakten. Interpretationen sind Rückschlüsse von Beobachtungen. Sie sind vorläufige Schlussfolgerungen und sollten mit Vorsicht gezogen werden, beispielsweise mit Formulierungen wie „Es scheint, dass ...“, „Ich denke, dass ...“.

- ▶ Hypothesen formulieren: Eine mögliche Erklärung, ein Begründungsvorschlag basierend auf Erfahrungen und Wissen oder schlicht der Vorstellungskraft – mündet in die Formulierung einer Hypothese. Hypothesen müssen keine korrekten Erklärungen sein – sie müssen nur sinnvoll sein. Die Untersuchung von Hypothesen kann verdeutlichen, dass Hypothesen nur dann gültig sind, wenn sie alle bis dahin gemachten Beobachtungen erklären können.

Kommunikation

Naturwissenschaftliches Arbeiten fördert die Kommunikationskompetenz auf vielfältige Weise:

- ▶ Ideen diskutieren
- ▶ Fragen formulieren
- ▶ Experimente planen
- ▶ deskriptives Schreiben
- ▶ tabellarische Aufbereitung von Messdaten
- ▶ Modelle erstellen
- ▶ Erstellung von Berichten/Diagrammen/Karten
- ▶ Schauspiel

Lese- und Schreibfähigkeiten

Dem Sprechen kommt beim kindlichen Lernen eine hohe Bedeutung zu. Es hat sich gezeigt, dass Diskussion und Gruppenarbeit, wenn Kinder miteinander debattieren, Ideen austauschen und eigene Ansichten entwickeln, wesentlich zu ihrem Verständnis von Naturwissenschaften beitragen. Der Dialog ermöglicht es den Kindern, über ihre Ideen zu sprechen und hilft ihnen, Klarheit in ihre Gedanken zu bringen und ihr logisches Denkvermögen auszubilden. Der im Klassenzimmer geführte „Forschungsdialog“ kann durch eine Vielzahl verschiedener methodischer Ansätze, wie sie in dieser Broschüre und in den folgenden Abschnitten dargelegt sind, nutzbringend eingesetzt und ausgebaut werden.

Lehrkräfte können:

- ▶ ihre eigenen Handlungen oder die der Kinder mit Beschreibungen und Kommentaren begleiten.
- ▶ laut nachdenken und am eigenen Beispiel zeigen, wie man Wissen erlangt.
- ▶ die Kinder zum lauten Nachdenken ermutigen oder dazu, ihre Gedankengänge zu beschreiben.
- ▶ mit Äußerungen dem Denken und Lernen einen Rahmen geben („Wie können wir das herausfinden?“, „Vielleicht würde es dir helfen, wenn ...“, „Sieh dir das mal an ...“, „Vielleicht denkst du an ...“, „Was musst du tun, um ...?“).

- ▶ Lernprozesse sichtbar machen („Was habt ihr gelernt?“, „Wie habt ihr es gelernt?“, „Was/Wer hat euch dabei geholfen, das zu lernen?“).

Lehrkräfte können auch direkt und indirekt in das Gespräch der Kinder eingreifen, indem sie:

- ▶ umformulieren (Kind: „Heute bin ich in die Eisdiele gegangen. Ich aß ein Eis. Es war sehr lecker!“ Lehrkraft: „Ah, du bist heute in die Eisdiele gegangen und hast ein leckeres Eis gegessen.“).
- ▶ indirekt korrigieren (Kind: „Ich esste ein Eis.“ Lehrkraft: „Ah, du hast ein Eis gegessen.“).
- ▶ technische Begriffe verwenden (Kind: „Ich habe mit dem Ding Wasser reingetan.“ Lehrkraft: „Gut, du hast mit der Pipette das Wasser in den Becher gegeben.“).
- ▶ Sätze erweitern (Kind: „Das Glas fällt.“ Lehrkraft: „Ja, das Glas fällt und geht kaputt.“).
- ▶ laut denken („Erzähle uns, wie du es herausgefunden hast.“, „Bitte lass uns wissen, was du denkst.“, „Erkläre uns, woher du das weißt.“).

Geschichten erzählen

Das Erzählen von Geschichten (Storytelling) ist der zentrale pädagogische Ansatz, der dieser Unterrichtsbroschüre zugrunde liegt. Geschichten wecken das Interesse von Kindern und vermitteln Botschaften sowie Informationen. Visuell an-



sprechende Inhalte, Szenarien und Handlungen der Geschichte wecken Neugier, regen zum Beobachten und Hinterfragen an und beflügeln die Vorstellungskraft.

