

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

6-8
Jahre



Hrsg. Jonathan Hense & Annette Scheersoi

Materialien zum Forschenden Lernen in der Grundschule

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wieder. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



1. Einleitung

In dieser Hefereihe sind insgesamt 45 Unterrichtsvorschläge zum Forschenden Lernen, die im Rahmen des Pri-Sci-Net EU-Projekts entwickelt wurden, zur kostenlosen Nutzung durch Pädagogen in ganz Europa zusammengestellt. Sie richten sich speziell an Grundschullehrer/innen und Kindergartenpädagog/innen und können mit Kindern im Alter von 3 bis 11 Jahren durchgeführt werden (jeweils 15 Aktivitäten für die Altersstufen 3-5 Jahre, 6-8 Jahre und 9-11 Jahre). Die Vorschläge sind in erster Linie als Anregungen zu verstehen. Sie müssen nicht genau wie beschrieben durchgeführt werden, sondern können je nach Rahmenbedingungen flexibel eingesetzt und abgewandelt werden. Alle Untersuchungen sind in normalen Klassenräumen bzw. auf dem Kindergarten-/Schulgelände durchführbar, und es ist keine besondere wissenschaftliche Ausrüstung erforderlich. Man muss auch kein Wissenschaftler sein, um sie durchzuführen. Entscheidend ist, dass das forschende Lernen bei den Kindern gefördert wird.

Den Anstoß für die Entwicklung dieser Unterrichtsvorschläge gaben die europaweit vorhandenen Bedenken bezüglich Quantität und Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den verschiedenen nationalen Schulsystemen. Naturwissenschaftslernen in Kindergarten und Primarstufe muss sich den ihm zustehenden Platz als Kernfach erst noch erobern. Es reicht nicht aus, dass Naturwissenschaften nach Lehrplan unterrichtet werden, sondern die Kinder brauchen eine positive Lernerfahrung. Naturwissenschaften sollten mithilfe eines untersuchungsbasierten Ansatzes unterrichtet werden, so dass die Kinder Fragen stellen und versuchen können, diese mit ihren eigenen Untersuchungen zu beantworten. Die vorliegenden Materialien liefern Ideen und eine Anleitung für die Durchführung solcher Untersuchungsaktivitäten.

2. Projektteam

Diese Materialien wurden vom Pri-Sci-Net Projektteam konzipiert. Im Rahmen dieser Kooperation haben 17 Partnereinrichtungen sowie zahlreiche praktizierende Lehrkräfte aus ganz Europa zusammen gearbeitet und ihre Erfahrung und ihr Fachwissen eingebracht, was sich in der Qualität der entwickelten Vorschläge widerspiegelt.

Folgende Einrichtungen wirken im Rahmen der Kooperation an der Entwicklung der Aktivitäten mit:

MCST	Malta Council for Science and Technology	Malta
HSci	Associação Hands-On Science	Portugal
KATHO	Katholieke Hogeschool VIVES	Belgien
YJU	Jyväskylä Yliopisto JYU	Finnland
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyne v Usti Nad Labem	Tschechische Republik
UFR	Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main	Deutschland
UCY	University of Cyprus	Zypern
BM:UKK	Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur	Österreich
UoC	Panepistimio Kritis (University of Crete)	Griechenland
PdF TU	Trnavska Univerzita v Trnave PdF TU	Slowakei
UM	Universidade do Minho	Portugal
IOE	Institute of Education, University of London	Vereinigtes Königreich
UOS	University of Southampton	Vereinigtes Königreich
MUGLA	MUGLA Universiteri	Türkei
UP8	Universite Paris 8 Vincennes Saint-Denis	Frankreich
UBO	Universität Bonn	Deutschland

Die Aktivitäten wurden von Angehörigen dieser Partnereinrichtungen konzipiert oder weiterentwickelt. Die Autoren der einzelnen Aktivitäten sind jeweils angegeben.

3. Welche Art des forschenden Lernens wird gefördert?

Der erste Schritt vor der Konzeption dieser Unterrichtsvorschläge beinhaltete die Diskussion und Formulierung einer gemeinsamen Definition dessen, was es heißt, mit Kindern Untersuchungen durchzuführen. Gemeinsam wurde zunächst ein Grundkonzept entwickelt, das während der Projektdauer fortlaufend angepasst und erweitert wurde.

Forschendes Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht in Kindergarten und Grundschule beinhaltet für uns folgende Kriterien:

Die **Kinder**

- sind aktiv in den Lernprozess eingebunden. Aktives Beobachten und Experimentieren der Kinder ist der Ausgangspunkt des Lernprozesses.
- lernen wissenschaftliche Fragen zu stellen, systematisch zu beobachten, die Beobachtungen festzuhalten und auf Basis der gesammelten Daten Schlussfolgerungen zu ziehen.
- arbeiten zunehmend selbständig an authentischen und problem-basierten Aktivitäten.
- lernen in der Gruppe. Soziale Interaktion, Diskutieren und Argumentieren sind zentrale Bestandteile forschenden Lernens.

Lehrer/innen verstehen sich beim Forschenden Lernen nicht nur als reine Vermittler/innen von Expertenwissen sondern auch als Vorbild (Role Model) für forschendes Lernen. Sie unterstützen und leiten den Lernprozess an, fördern die Diskussion von Ideen und helfen bei der Formulierung und Reflexion der Untersuchungsergebnisse.

Die **Leistungsmessung** erfolgt im Wesentlichen formativ durch Feedback zum Lehr- und Lernprozess für alle Beteiligten.

Alle entwickelten und hier vorgestellten Materialien wurden danach ausgewählt, in wieweit sie diesem gemeinsamen Verständnis von forschendem Lernen entsprechen.

4. Kennzeichen Forschenden Lernens

Um sicherzustellen, dass alle Materialien möglichst genau dem gemeinsamen Verständnis von forschendem Lernen entsprechen, hat das Projektteam eine Reihe von Indikatoren zusammengestellt. Diese wurden als Kriterien beim Auswahlverfahren zugrunde gelegt. Sie können dazu genutzt werden, besser zu verstehen, was den untersuchungsbasierten Ansatz eines Unterrichtsvorschlags ausmacht.

1) Authentische Aktivitäten:

Damit sich die Kinder tatsächlich mit einer wissenschaftliche Fragestellung befassen wollen, muss diese authentisch sein. Das heißt, dass sich die Kinder die Fragestellung zu Eigen machen, und so den Wunsch haben, eine Lösung zu finden. Die Fragestellung muss für die Kinder bedeutsam sein, und sie müssen soweit wie möglich an ihrer Entwicklung beteiligt werden (vgl. auch Pollen, 2006). Wählen Sie daher einen Inhalt, der dem kulturellen Umfeld der Kinder und den Interessen der Kinder der entsprechenden Altersgruppe entspricht.

2) Untersuchungsbasierte Aktivitäten:

Das Lernen beginnt mit einem Problem, das gelöst werden soll. Manchmal beginnt die Unterrichtseinheit mit einer Frage. In diesem Fall ist die Formulierung der Ausgangsfrage wichtig. Sie ist so zu stellen, dass die Kinder angeregt werden, das Problem zu erkennen, die benötigten Informationen zu sammeln, mögliche Lösungen zu identifizieren, Optionen abzuwägen und Schlussfolgerungen zu ziehen. Die vorgestellten Problem-/Ausgangssituationen sollen stets zur Entwicklung einer Fragestellung führen und das Interesse der Kinder wecken. Forschungsbasierter Naturwissenschaftsunterricht ist ein problembasierter Ansatz, geht aber mit dem Stellenwert, der dem experimentellen Ansatz eingeräumt wird, noch darüber hinaus (vgl. Rochard-Report: Naturwissenschaftliche Erziehung jetzt. Eine erneuerte Pädagogik für die Zukunft Europas).

3) Aktive Mitwirkung der Kinder:

Die PriSciNet Materialien sollen die aktive Mitwirkung der Kinder beim Lernprozess fördern. Dafür müssen ihre Neugier geweckt und ihr Interesse gefördert werden.