Die Kinder können die Abenteuer von Lilu und Alina zu ihren eigenen Erfahrungen in Beziehung setzen. In der Broschüre werden die Kinder immer wieder dazu ermutigt, Details aus der Geschichte (neu) zu erzählen und ihre Beobachtungen und Gedanken dazu wiederzugeben. Hierzu verwenden sie Wörter, die Handlungen, Gefühle und Gesten beschreiben und benutzen den deskriptiven Wortschatz aus den „Schlüsselszenen“. Alle Kapitel folgen einem klaren Handlungsstrang, der es Kindern ermöglicht, sich an Beschreibungen, Beobachtungen und Sachinformationen zu erinnern.

An verschiedenen Stellen der Kapitel gibt es verschiedene „STOPP“-Anweisungen, die Zeit zum Nachdenken, Austauschen und Ausprobieren geben sollen:

- ▶ **Stopp und spiele!** (ein Spiel auf einem Arbeitsblatt, ein selbst entwickeltes Spiel)
- ▶ **Stopp und suche!** (Länder auf einem Globus)
- ▶ **Stopp und notiere!** (Hypothesen oder Ideen zu einem Experiment auf Klebezetteln)
- ▶ **Stopp und zeichne!** (einen Versuchsaufbau, das Aussehen einer Bohne)
- ▶ **Stopp und sortiere!** (verschiedene Bohnensorten nach bestimmten Kriterien)
- ▶ **Stopp und untersuche!** (mit allen Sinnen das Aussehen und die Textur einer aufgequollenen Bohne)
- ▶ **Stopp und diskutiere!** (mögliche Erklärungen für ein Phänomen)
- ▶ **Stopp und experimentiere!** (wie man einen Badezimmerspiegel reinigen kann)
- ▶ **Stopp und entschlüssele!** (die Mengenangaben in einem Rezept, das in einer Fremdsprache geschrieben ist)
- ▶ **Stopp und sprich!** (über die Geschichte mit deinen eigenen Worten und beschreibe, was du denkst)
- ▶ **Stopp und frage!** (eine konkrete Frage zu dem, was du wissen willst, z. B.: „Welche Zutat bringt den Hefeteig dazu, aufzugehen?“)
- ▶ **Stopp und miss!** (einen Abstand, die Temperatur)
- ▶ **Stopp und recherchiere!** (im Internet nach Informationen zu arabischen Schriftzeichen)
- ▶ **Stopp und probiere!** (verschiedene Milchprodukte, beschreibe und vergleiche diese)

Rollenspiel

Das Rollenspiel als pädagogischer Ansatz bietet Kindern die Möglichkeit, Phänomene, die sie beobachtet und erlebt haben, selbst nachzustellen. Zu diesen Phänomenen finden sie Erklärungen aus realen Lebenssituationen und schulen dabei ihre Problemlösungskompetenz, ihr logisches Denken, erweitern und festigen ihre Rechenkenntnisse ebenso wie ihre Kommunikations-, Sprach-, Lese- und Schreibfähigkeiten.

Die Rollenspielaktivitäten in dieser Broschüre (→ Seite 35) fördern ein aktives, auf Kinder zugeschnittenes Lernen. Auf körperlicher, emotionaler und intellektueller Ebene nehmen die Kinder an der Geschichte teil und setzen sich zu dieser und den naturwissenschaftlichen Fragestellungen in Beziehung.

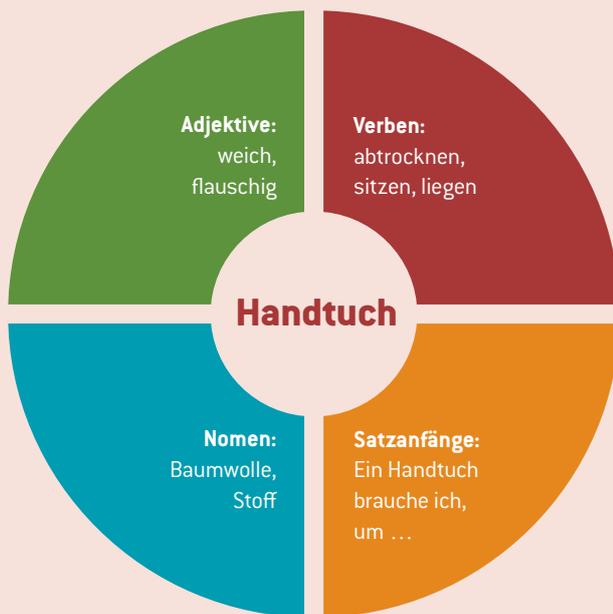
Interview und Kommentar

Kinder dazu zu motivieren, Interviews zu entwerfen, zu planen und durchzuführen, ist eine sehr erfolgreiche Strategie, um das Gelernte zu überprüfen, zu verfestigen und anzuwenden. In dieser Broschüre finden sich Kommentare zum Geschehen, z. B. zum Aufkleben der Klebepunkte im Kapitel „Das Karneval-Punkte-Spiel“ (→ Seite 15). Dies erfordert von den Kindern eine fortgeschrittene Sprachkompetenz sowie Reflexion und Gedankenprozesse auf höherem Niveau.

Wortkarten

Wortkarten helfen Kindern dabei, ihren Wortschatz sowie Lese- und Schreibkompetenzen weiterzuentwickeln. Sie können bereits ausgedruckte Wortkarten verwenden oder ihre eigenen Wortkarten entwickeln, während sie sich mit der Geschichte und den naturwissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigen. Die Karten können auf viele verschiedene Arten verwendet werden:

- ▶ neue Begriffe erlernen
- ▶ Wörter und Bilder verknüpfen
- ▶ die Reihenfolge von Ereignissen bestimmen
- ▶ wissenschaftliche Begriffe verknüpfen
- ▶ ähnliche Ideen/zueinander passende Ideen erkennen
- ▶ Zeichnungen oder konkrete Objekte beschriften
- ▶ Verben, Substantive und Adjektive sortieren
- ▶ Vergleiche aufstellen
- ▶ Antonyme zusammenstellen
- ▶ beim Schreiben helfen
- ▶ beschreibende Sprache anwenden
- ▶ inhaltlichen Wortschatz verwenden
- ▶ wissenschaftliche Begriffe einsetzen
- ▶ Alltagssprache gebrauchen
- ▶ Spiele spielen, z. B. „Domino“ oder „Schwarzer Peter“



Wortrad

Das Wortrad ist eine für Kinder ansprechende Methode, die sie dazu ermutigt, beschreibende Sprache anzuwenden. Dabei schließen die Kinder ihre Augen und stellen sich ein Objekt sehr detailliert vor. Die Lehrkraft fordert sie auf, das Objekt in einer bestimmten Weise zu beschreiben, beispielsweise indem sie viele Adjektive verwenden. Diese Wörter werden in einen Bereich des Wortrads geschrieben. Dann finden die Kinder so viele Nomen („Woraus besteht das Objekt?“) und schließlich so viele Verben, wie sie können und füllen mit diesen das Wortrad. Im letzten Bereich ist Platz für Satzanfänge. Auf diese Weise bilden die Kinder einen Vorrat an Wörtern und Satzanfängen, die sie in darauffolgenden Lektionen einsetzen können.

Gesprächsball

Der Gesprächsball fördert aktiv und spielerisch das Hinterfragen, Diskutieren und Debattieren. Die Kinder sitzen im Kreis und werfen sich einen Ball zu. Das Kind, das den Ball wirft, stellt eine Frage zu der Geschichte oder den Experimenten. Das Kind, das den Ball fängt, beantwortet die Frage mit Begriffen und Wörtern aus dem Wortrad und den Wortkarten.

Erstellen einer Bildergeschichte

Mit den Zeichnungen der Kinder kann gemeinsam eine Bildergeschichte erstellt werden, in der die wichtigsten Schlüsselereignisse dargestellt werden. Die Kinder wählen aus dieser Bildersammlung aus, mit welchen Bildern sie die Geschichte visualisieren möchten. Die Geschichte um „Lilu, Alina und die Bohnen“ (→ Seite 56) könnte z. B. wie folgt aussehen: Lilu sitzt auf dem Sofa; ein Monster auf der Kellertreppe; Lilu träumt, dass er dem Monster folgt usw.

Bewegungsgeschichte

Auf die Bildergeschichte kann eine Bewegungsgeschichte folgen. Die Kinder bewegen und positionieren sich entsprechend der Szenen auf den Bildern, z. B. bei „Lilu, Alina und die Bohnen“ (→ Seite 56): Ein Kind liegt auf einem imaginären Sofa, gähnt und dreht sich. Ein anderes Kind beschreibt, was passiert, welche Gefühle Lilu möglicherweise durchlebt und welche Gesten er macht.