Die Lernenden müssen aktiv in den Lernprozess einbezogen werden. „Aktiv“ bedeutet, dass jeder Schritt im Lernprozess einen speziellen Zweck im Hinblick auf die Durchführung einer Aktivität oder Maßnahme hat. In diesem Sinne ist „aktiv“ sowohl körperlich, z.B. Erledigung praktischer Aufgaben, als auch geistig, z.B. geistige Prozesse mit strategischem Denken und kritischer Reflexion, zu verstehen. Es reicht nicht aus, dass die Lernenden während einer wissenschaftlichen Untersuchung praktisch arbeiten („Hands-On“). Darüber hinaus ist der Vorgang des aktiven Denkens („Minds-On“) für den Erfolg der Lernerfahrung maßgeblich (Stipps, 2008, S. 32).

4) Zusammenarbeit in Gruppen:

Die PriSciNet Aktivitäten sollen die Zusammenarbeit der Kinder in Gruppen fördern.

Zusammenarbeit in Gruppen bedeutet zusammen mit Gleichaltrigen effektiv zu arbeiten. Die Unterrichtsvorschläge sollten den Kindern Gelegenheit zur Zusammenarbeit geben, und zwar durch die Übernahme verschiedener Rollen, Umgang mit und Toleranz anderen/r Meinungen und die gemeinsame Verwendung von Materialien zur Wissensbildung in einem sozialen Setting.

Ganz gleich ob die Kinder Experimente machen, Beobachtungen durchführen oder wissenschaftliche Themen erörtern: sobald dies in Gruppen geschieht, haben die Kinder dabei Gelegenheit, soziale Kompetenzen zu entwickeln. Diese Kompetenzen erstrecken sich vom Ausdruck der eigenen Gedanken, Ideen und Gefühle in der Gruppe bis hin zum Umgang mit Gleichaltrigen oder dem/der Lehrer/in bzw. anderen Erwachsenen im schulischen Umfeld (Stipps, 2008, S. 17).

5) Beobachtung:

Es gibt zahlreiche Fähigkeiten, die zum forschenden Lernen dazu gehören, wie z.B. Fragen stellen, Hypothesen formulieren, Untersuchungen konzipieren, Daten analysieren und Behauptungen mit Belegen stützen. Eine der wichtigsten Fähigkeiten ist es jedoch, genau zu beobachten und festzulegen, welche Beobachtungen wichtig sind. Ebenso wie Erwachsene beobachten Kinder viel, reagieren auf vieles und nehmen viele Dinge nicht wahr. Um etwas zu „sehen“, muss man jedoch wissen, wonach man Ausschau hält. Häufig werden Kinder einfach aufgefordert, etwas genau zu beobachten. Aber was heißt das? Viele von ihnen benötigen Anleitung. Beispielsweise ist es ein großer Unterschied, ob man aufgefordert wird, zwei Insekten zu beobachten, oder ob man zwei Insekten beobachten und die Gemeinsamkeiten und Unterschiede feststellen soll.

6) Bedeutung von Belegen:

Beobachtungen werden durchgeführt, um Daten zu sammeln. Ausgehend von diesen Daten bewerten die Kinder Sachverhalte und ziehen Schlussfolgerungen. Beim forschenden Lernen sollen die Kinder die erhobenen Daten als Belege nutzen, um mit ihrer Hilfe zu argumentieren.

Alle hier vorgestellten Aktivitäten sehen entsprechend vor, dass die Kinder ihre Beobachtungsergebnisse als Belege einsetzen. Die Schlussfolgerungen sollen, soweit wie möglich, zusammen mit den Belegen, auf denen sie beruhen, vorgestellt werden.

7) Diskursive Argumentation und Kommunikation:

Die PriSciNet Aktivitäten sollen die Kinder zu Gesprächen und zum Austausch über Untersuchungsergebnisse anregen. Forschendes Lernen wird manchmal als rein praktische Tätigkeit verstanden. Damit direkte Erfahrung zu Verständnis führt, sollten die Schüler/innen über Tun nachdenken, mit anderen diskutieren und die Ergebnisse festhalten. Die Vorstellungen, Theorien, Vermutungen, Gestaltungsideen für eine Untersuchung und die Schlussfolgerungen der Schüler/innen sollten alle explizit formuliert sowie mündlich und ggf. schriftlich ausgetauscht und erörtert werden. Häufig werden Verständnislücken erst erkannt, wenn man versucht, etwas zu erklären. Für viele Kinder (und Erwachsene) ist das Gespräch der erste Schritt. Wenn etwas gesagt wurde, kann es auch aufgeschrieben werden (Pollen, S. 13).

8) Eigenverantwortliches Lernen:

Die PriSciNet Aktivitäten sollen das eigenverantwortliche Lernen der Kinder fördern.

Forschendes Arbeiten fördert das eigenverantwortliche Lernen von Kindern, weil es zur aktiven Teilnahme am Lernprozess durch kognitive und metakognitive Strategien sowie Problemlösungsstrategien zur Überwachung des Verständnisses anregt (Dejonckheere et al., 2010).

Kognitive Strategien umfassen eine vielfältige Palette einzelner Handlungsweisen, die Schüler/innen und Lehrer/innen zur Verbesserung des Lernens einsetzen. Problemlösungsstrategien sind komplexer als kognitive Strategien und konzentrieren sich auf die Entwicklung einer Strategie zur Lösung eines wissenschaftlichen Problems (z.B. Forschungskreis). Metakognition bezieht sich auf das Wissen über Lernen und die Regulierung von Lernvorgängen (Schraw & Moshman, 1995; Dejonckheere et al., 2009). Wissen über Kognition bezieht sich auf deklaratives, prozedurales und konditionales Wissen. Die Regulierung von Lernvorgängen umfasst die Planung, Überwachung und Bewertung (Schraw, 2006).

Der Grad der notwendigen Unterstützung während Aktivitäten forschenden Lernens hängt von der Erfahrung und geistigen Entwicklung der Kinder ab. Mit der Entwicklung ihrer Fähigkeiten und des Vertrauens sollten die Kinder ihre Untersuchungen zunehmend eigenständig durchführen. Daher obliegt es dem/der Lehrer/in:

- den Stand der Forschungskompetenz der Kinder zu ermitteln.
- Unterstützung und Strategien für die Kinder bei der Durchführung ihrer eigenen Untersuchungen bereitzustellen.
- erfahrenen Lernenden Gelegenheit zur Durchführung ihrer eigenen Untersuchungen zu geben.

Die Lehrer sollen Gelegenheiten erhalten, die Fähigkeiten der Kinder, wie systematische und genaue Beobachtung, Formulierung von Fragestellungen, Entwicklung von Hypothesen, Planung, Untersuchung, Auswertung und Deutung von Daten, Modellierung, Kommunikation und Erläuterung der Ergebnisse gegenüber Gleichaltrigen, zu fördern. Es ist äußerst wichtig, dass der/die Lehrer/in dafür sorgt, dass die Kinder die Problemstellung erkennen und formulieren, denn Wissenschaft basiert auf Problemen, die es zu lösen gilt, und nicht nur auf reinen Beobachtungen.

Daher müssen die Aktivitäten dem/der Lehrer/in Gelegenheiten bieten, die Kinder mit relevanten Problemstellungen zu konfrontieren und auf diese Weise herauszufordern, Problemlösestrategien zu entwickeln (Stipps, 2008). Der/die Lehrer/in bezieht die Kinder in die Planung ihrer Untersuchungen ein. Das Ziel ist die größere Selbstständigkeit der Lernenden.

Die hier vorgestellten Aktivitäten orientieren sich an diesen acht Indikatoren. Als Kennzeichen forschenden Lernens können sie aber auch dazu genutzt werden, zu prüfen, ob andere Aktivitäten der oben formulierten Definition entsprechen.

5. Einsatz der Aktivitäten

Pädagogen sind aufgerufen, die Aktivitäten so einzusetzen, wie es ihnen am besten erscheint. Die Erfahrung des Projektteams hat gezeigt, dass sie Zeit und Übung benötigen, ehe sie sich bei der Durchführung forschungsbasierter Unterrichts mit Kindern wohl und sicher fühlen. Die Aufgabe ist nicht einfach, aber auch nicht unmöglich. Um den Einstieg zu erleichtern, wurden alle Aktivitäten mit einer möglichst praktischen Anleitung formuliert und so konzipiert, dass sie mit Alltagsmaterialien durchgeführt werden können.