Alternativ beschreibt die Lehrkraft auf sehr lebendige Weise Handlungen, Gesten und Emotionen. Die Kinder machen die Bewegungen nach. Anschließend schlüpft ein Kind in die Rolle des Erzählers und kann das Geschehen ein wenig variieren.

Die beschriebenen Methoden zeigen eine Reihe von Aktivitäten, mit denen über das Storytelling Sprachfähigkeiten im Sachunterricht gefördert werden können. Es gibt noch viele mehr. Wir hoffen, dass Sie hier nützliche Anregungen für Ihren Unterricht finden, um die Neugier und den Spaß Ihrer Kinder am Experimentieren und Sprechen zu wecken! Wenn Sie Fragen oder Anmerkungen haben, können Sie uns gerne per E-Mail an info@science-on-stage.de kontaktieren.

Weiterführende Literatur

- ▶ Blaseio, Beate: *Sachunterricht – Das schnelle Methoden 1×1*. Cornelsen Scriptor 2015
- ▶ Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Klinkhardt 2013
- ▶ Goßmann, Martina: *Sprachförderung PLUS – Förderbausteine für den Soforteinsatz im Sachunterricht*. Klett Sprachen 2013
- ▶ Kahlert, Joachim, Maria Fölling-Albers und Margarete Götz (Hrsg.): *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. UTB 2015
- ▶ Kammermeyer, G., P. Goebel, S. King, A. Lämmerhirt, A. Leber, A. Metz, A. Papillion-Piller, S. Roux: *Mit Kindern im Gespräch – Strategien zur Sprachbildung und Sprachförderung von Kindern in der Grundschule*. Auer Verlag 2017
- ▶ von Reeken, Dietmar: *Handbuch Methoden im Sachunterricht*. Schneider Hohengehren 2011

Teilnehmerinnen und Teilnehmer

| Vorname | Nachname | Schule/Institution | Land | Kapitel |
|---------|----------------|---|-------------|--|
| Heidrun | Boll | Berta-Hummel-Schule Bad Saulgau, Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V. | Deutschland | Badezimmer-Zauber |
| Petra | Breuer-Küppers | Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V. | Deutschland | Wohnzimmer-Wunder, Bibliothek, Koordinatorin |
| Majken | Grünfeld | Sct. Mariæ Skole | Dänemark | Badezimmer-Zauber, Wohnzimmer-Wunder |
| Anna | Gunnarsson | Navet (Science Center) | Schweden | Küchen-Kuriositäten |
| Jitka | Houfková | Karls-Universität Prag, Fakultät für Mathematik und Physik | Tschechien | Badezimmer-Zauber |
| Maeve | Liston | Mary Immaculate College | Irland | Bibliothek |
| Kirsi | Rehunen | Saimaanharjun ythenäiskoulu Esikoulu Puuhiset (Vorschule) | Finnland | Badezimmer-Zauber |
| Jenny | Schlüpmann | Freie Universität Berlin, BackStageTeam Science on Stage Deutschland e.V. | Deutschland | Küchen-Kuriositäten, Koordinatorin |
| Mario | Spies | Grundschule Landkern, Stellvertretender Vorsitzender Science on Stage Deutschland e.V. | Deutschland | Koordinator |
| Monica | Zanella | Deutsches Bildungsressort Bozen, Bereich Innovation und Beratung | Italien | Badezimmer-Zauber |

Wir danken unseren engagierten und hilfsbereiten Kolleginnen, die die Unterrichtseinheiten in ihrem Unterricht getestet haben.

- ▶ Regina Dürr, Deutschland
- ▶ Astrid Pösl, Deutschland
- ▶ Sonja Vochezer, Deutschland
- ▶ Elisabeth Wieser, Italien

Wir bedanken uns recht herzlich bei Asieh Abbasi, Abanoub Gerges und Vijay Kumar für das Taftoon-, Pitabrot- und Chapatirezept.

Wir bedanken uns recht herzlich bei Angelika Engl und Paul Nugent für ihre redaktionelle Unterstützung.



Joachim Herz Stiftung: Digitale Bildung im Fokus



@ Joachim Herz Stiftung

Experimente, digitale Unterrichtskonzepte, Internetportale mit Unterrichtsmaterialien, Lehrerfortbildungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht, Publikationen zum aktuellen Forschungsstand der Fachdidaktiken – dafür und für vieles mehr steht die Joachim Herz Stiftung. Und dabei gilt: Unsere Angebote sind kostenlos, werbefrei und gemeinsam mit Lehrern für Lehrer entwickelt.

MINTdigital – Smartphone-Experimente für Biologie, Chemie und Physik

Mit einem Smartphone Spektrallinien analysieren, chemische Phänomene anhand von Zeitlupenaufnahmen verstehen oder die CO_2 -Konzentration im Klassenzimmer bestimmen. Das sind nur drei der momentan über sechzig Experimente, die auf dem Internetportal www.MINTdigital.de abrufbar sind.

Smartphones und Tablets lassen sich vielfältig im MINT-Unterricht einsetzen. Das Lehrerportal MINTdigital der Joachim Herz Stiftung zeigt, wozu diese digitalen Alleskönner im Unterricht verwendet werden können: von der Durchführung von Experimenten, über die Erstellung von Videos bis hin zur digitalen Erfassung von Schülerfeedback.

LEIFiPhysik – das größte deutsche Physik-Lernportal

LEIFiPhysik ist mit heute über 600.000 Besuchern im Monat eines der größten deutschen Lernportale für Schüler im Bereich der Naturwissenschaften. 2011 übernahm die Joachim Herz Stiftung das Portal von den Münchener Physiklehrern Ernst Leitner und Ulrich Finckh. Unter www.leifiphysik.de finden Schüler Hilfe rund um das Fach Physik: bei Hausaufgaben, mit Anregungen für Experimente oder der Unterstützung bei der Klausurvorbereitung. Lehrern bietet LEIFiPhysik zahlrei-

che Aufgabenbeispiele und interaktive Tafelbilder für den Physikunterricht. Die Übungsaufgaben sind nach Klassenstufen geordnet und an den jeweiligen Lehrplan der 16 Bundesländer angepasst. In zahlreichen Animationen und interaktiven Modulen wird Physik verständlich aufbereitet und live erfahrbar. Dabei setzt das Portal vor allem auf das selbstorganisierte Lernen der Schüler.

Naturwissenschaften digital: Toolbox für den Unterricht

14 Beispiele zum praktischen Einsatz von digitalen Werkzeugen im Chemie-, Physik- und Biologieunterricht mit klaren Anleitungen, Angaben zu Zeitaufwänden, benötigten Geräten und Materialien sowie direkt einsetzbaren Unterrichtsmaterialien – das bietet die Toolbox „Naturwissenschaften digital“. Sie ist für Lehrkräfte kostenlos verfügbar. Die meisten Ansätze sind auf andere Fächer übertragbar. Die Beiträge zeigen anschaulich auf, wo und wie digitale Werkzeuge den naturwissenschaftlichen Unterricht bereichern können. Sie gehen dabei nicht nur auf praktische Apps und Web-Ressourcen ein, sondern geben auch Tipps für die Umsetzung im eigenen Unterricht und stellen weiterführende Materialien zur Verfügung.

Die Toolbox ist nur ein Beispiel aus der Reihe von Publikationen im Joachim Herz Stiftung Verlag zu Fragen der Unterrichtsgestaltung und der Fachdidaktiken. Das gesamte Programm gibt es auf www.joachim-herz-stiftung.de/service/verlag/.

Über die Joachim Herz Stiftung

Die gemeinnützige Joachim Herz Stiftung arbeitet überwiegend operativ und ist vorrangig in den Themenfeldern Naturwissenschaften, Wirtschaft sowie Persönlichkeitsbildung tätig. In diesen drei Bereichen werden auch kleine, innovative Projekte Dritter gefördert. Seit 2017 unterstützt die Stiftung zudem Forschungsprojekte in den Themenfeldern Medizin und Recht. Die Joachim Herz Stiftung wurde 2008 errichtet und gehört zu den großen deutschen Stiftungen.

Kontakt und weitere Informationen zur Stiftung, zu Veranstaltungen und Publikationen finden Sie unter:

www.joachim-herz-stiftung.de

JOACHIM
HERZ
STIFTUNG



Mit think ING. Begeisterung für Technik säen

think ING. begleitet Kinder und Jugendliche beim Entdecken von Naturwissenschaft und Technik vom Kindergarten an durch die gesamte Schulzeit bis in Studium und Beruf. Lehrkräfte aller Schulformen, die sie dabei unterstützen, finden bei think ING. wertvolle Anregungen, hilfreiche Partner und passende Materialien.