6. Literatur

Projekt-Website: www.prisci.net

Internetplattform zum Austausch von Ideen und Materialien: www.social.prisci.net

www.stipps.info (Wie Kinder Wissenschaft lernen, interaktives STIPPS-Modell)

www.pollen-europa.net (Materialien)

Rochard-Report (2007): Europäische Kommission. Expertengruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht. Naturwissenschaftliche Erziehung jetzt. Eine erneuerte Pädagogik für die Zukunft Europas. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_de.pdf.

Carin, A., Bass, J., Contant, T. (2005): Teaching science as inquiry. Pearson. Upper Saddle River, New Jersey.

Dejonckheere, P.J.N., Van de Keere, K., & Mestdagh, N. (2009). Training the scientific thinking circle in pre- and primary school children. The Journal of Educational Research, 103, 1-16.

Dejonckheere, P.J.N., Van De Keere, K. & Tallir, I. (2011): Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? Electronic journal of research in educational psychology. 9(1) - Issue Online 23 (April 2011).

Minner, D.D., Levy, A.J., Century, J. (2009): Inquiry-Based Science Instruction – What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. Journal of research in science teaching, 47. 474-496.

Li, J., Klahr, D. (2006): The psychology of scientific thinking: Implications for science teaching and learning. In J. Rhoton & P.Shane (Hrsg.) Teaching science in the 21st Century. NSTA Press.

Schraw, G., Crippen, K., Hartley, K. (2006): Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. Research in science education, 36. 111-139.

Schraw, G., & Moshman, D. (1995): Metacognitive theories. Educational Psychology Review, 7(4), 351-371.

6-8
Jahre

Inhalt:

Physik

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Aggregatzustände, Gefrieren und Schmelzen

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

1-2 Stunden

Zusammenfassung:

Kinder erforschen die Änderung von Aggregatzuständen, in dem sie untersuchen wie man verhindert, dass ein Schneemann schmilzt. Den Schüler und Schülerinnen wird eine Geschichte/ein Bild eines schmelzenden Schneemanns vorgestellt. Sie werden gefragt, was sie glauben, wie schnell der Schneemann schmilzt, warum er schmilzt und wie sie den Schmelzvorgang verlangsamen können. Verschiedene Untersuchungen können durchgeführt werden, je nachdem welche Fragen die Schüler und Schülerinnen beantworten wollen. Bei Untersuchungen soll es um die Erforschung der Änderung von Aggregatzuständen gehen.

Ziele:

Nach Durchführung der Aktivität sollen die Schüler und Schülerinnen Folgendes erlernt haben:

- Faktoren identifiziert haben, die den Schmelzprozess von Schnee/Eis beeinflussen.
- Eine Untersuchung durchgeführt haben, in der Materialien und Umstände herausgefunden wurden, die den Schnee vom Schmelzen abhalten.
- Temperaturmessungen vornehmen und die Zeit stoppen.

Materialien:

- Schnee oder Eiswürfel
- Kleine Bälle aus z.B. Styropor, um die Eiswürfel/den Schnee einzufüllen
- Materialien, um den Eiswürfel einzupacken (Plastik, Papier, Tücher, Folie, etc.)
- Spritzen, um die Menge des schmelzenden Wassers zu messen
- Stifte, Kreide, Maßband
- Thermometer
- Kameras

Aggregat- zustände

Autorinnen: Jenny Byrne and Willeke Rietdijk, University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

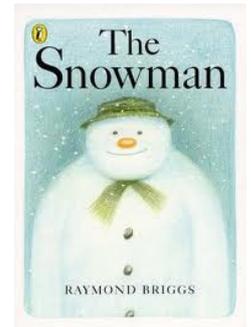
Aggregatzustände

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus, um vorhandenes Wissen der Kinder abzurufen: Den Kindern wird eine Schneemanngeschichte erzählt, z.B. "Schneemann" von Raymond Briggs oder eine andere Geschichte. Der Schneemann Konzept-Cartoon (von Naylor und Keogh, s.u.) kann helfen, Fragen anzuregen und das Forschungsthema vorzustellen. Die Kinder werden angeregt sich zu überlegen, warum der Schneemann schmilzt. Warum schmilzt er manchmal so schnell und ein anderes Mal dauert es ganz lange?

Fragen stellen: Wie können wir herausfinden was wir tun müssen, damit der Schneemann langsamer schmilzt? Was müssen wir wissen?

- Kinder beginnen darüber nachzudenken, wie sie das untersuchen könnten und was wichtig ist.



2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Forschungsfrage - Wie können wir den Schneemann vom Schmelzen abhalten?

Die Lehrperson erklärt den Kindern, dass sie in 4er Gruppen herausfindensollen, wie sie den Schneemann vom Schmelzen abhalten können. In der Gruppe sollen sie gemeinsam über Folgendes diskutieren:

- Welche Fragen sie genau beantworten möchten
- Wie und in welcher Reihenfolge sie diese beantworten wollen
- Welche Materialien sie dazu brauchen
- Wie lange sie für die einzelnen Untersuchungen benötigen werden
- Wer übernimmt welche Aufgabe
- Was erwarten sie wird herauskommen
- Was müssen sie herausfinden, um die Forschungsfrage zu beantworten
- Wie werden sie ihre Ergebnisse dokumentieren
- Wie werden sie diese der Klasse präsentieren

Mögliche Hilfestellung:

An welchem Ort könnten wir den Schneemann am besten am Schmelzen hindern? Was könnten sie auf den Schneemann legen, damit er nicht schmilzt?

Schmilzt er langsamer im Hellen oder im Dunklen?

Die Forschungsplanung richtet sich nach den von den Schülerinnen und Schülern gewählten Forschungsfragen.



Planung inkl. Bestimmen von Variablen:

Bevor die Schülerinnen und Schüler in Gruppen aufgeteilt werden, plant die Lehrperson die praktische Vorbereitung gemeinsam in der Klasse: wo sind die Materialien und welche werden benötigt, worüber sollen die Gruppen nachdenken, wieviel Zeit haben sie und welche Regeln gibt es zu beachten. Die Kinder werden in 4er Gruppen geteilt und planen ihre Forschungsaufgaben:

- Schüler und Schülerinnen diskutieren in Gruppen, was sie herausfinden wollen, wer welche Aufgabe übernimmt und welche Materialien sie dafür benötigen.
- Sie planen ihre Beobachtung/ihr Experiment.
- Die Lehrperson unterstützt den Forschungsprozess

Mögliche Untersuchung (1) zum Einstieg: Die Veränderungen des Schneemannes beobachten und beschreiben

Die Kinder verwenden hierzu gleich große Eiswürfel oder Schneebälle und wickeln sie in unterschiedliche Stoffe ein. Sie können entweder festhalten, wie lange es dauert bis das Eis/der Schnee vollständig geschmolzen ist oder wieviel in bestimmten Zeitintervallen schmilzt. Die Menge des geschmolzenen Wassers kann mit der Spritze gemessen werden. Welche Messgeräte werdet ihr verwenden?

Aggregatzustände



Hilfestellung durch die Lehrperson:

Wie werdet ihr eure Messungen aufzeichnen? Wie stellt ihr die Messergebnisse am besten dar?

- Messkurve
- Diagramm
- Zeichnungen

- Bilder
- Aufzählungen
- Tagebuch

Je nach Altersgruppe wählt die Lehrperson die Diskussionspunkte aus. Die Kinder entscheiden, wie sie die Änderungen am Schneemann messen und beschreiben - Temperatur, Zeichnungen, digitale Aufnahme, Einzeichnen der Distanzen am Boden, Grafiken, etc. Die Lehrperson geht durch die Klasse, beobachtet und unterstützt, wenn nötig. Die Lehrperson vergewissert sich, dass alle Gruppen ihre Beobachtungen und Ergebnisse dokumentieren.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Die Ergebnisse werden in der Klasse diskutiert

- Der/die Gruppensprecherin präsentiert die Ergebnisse: Welche Fragen haben sie untersucht und was haben sie beim Experimentieren herausgefunden? Welche Methoden haben sie angewandt und welche Ergebnisse sind überraschend? Was könnten sie noch erforschen?
- Was schlagen sie als beste Methode vor, um das Schmelzen des Schneemannes zu verhindern? Die Lehrerin/der Lehrer ermuntert die Gruppen, die Ergebnisse zu kommentieren, zu vergleichen, rückzumelden und einen gemeinsamen Vorschlag für die beste Methode zu präsentieren (oder die drei interessantesten Erkenntnisse auszuwählen).

Die Lehrerin/der Lehrer kann die Kinder auch dabei unterstützen noch auf weitere Forschungsfragen aufmerksam zu werden, sollten die Kinder keine Ideen mehr haben.

Untersuchung (2)

An welchem Ort schmilzt der Schnee/Eismann am langsamsten? Die Kinder können verschiedene Orte im Klassenzimmer auswählen, an denen sie gleich große Eiswürfel oder Schneebälle in unterschiedliche Behälter geben, um herauszufinden wo der Schnee-/Eismann am langsamsten schmilzt.



Untersuchung (3)

Hat das Licht einen Einfluss? Schmilzt der Schneemann schneller im Dunklen oder im Hellen?

Die Kinder stellen ihre Eiswürfel oder Schneebälle bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen auf und beobachten und dokumentieren die Menge des geschmolzenen Schnees/Eis. Um ähnliche Verhältnisse zu schaffen, sollte eine geschlossene und eine offene Schachtel oder Behältnis gleicher Größe verwendet werden.

Optionale und vertiefende Fragen:

Überlegt, was alles aus Eis hergestellt ist. Was würde passieren wenn es kein Eis gäbe? Wofür brauchen wir Eis?

Die Lehrperson kann eine weiterführende Diskussion mit der ganzen Klasse anregen: Argumente und Gegenargumente bilden, entwickeln von neuen und weiterführenden Fragen: Klimawandel, Freizeitaktivitäten, Eis und seine Bedeutung für die Gesundheit.

Aggregatzustände

Hinweise für den Lehrer

Benötigte Vorkenntnisse: Es gibt verschiedene Arten von Materialien , die durch ihre physikalischen Eigenschaften voneinander unterschieden werden können.

Häufige Alltagsvorstellungen:

- Kinder glauben oft, dass Stoffe wie Wolle warm halten und deshalb das Schmelzen des Eises/Schnees verhindern könnten.
- Sie nehmen auch häufig an, dass Stoffe die Kälte im Eis konservieren anstatt die Wärme draußen zu halten.

Was sollte die Lehrperson beachten:

- Wie groß sollten die Gruppen sein? Kinder unterschiedlichen Leistungsniveaus aufteilen? Sollten Rollen zugewiesen werden?
- wieviel Anleitung brauchen die Schüler und Schülerinnen für die Experimente?
- Werden andere Erwachsene zur Unterstützung gebraucht?
- Wichtig ist ob die Fragen offen gestellt werden oder ob die Kinder mehr Struktur/Hilfe benötigen. Die Kinder können die Arbeitsblätter für die Dokumentation ihrer Ergebnisse verwenden. Bei einer offeneren Vorgehensweise, mit Fokus auf den Experimenten können die Arbeitsblätter weggelassen werden. Die Arbeitsblätter können auch der Altersgruppe oder dem Leistungsniveau angepasst werden.

Hintergrundwissen:

Der Großteil der gängigsten Materialien kann in fest, flüssig oder gasförmig eingeteilt werden. Die Veränderung des Aggregatzustands setzt eine Energieübertagung voraus. Die Bewegung von Teilchen erklärt die Eigenschaften von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen und ihre Veränderung in Form von Schmelzen, Gefrieren, Verdunsten und Kondensieren. Es handelt sich dabei um physikalische Veränderungen, bei denen kein neues Material entsteht. Beim Eiswürfel sind die einzelnen Teilchen dicht aneinander gepackt und bewegen sich kaum. Wenn Wärme zugeführt wird, gewinnen die Teilchen an Energie und können sich bewegen; sie sind also weniger fest und das Eis beginnt zu schmelzen. Schließlich wird es flüssig. Wird noch mehr Wärme zugeführt beginnen sich die Teilchen wieder zu bewegen und verlassen die Flüssigkeit, sie verdunsten. Dieser Prozess kann natürlich ebenso in umgekehrter Richtung stattfinden: Energie geht verloren und Wasserdampf wird flüssig und schließlich zu Eis (vergleiche Cross et al., 2009).

Literatur

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Available from: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>

Aggregatzustände



Leg den Mantel nicht
über den Schneemann,
sonst schmilzt er!



Ich glaube, dass der Mantel
keinen Unterschied machen wird.



Der Mantel wird ihn
kalt halten und vor dem
Schmelzen schützen.





Aggregatzustände

Arbeitsblatt: Welche Materialien halten das Eis vom Schmelzen ab?

Wie lange habt ihr das Schmelzen beobachtet und Daten gesammelt?Minuten

Was glaubst du verhin- dert das Schmelzen?	Wie dick war der Stoff, den du verwendest hast?	Wieviel Wasser ist in der gemessenen Zeit geschmolzen?	Zeichnung oder Bild nach dem Schmelzen	Was habt ihr noch aus- probiert oder ist euch aufgefallen?

6-8
Jahre

Inhalt:

Biologie

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Lebende Organismen, Ameisen

Altersgruppe:

6 - 8 Jahre

Dauer:

3 Stunden

Zusammenfassung:

Schüler und Schülerinnen erklären, was sie über Ameisen als Lebewesen wissen und formulieren Fragen dazu, was sie gerne noch über Ameisen herausfinden würden. Dann beobachten sie lebende Ameisen auf dem Schulhof und überprüfen, welche ihrer Fragen sie beantworten können. Danach zeichnen sie ein gemeinsames oder eigenes Poster mit den Eigenschaften von Ameisen. Für alle Fragen, die sie nicht durch Beobachtung der Ameisen beantworten konnten, soll den Kindern die Gelegenheit gegeben werden zu diskutieren, wie diese durch Experimentieren, z.B. was isst eine Ameise, untersucht werden können. Abschließend vergleichen die Schüler und Schülerinnen ihre ursprünglichen Vermutungen mit den in den Experimenten gewonnen Erkenntnissen.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollen die Schüler und SchülerInnen folgende Fähigkeiten haben:

- Informationen über Ameisen durch Beobachtung in ihrer natürlichen Umgebung zu sammeln
- Fragen zu stellen, die durch Erforschung beantwortet werden können
- ermittelte Daten als Belege zu nutzen, Schlussfolgerungen zu ziehen und diese Anderen zu kommunizieren.

Materialien:

- Fabel "Die Ameise und die Heuschrecke" (s.u.)
- Arbeitsblatt 1
- Aufnahme einer vergrößerten Ameise;
- Fünf oder sechs verschiedene, von den Kindern vorgeschlagene Speisen und Getränke: z.B. Orangensaft, Milk, Kekse, Kuchen, Marmelade, etc.
- Küchenpapier oder Taschentücher zum Darauflegen von Speiseproben für die Ameisen .
- Arbeitsblatt 2

Ameisen

Autorinnen: Marianna Kalaitzidaki & Valia Mazonaki, University of Crete, Greece

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

Unterrichtsplanung (Übersicht)

Aktivität 1 (10 Minuten): Zeichne eine Ameise.
Die Lehrperson liest den Schülerinnen und Schülern die Fabel "Die Ameise und die Heuschrecke" vor. Alternativ können die Kinder gefragt werden, was sie über Ameisen wissen. Danach sollen sie eine Ameise aufzeichnen. Anschließend fragt die Lehrperson, wie wir herausfinden können, ob die Zeichnungen korrekt sind. Die Kinder geben darauf verschiedene Antworten (z.B. in einem Buch oder im Internet nachschauen oder sogar durch Beobachtung einer Ameise).

Aktivität 2 (20 Minuten): Überprüfe deine Vermutung mit echten Ameisen oder alternativ mit der Darstellung einer vergrößerten Ameise.

Die Lehrperson erklärt den Kindern, nach welchen Regeln sie mit einer lebenden Ameise umgehen sollen (sie nicht berühren, einfach nur mit den Augen beobachten). Die Lehrerin/der Lehrer geht mit der Klasse auf den Schulhof und lässt die Kinder sich umschauen und Ameisen suchen. Die Kinder beobachten in Gruppen die Tiere und besprechen miteinander, wie Ameisen aussehen. Dann gehen alle wieder ins Klassenzimmer und diskutieren paarweise ihre Zeichnungen. Alternativ können die Kinder ihre Zeichnung mit dem Foto der Ameise vergleichen.

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Die Lehrperson liest aus der Fabel vor, um die Aufmerksamkeit der Kinder auf die Ameisen zu richten. Danach werden die Kinder gefragt, was sie über das Aussehen von Ameisen wissen, um das dann in einer Zeichnung möglichst genau festzuhalten.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Schüler und Schülerinnen beobachten Ameisen in ihrer natürlichen Umgebung (z.B. Schulhof) und prüfen, wie sich ihre Zeichnungen von den echten Tieren oder einem Foto unterscheiden. Die Lehrperson erklärt, dass eine Möglichkeit Informationen über lebende Organismen zu sammeln darin besteht, sie in ihrer natürlichen Umgebung zu beobachten. Dann sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie gerne über Ameisen herausfinden würden, z.B. was diese fressen, und sich selbst überlegen wie sie die Fragestellung be-

antworten können. Die Kinder wählen z.B. verschiedene Getränke und Speisen. Speiseproben werden getrennt auf Papierstücke gelegt und Gruppen von 4-5 über den Schulhof verteilt. Danach haben sie 15 Minuten Zeit, um ihre Daten (was fressen Ameisen und was nicht) zu sammeln und das Arbeitsblatt 2 auszufüllen. Zurück im Klassenzimmer erzählt jedes Team, was es herausgefunden hat.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Die gesammelten Daten der Kinder sollen verwendet werden, um das gewonnene Wissen zu strukturieren und um die Schlussfolgerungen zu belegen.

Die Schüler und Schülerinnen sollen darüber reflektieren, was sie heute getan und was sie dabei gelernt haben. Wichtig ist mit ihnen zu überlegen, warum die gewonnenen Daten nicht absolut gültig sind.

Ameisen

Hinweise für den Lehrer

Insekten sind die größte Gruppe lebender Organismen mit mehr als 7500.000 Arten (zum Vergleich: alle bekannten Säugetiere umfassen 4.000 Arten).

In Schulbüchern ist die Darstellung von Tieren meist nur auf 4-beinige am Land lebende Säugetiere beschränkt. Zusätzlich werden Insekten in der Kinderliteratur, in Filmen, in Geschichten meist sehr anthropomorphe oder negative Eigenschaften zugeschrieben. Obwohl einige Insekten dem Menschen Schaden zufügen können (in der Landwirtschaft, allergische Reaktionen, etc.), ha-

ben sie eine entscheidende Rolle im Ökosystem. Es ist sehr wichtig, bereits kleine Kindern lebende Organismen in ihrer Umgebung erforschen zu lassen, um ihnen ein Verständnis von Diversität von Leben zu vermitteln. Es gibt mehr als 22.000 Ameisenarten. Sie sind soziale Insekten und leben überall auf der Welt mit Ausnahme der Antarktis.

Das Internet bietet auch die Möglichkeit Bildmaterial (Fotos von Ameisen) zu erhalten, das mit den Zeichnungen der Kinder verglichen werden kann.

Fabel: Die Ameise und die Heuschrecke

Die Heuschrecke hatte sich den ganzen Sommer über auf dem Feld ausgeruht, während die fleißige Ameise für den Winter Getreide gesammelt hatte. Als nun der Winter kam, wurde die Heuschrecke so vom Hunger geplagt, dass sie betteln gehen musste. Als sie bei der Ameise um Almosen bat, sagte ihr diese:

„Hast du im Sommer singen und pfeifen können, so kannst du jetzt im Winter tanzen und Hunger leiden, denn das Faulenzen bringt kein Brot ins Haus.“

Doch dann hatte die Ameise Mitleid und gab ihr doch noch etwas zu essen:

„Aber du musst auch für mich musizieren.“

Die Heuschrecke war einverstanden.



Ameisen

Wichtige Vorüberlegungen

Bevor die Aktivität durchgeführt wird, soll der Lehrer/die Lehrerin im Schulhof Ameisen suchen, um die Kinder anschließend gezielt hinführen zu können. Der beste Weg, um die Tiere zu untersuchen, ohne sie zu verletzen, wäre sie in einen kleinen Plastikbehälter oder eine Box zu geben.

Die Kinder sollten über Regeln im Umgang mit lebenden Organismen im Vorfeld informiert werden (nicht verletzen, nicht berühren, mit den Augen beobachten).

Wenn Kinder sich vor Ameisen fürchten, ist es wichtig, ihnen vor der Aktivität die Angst zu nehmen, indem ihnen die Lehrperson erklärt, dass sie nicht giftig sind und, dass die Ameisen bei der Untersuchung nur mit den Augen beobachtet und nicht berührt werden.

Rechts finden Sie Abbildungen von Speiseproben auf Papierstücken und im zweiten Bild Speiseproben und Getränkereste im Becher im Schulgarten.

An windigen Tagen kann es sein, dass die Proben verweht werden und das Experiment daher nicht im Freien durchgeführt werden kann.



Ameisen

Arbeitsblatt 1

Name des/der Schüler/in:

Datum:

Klasse:

Zeichne eine Ameise:



Ameisen

Arbeitsblatt 2

Name des/der Schüler/in:

Datum:

Klasse:

Lass die Speiseproben im Schulhof 15 Minuten lang liegen. Geh dann zurück zu den Speiseproben und beobachte.

Was haben die Ameisen gefressen? Wovon haben sie besonders viel gefressen oder mitgenommen?

Kreuze an und schreibe kurz, was du beobachtet hast:

SPEISEN/GETRÄNKE	HABEN ES DIE AMEISEN GEFRESSEN/MITGENOMMEN?
Orangensaft	
Kekse	
Kuchen	
Marmelade	
...	

6-8
Jahre

Inhalt:

Biowissenschaften und Physik

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Zug- und Druckkräfte, Geschwindigkeit, Distanz, Zeit, Luftwiderstand, Schwerkraft

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

2 - 3 Unterrichtsstunden

Zusammenfassung:

Diese Aktivität umfasst mehrere Aufgaben zur Untersuchung des Luftwiderstands am Beispiel von Flugsamen. Es wird untersucht, wie sich verschiedene Flugsamen von ihrer Mutterpflanze wegbewegen. Bei der ersten Untersuchung probieren die Schüler/innen aus, wie lange sich unterschiedliche Samen in der Luft hält, indem sie sie aus einer bestimmten Höhe fallen lassen, oder indem sie verschiedene Samen anpusten und feststellen, wie weit diese fliegen. Bei der zweiten Untersuchung werden die Schüler/innen vor die Herausforderung gestellt, aus verschiedenen bereitgestellten Materialien ihre eigenen Flugsamen zu basteln. Dabei sollen sie auf ihre Erfahrungen aus der ersten Untersuchung zurückgreifen.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- Samen zu identifizieren und ihr Aussehen im Hinblick auf ihre Flugfähigkeit zu beschreiben;
- zu beschreiben, wie sich verschiedene Samen in der Luft bewegen und was ihnen beim Fliegen hilft;
- einen Flugsamen zu entwerfen, der den Luftwiderstand optimal zur Fortbewegung nutzt;
- zu messen, wie lange ein Samen in der Luft bleibt;
- die unterschiedlichen Weisen zu benennen, auf die sich Samen verbreiten.

Materialien:

- Pustebumen oder ähnliche Fruchtstände, wie z. B. Disteln, als Einstieg
- Gruppensätze bestehend aus: Löwenzahn-samen + andere Samen + Tablett
- Zeichenpapier, Bleistifte, Lineale, Kameras, Stoppuhren
- Fotos von Samen, die sich mit Hilfe des Winds verbreiten
- Lupen, Maßbänder und Stoppuhren
- Materialien zum Basteln von Flugsamen: Papier unterschiedlicher Stärke (z. B. Seidenpapier, Bastelpapier, Pappe), Scheren, dünne Schnüre, Kleber, Büroklammern, Maßbänder usw.
- Bilder, anhand derer der Unterschied zwischen Samen, Blume und Frucht, der Unterschied zwischen Samen und Pflanzen sowie verschiedene Ausbreitungsmechanismen verdeutlicht werden.

Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

Autorinnen: Jenny Byrne & Willeke Rietdijk, University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Anlass/Stimulus (10 Minuten), um das Vorwissen der Schüler/innen zu aktivieren.

Besorgen Sie einige verblühte Löwenzahnpflanzen (Pustebäumen), gegen die die Schüler/innen pusten können (Wenn keine Pustebäume zu bekommen sind, können Ahornsamen oder Ackerdisteln verwendet werden).

Beobachtung der Fortbewegungsweise der Samen.

Die Schüler/innen werden dazu angeregt, darüber nachzudenken,

wie die Samen aussehen und wie sie sich fortbewegen. Dies kann in Gruppen geschehen oder indem die Samen in der Klasse herumgereicht werden, sodass die Schüler/innen sie genau ansehen können. Alternativ kann die ganze Klasse einen Sitzkreis bilden.

Stellen Sie die folgenden Fragen: Was passiert mit den Samen, wenn ihr gegen die Pustebäume bläst? Woher kommt der „Antrieb“ in der Natur?

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Untersuchung 1: Erkunde und untersuche, wie sich Flugsamen von ihrer Mutterpflanze weg bewegen (85 Minuten: 15 Minuten Vorbereitung im Klassenverband, 50 Minuten für Untersuchungen in den Gruppen, 20 Minuten für Klassendiskussion)

Erklären Sie den Schüler/innen, dass sie in der Gruppe erforschen werden, wie sich Flugsamen fortbewegen.

Sie sollen gemeinsam besprechen:

- welche Fragen sie beantworten wollen
- was sie unternehmen wollen, um zu versuchen, diese Fragen zu beantworten, und in welcher Reihenfolge
- welche Materialien sie brauchen / verwenden wollen
- wie lange die einzelnen Teile ihrer Untersuchung dauern werden
- wer welche Aufgaben übernimmt
- welche Ergebnisse sie erwarten
- welche Ergebnisse für die Beantwortung ihrer Fragen wichtig sind und warum
- wie sie ihre Ergebnisse dokumentieren werden
- wie sie ihre Ideen/Ergebnisse der Klasse präsentieren werden

Die Lehrkraft zeigt alle verfügbaren Materialien und gibt jeder Gruppe ein Tablett mit Samen.

Mögliche Fragen, die erforscht werden können:

- Wie sieht der Samen des Löwenzahns aus?
- Wie bewegt er sich fort?
- Was hilft ihm bei der Fortbewegung?
- Wie ist das bei anderen Samen?

Die Lehrkraft leitet eine kurze Besprechung zu den Fragen:

Wie werdet ihr eure Funde und Ergebnisse dokumentieren? Was wäre(n) die beste(n) Form(en) der Dokumentation? z. B.

- Diagramme
- Datentabellen
- Zeichnungen

- Bilder
- Notizen/Freitext
- Tagebuch



Die Lehrkraft entscheidet je nach Altersgruppe, welche Formen der Dokumentation geeignet sind, und erläutert diese.

Genaue Beobachtung einschließlich Zeichnungen des Löwenzahnsamens und anderer durch den Wind ausgebreiteter Samen – Diskussion über die Struktur (30 Minuten)

Die Schüler/innen erforschen in Gruppen, wie sich die Samen fortbewegen: z.B. Zeit, bis der Samen den Boden erreicht; vom Samen zurückgelegte Distanz ab dem Startpunkt; Anzahl der Drehungen des Samens usw. Die Schüler/innen lassen den Samen aus der Höhe fallen und beobachten, wie er fällt. Sie dokumentieren ihre Beobachtungen auf dem bereitgestellten Arbeitsblatt (Arbeitsblatt 1).

Die Schüler/innen entscheiden (in Gruppen), wie sie ihre Ergebnisse dokumentieren und beschreiben - (Zeichnungen, Fotos, Diagramme, Grafiken, Freitext, Tagebuch usw.)

Ein alternativer Ansatz besteht darin, die Samen mit einem Strohhalm anzupusten und zu beobachten, wie weit sich ein Samen fortbewegt und/oder wie oft man pusten muss, damit der Samen eine bestimmte Distanz zurücklegt.

Dokumentieren, messen und beschreiben – Beobachtung und Aufzeichnung der Distanz und der Zeit, die vergeht, bevor der Samen zu Boden fällt, wenn er unterschiedlich oft angepustet wird (20 Minuten).

Vergleich des Aussehens der Samen und was dies für die Distanz und die Zeit bedeutet, die zurückgelegt wird / vergeht, bevor der Samen zu Boden fällt – Dokumentation der Ergebnisse.

Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Die Schüler/innen besprechen und beschreiben ihre Ergebnisse im Klassenverband (insgesamt 15 Minuten)
Die wichtigsten Erkenntnisse werden von den Schüler/innen aufgeschrieben

Untersuchung 2, Wettbewerb: Baut ein Modell, das wie ein Flugsamen fliegt/funktioniert! (2 Stunden 10 Minuten)

Die Lehrkraft fasst mit der Klasse noch einmal die vorherige Unterrichtsstunde zusammen und erklärt den Schüler/innen die Herausforderung (10 Minuten). Die Schüler/innen erhalten verschiedene Gegenstände, aus denen sie ihre Flugsamen basteln sollen.

- Was habt ihr über die Form der Samen und ihre Fortbewegungsweise erfahren? Verweisen Sie auf:
 - die Form
 - das Gewicht
 - das Gegengewicht – besprechen Sie, was das ist
- Wodurch bewegen sie sich fort?
- Wie könnt ihr dieses Wissen nutzen, um einen guten Flugsamen zu basteln?
- Welche Materialien eignen sich am besten?

Untersuchung und Erkundung, wie man einen Flugsamen bastelt: Wodurch zeichnet sich ein guter Flugsamen aus? Auseinandersetzung mit den Materialien, der Struktur, dem Gegengewicht usw. (4-5 Schüler/innen pro Gruppe)

Planung einschließlich Erkennen und Festlegen der Variablen, Vermutungen, Fragen (15 Minuten)

- Größe?
- Welche(s) Material(ien) wäre(n) am besten geeignet?
- Welche Formen bieten sich an, um den Wind/Luftzug einzufangen?
- Was kann man machen, damit der Flugsamen länger in der Luft bleibt?
- Was kann man machen, damit er die Balance hält?
- Besprechen von Ideen und Aufstellen von Vermutungen darüber, wie gut die Flugsamen funktionieren und wie lange sie in der Luft bleiben werden (Ideen vergleichen)

Die Schüler/innen bauen ihren Flugsamen (1 Std. 10 Minuten)

Die Lehrkraft geht herum und leistet Hilfestellung; sie fragt die Schüler/innen nach dem Design ihres Flugsamens. Je nach Altersgruppe können die Schüler/innen auch zunächst ein zweidimensionales Schema zeichnen und darauf aufbauend ein 3D-Modell basteln.

Dokumentieren, messen und beschreiben –

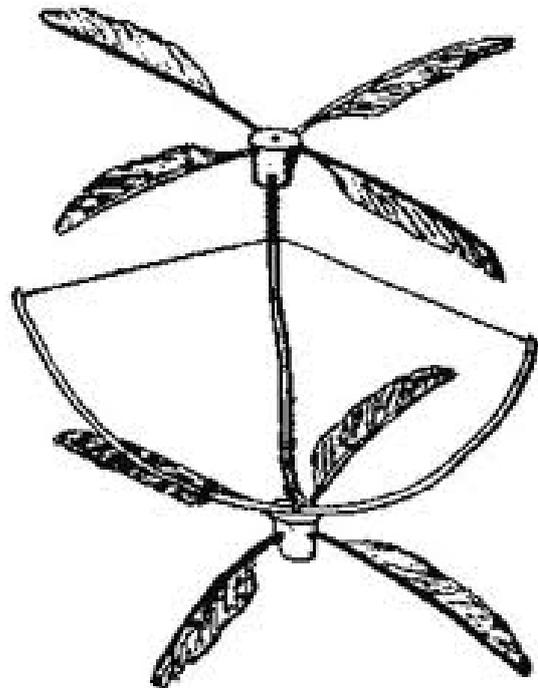
Die Schüler/innen machen Aufzeichnungen (vgl. Arbeitsblatt 2), während sie den Einfluss von Ergänzungen/Änderungen des Designs auf die Zeit und die Distanz, die vergeht / zurückgelegt wird, bis der Flugsamen auf den Boden fällt, untersuchen (Tabellen, Freitext, Bilder, Zeichnungen, Tagebuch usw.).

Zum Schluss probieren die Schüler/innen ihre Flugsamen außerhalb des Klassenzimmers aus – kleiner Wettbewerb: Welcher Flugsamen funktioniert am besten und warum? (20 Minuten)

Die Lehrkraft stellt sicher, dass die einzelnen Schüler/innen oder Gruppen ihr Vorgehen notieren.

Die Schüler/innen besprechen ihre Ergebnisse im Klassenverband (insgesamt 15 Minuten).

Die wichtigsten Erkenntnisse werden von den Schüler/innen aufgeschrieben.



Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Untersuchung 1: Klassendiskussion über die Ergebnisse (15 Minuten):

Die Gruppen stellen einander ihre Ergebnisse vor, erklären, welchen Fragen sie nachgegangen sind und wie sie diese beantwortet haben, welche Methoden sie verwendet haben und was sie entdeckt haben (gab es Überraschungen?).

- Die Lehrkraft regt die Gruppen dazu an, die Methoden und Ergebnisse der anderen Gruppen zu kommentieren, zu vergleichen und Feedback zu geben
- Zusammenfassung, Wahl der besten Vorgehensweise und Erstellen einer Liste der drei interessantesten Ergebnisse

Untersuchung 2: Klassendiskussion zum Basteln eines Flugsamens (15 Minuten):

Alle Flugsamen-Modelle werden in der Klasse ausgestellt. Die Schüler/innen gehen in Gruppen umher und sehen sich an, was andere Gruppen gemacht haben, sodass die Arbeit aller Schüler/innen gewürdigt wird. Auf Post-its, die sie jeweils neben den Flugsamen kleben, schreiben sie ihre Kommentare, z.B.:

- zwei Dinge, die sie interessant fanden;
- einen Vorschlag für den Schüler / die Schülerin oder die Gruppe, der/die den Flugsamen gebastelt hat, was man beim nächsten Mal besser machen könnte.

Die Lehrkraft leitet die Klassendiskussion an

1. zu den drei wichtigsten Dingen, die die Klasse über die Formen und die Fortbewegungsweisen von Samen gelernt hat;
2. zu den erfolgreichsten Designs für Flugsamen und warum diese so gut funktionieren.

Optionale Erweiterung

Diskussion: Was würde passieren, wenn es keinen Wind gäbe? Was würde mit den Samen passieren, und wie würde unsere natürliche Umwelt aussehen? Wäre das ein Problem? (15 Minuten)

Die Lehrkraft moderiert Überlegungen in der Klasse – Erfragen von Argumenten und Gegenargumenten, Synthese aus beiden, neue Fragen, vorläufige Schlussfolgerungen (Wetterverhältnisse, Freizeitaktivitäten, Konkurrenz der Pflanzen beim Wachsen, Ballung).

Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Hinweise für den Lehrer

Vorwissen, das die Schüler/innen mitbringen müssen: Es gibt verschiedene Arten von Pflanzen; viele Pflanzen haben Wurzeln, einen Stiel oder Stamm, Blätter und Blüten; Pflanzen entwickeln Samen her, aus denen eine neue Pflanze erwächst; Objekte fallen aufgrund der Schwerkraft in Richtung des Mittelpunkts der Erde – das drückt sich in der Regel in einer Abwärtsbewegung aus

Häufige Alltagsvorstellungen:

- Samen sind tot; sie erwachen erst dann zum Leben, wenn sie gepflanzt wurden und anfangen, zu wachsen (ein Samen wird jedoch als inaktiv angesehen und wird erst unter günstigen Bedingungen zu einer aktiven Pflanze)
- Samen enthalten eine Baby-Pflanze

Anmerkungen/Dinge, die bedacht werden sollten:

- Wie groß sollten die Gruppen sein? Sollten Gruppen unterschiedlich leistungsstarke Schüler/innen enthalten? Sollten Rollen zugeteilt werden?
- Potenzielle Risiken für Sicherheit und Gesundheit wie Pollenallergien; die Schüler/innen müssen sich nach der Aktivität gut die Hände waschen und sollten sich während der Aktivität nicht im Gesicht/Augen reiben.
- Wie viel Anleitung brauchen die Schüler/innen in den verschiedenen Phasen der Untersuchung?
- Werden weitere Erwachsene benötigt?
- Überlegen Sie sich Fragen, um den Schüler/innen Hilfestellung zu leisten
- Geschlossene oder offene Fragen? Es werden Arbeitsblätter zur Verfügung gestellt, falls Lehrkräfte eine stärker gelenkte Unterrichtsstunde bevorzugen. Wenn die Lehrkraft die Schüler/innen lieber selbst darüber entscheiden lassen möchten, wie sie ihre Daten aufzeichnen, kann sie sich gegen die Nutzung des Arbeitsblatts entscheiden. Wenn Lehrkräfte den Schwerpunkt lieber auf den aktiven Teil der Untersuchung

legen möchten als auf das Schreiben, kann das Arbeitsblatt ebenfalls weggelassen werden. Es kann außerdem an das Alter der Schüler/innen oder Schüler/innen mit besonderem Förderbedarf angepasst werden.

- Es gilt zu bedenken, dass die Aktivität an Inhalte des Physikunterrichts angrenzt. Die Lehrkraft möchte sich ggf. darauf vorbereiten.

Fachliches Hintergrundwissen

Samen werden von Blütenpflanzen produziert und dienen der Fortpflanzung. Samen sind ein Ergebnis der Bestäubung und Befruchtung und müssen sich von der Mutterpflanze weg bewegen, damit sie mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit keimen und wachsen können. Die Struktur der Samen ist an verschiedene Arten der Ausbreitung angepasst; häufig vorkommende Ausbreitungsmechanismen sind Wind, Wasser und Tiere. Die Aktivität kann so weiterentwickelt werden, dass der Schwerpunkt auf biologischen Aspekten wie Anpassung, Ausbreitungsmechanismen und der Funktion von Samen liegt, oder aber auf physikalischen Aspekten wie physikalischen Kräften und Fortbewegungsweisen.

Diese Konzepte könnten durch Experimente mit fallenden Gegenständen vertieft werden. Viele dieser wissenschaftlichen Konzepte laufen der Intuition zuwider; Schüler/innen glauben, dass Objekte „von Natur aus“ fallen, und verstehen nicht den Zusammenhang mit der Schwerkraft sowie die Tatsache, dass die entgegengesetzt wirkende Reibungskraft des Luftwiderstands dazu führt, dass Gegenstände langsamer fallen. Je größer der Gegenstand, desto größer ist der Luftwiderstand und umso langsamer fällt er.

Literaturhinweise

- Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. und Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, Vereinigtes Königreich: Open University Press.
- Gillespie, H. und Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, Vereinigtes Königreich: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, Vereinigtes Königreich: Pearson Education Limited.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Arbeitsblatt 1

			Bild oder Zeichnung des Samens
			Wie weit fliegt er, wenn du ihn anpustest?
			Wie lange dauert es, bis er auf den Boden fällt?
			Wie bewegt er sich fort? (Schreibe hierzu etwas) Z. B.: Er dreht sich
			Was hast du noch beobachtet?

Flugsamen: Erforschen des Luftwiderstands

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Arbeitsblatt 2

Mein eigener Flugsamen (Version 3)	Mein eigener Flugsamen (Version 2)	Mein eigener Flugsamen (Version 1)	
			Bild oder Zeichnung
			Wie weit fliegt er, wenn du ihn anpustest?
			Wie lange dauert es, bis er auf den Boden fällt?
			Wie bewegt er sich fort? (Schreibe hierzu etwas) Z. B: Er dreht sich
			Was hast du noch beobachtet?



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Physik, Schall

Zielkonzept /-fähigkeiten:

Geräusche erzeugen und hören

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

3 Unterrichtsstunden (eine Doppelstunde und eine Einzelstunde)

Zusammenfassung:

Die Kinder arbeiten in Gruppen (4-5 Kinder) und erhalten eine Kiste mit gewöhnlichen Alltagsmaterialien (wie Plastikverpackungen, Strohhalme, Schnüre, Plastikbecher, Papier, Lineal etc.) und haben die Aufgabe, mit diesen Materialien Geräusche zu erzeugen. Sie sollen in Gruppen diese Materialien erst erkunden. Danach stellen sie einander die Materialien und die damit erzeugten Geräusche vor. Sie sollen darüber diskutieren, was sie glauben, wie die Geräusche entstehen und wie sich die Gegenstände als Geräuschquellen verhalten. Dann sollen sie eine Flöte aus Papier basteln und untersuchen, wie diese Töne erzeugt. Die Kinder sollen eine Definition formulieren, wie Geräusche in vibrierenden Materialien entstehen. Als zusätzliche Aktivität könnten Experimente zum Ton aus einem kleinen Radio, das bei geringer Lautstärke in einem gedämmten Behältnis (mit Schaumstoff) eingeschaltet ist, durchführen. Die Kinder sollen Möglichkeiten finden, was man ändern könnte, um den Ton besser hören zu können. In Gruppen probieren die Kinder mit Zylindern (Rollen, Rohre und/oder zusammengerolltes geripptes Papier) in einem „V“ Winkel, einem kleinen Radio und reflektierenden Oberflächen (z.B. Plastikspiegel, Stücke aus Sperrholz, Schwamm oder Schaumstoff) aus, wie man durch diese Zylinder hören kann.

Sie sollen danach eine nutzbare Definition dafür formulieren, wie sich reflektierende oder absorbieren Oberflächen auf den Klang auswirken.

Ziele:

Nach den Aktivitäten sollten die Kinder in der Lage sein:

- Alltagsmaterialien zur Geräuschherstellung zu verwenden
- systematische Untersuchungen zu den Eigenschaften vibrierender Materialien durchzuführen
- eine nutzbare Definition über die Klangentstehung zu formulieren
- zu überprüfen, wie Schall von verschiedenen Oberflächen reflektiert wird
- den besten Winkel und die beste Oberfläche für die Schallreflexion zu finden

Materialien:

Für jede Gruppe:

- Plastikverpackungen, Strohhalme, Schnüre, Papier etc.
- Plastikbecher, Papier, Lineal, Stricknadel, elastische Bänder, Pappkarton,
- Radio
- Große Pappschachtel mit reflektierender Oberfläche
- Zylinder (z.B. Rollen, Röhren, geripptes und zusammengerolltes Papier)
- Einige den Schall reflektierende Oberflächen wie Pappdeckel, Plastikspiegel und absorbierende Oberflächen wie Schwämme

Geräusche erzeugen

AutorInnen: Nektarios Tsgliotis, Miltiadis Tsigris, Dimitris Stavrou, Marianna Kalaitisidaki,
University of Crete

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Geräusche erzeugen

Unterrichtsplanung

Einleitung (10 Minuten)

Der Lehrer/ die Lehrerin bringt unterschiedliche Kisten mit verschiedenen Materialien, wie Plastikverpackungen, Strohhalme, Plastikbecher, Schaumstoffbecher, Papier, Lineal, elastische Bänder, Pappdeckel etc., mit. Er/ Sie verteilt die Kisten mit den Materialien an die Gruppen und fordert die Schüler/innen auf, auszuprobieren, wie man mit diesen Materialien Geräusche erzeugen kann. Er/Sie kann darauf hinweisen, dass die Gegenstände auch kombiniert verwendet werden können.

Untersuchung 1 (30 Minuten)

Die Kinder arbeiten in Gruppen und untersuchen die Materialien hinsichtlich ihrer Fähigkeiten zur Schallerzeugung. Der Lehrer/ die Lehrerin kann die Schüler/innen auffordern, sich Notizen darüber zu machen, welche Materialien sie verwendet haben und welche Geräusche diese erzeugt haben. Die Kinder sollen die Gelegenheit haben, ihre Ideen auszuprobieren und versuchen, Geräusche mit einzelnen Gegenständen oder auch kombiniert zu erzeugen, durch Draufschlagen, Kratzen, Erwärmen oder Durchpusten. Die Kinder können so auch ausprobieren, wie die unterschiedlichen Gegenstände zusammen Klang erzeugen können. Der Lehrer/die Lehrerin geht zwischen den Gruppen herum und unterstützt und leitet die Kinder bei den Aktivitäten an. Er/ sie und ermutigt sie,

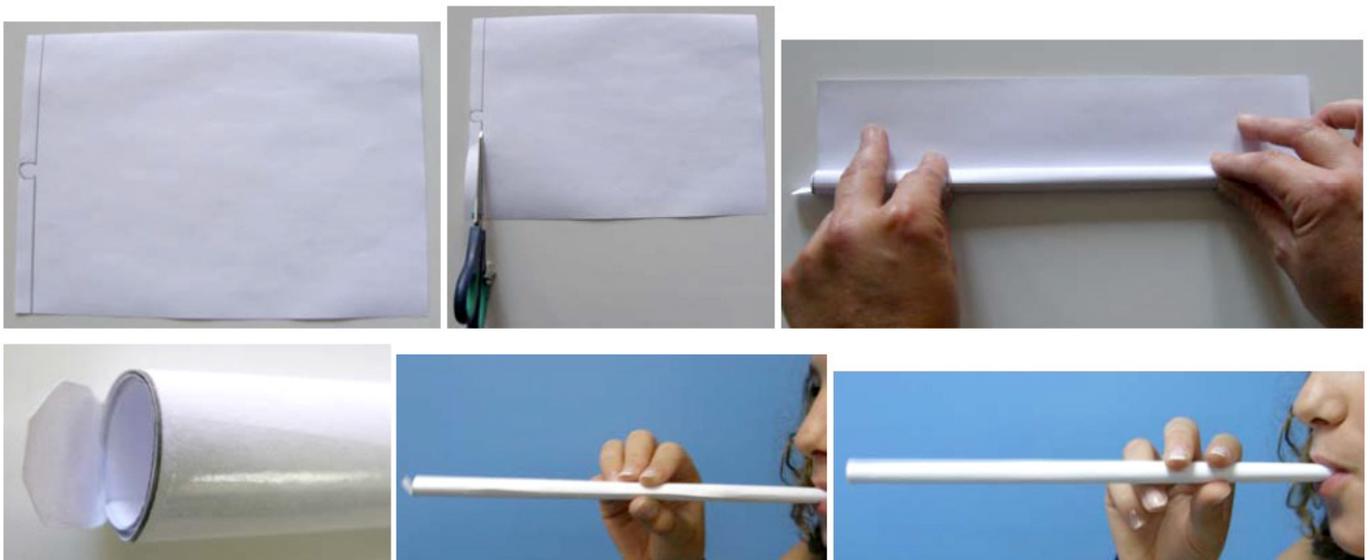
ihre Ideen auch auszuprobieren und ihre Vorgehensweisen bei der Geräuscherzeugung auch mit Worten auszudrücken. Außerdem sollte der Lehrer/ die Lehrerin die Schüler/innen auffordern, mit den Gegenständen so viele Geräusche wie möglich zu machen. Später werden die Geräusche der Gruppen verglichen.

Untersuchung 2 (30 Minuten)

Die Schüler/innen bauen eine „Klappenflöte“, ein einfaches Instrument aus Papier.

Version 1:

Alle Kinder erhalten ein Stück Papier (A4-Format), an einer Seite ist ein Klappdeckel eingezeichnet. Sie schneiden die Klappe entsprechend frei (vgl. Abbildung unten) und rollen das