Die Grundlagen zur Begeisterung für Technik, Mathematik und Naturwissenschaften werden früh gelegt. Wer schon in Kindergarten und Grundschule spielerisch lernt, wie spannend naturwissenschaftliche Phänomene, das Tüfteln an neuer Technik und die Beschäftigung mit mathematischen Fragestellungen sind, engagiert sich auf der weiterführenden Schule eher in entsprechenden Schulfächern.

Daher informiert Gesamtmetall, der Arbeitgeberverband der Metall- und Elektro-Industrie, mit seiner Nachwuchsinitiative „think ING.“ Schüler, Studierende und Lehrkräfte durch die Webseite www.think-ing.de und verschiedene Materialien über Ingenieurstudium und -beruf.

think ING. für Pädagogen

Lehrkräfte an Grundschulen finden auf www.think-ing.de beispielsweise viele hilfreiche Inhalte und Kontakte zu anderen Pädagogen, passenden Institutionen und Partnern. Auf der speziell an die Bedürfnisse von Erziehern, Lehrkräften und Eltern ausgerichteten Seite www.think-ing.de/paedagogen werden sie mit aktuellen Veranstaltungshinweisen, Neuigkeiten aus Wissenschaft und Praxis, Literatur- und Ausflugstipps, Unterrichtsmaterialien zum Download und Angeboten der think ING. Partner versorgt.

Gemeinsam Projekte anstoßen

Zu den Angeboten gehören beispielsweise Unternehmensbesuche, Lehrerfortbildungen oder Wettbewerbe. Die Angebote werden von Partnern wie Unternehmen, Hochschulen, Stiftungen, Initiativen und Projekten im think ING. Netzwerk veröffentlicht.

Benutzer, die als Erzieher oder Lehrkraft im Netzwerk bestätigt wurden, erhalten entsprechende aktuelle Hinweise nach dem Einloggen und auf Wunsch per E-Mail. Zur Nutzung des Netzwerks benötigt man lediglich ein Benutzerkonto, das man sich unkompliziert und kostenlos unter www.think-ing.de/registrierung anlegt.



Kostenlose Materialien für die Grundschule

Registrierte Pädagogen können außerdem in der Materialbestellung exklusive Materialien kostenlos anfordern, etwa die KON TE XIS Magazine oder die Experimentierwerkstatt Physik mit vielen leicht umsetzbaren Ideen für Kinder. Besonders beliebt sind die beiden Pixi-Bücher „Meine Freundin, die ist Ingenieurin“ und „Pixi Wissen – Energie und Strom“, die man kostenlos im Klassensatz anfordern kann.

Jetzt die Möglichkeiten von think ING. nutzen: Einfach ein Benutzerkonto anlegen und das Netzwerk entdecken!



Der direkte Weg zur think ING. Materialbestellung:
www.think-ing.de/material





Science on Stage Deutschland – The European Network for Science Teachers

... ist ein Netzwerk von Lehrkräften für Lehrkräfte aller Schularten, die Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) unterrichten.

... bietet eine Plattform für den europaweiten Austausch anregender Ideen und Konzepte für den Unterricht.

... sorgt dafür, dass MINT im schulischen und öffentlichen Rampenlicht stehen.

Science on Stage Deutschland e.V. ist Mitglied im Netzwerk Science on Stage Europe e.V. und wird maßgeblich gefördert von think ING., der Initiative für den Ingenieur Nachwuchs des Arbeitgeberverbandes GESAMTMETALL.

Machen Sie mit!

www.science-on-stage.de

www.science-on-stage.eu

 www.facebook.com/scienceonstagedeutschland

 www.twitter.com/SonS_D

Newsletter

www.science-on-stage.de/newsletter

Weiteres Unterrichtsmaterial für die Grundschule

Laternenmond und heiße Ohren

- ▶ Sprachförderung im Grundschulunterricht durch Forschendes Lernen an Biografien
- ▶ Experimente, Arbeitsblätter, Texte etc.

Diese und weitere Broschüren stehen zum freien Download zur Verfügung oder können per E-Mail bestellt werden unter www.science-on-stage.de/unterrichtsmaterialien

www.science-on-stage.de

EIN PROJEKT VON



HAUPTFÖRDERER VON
SCIENCE ON STAGE DEUTSCHLAND



DAS PROJEKT WIRD
GEFÖRDERT DURCH

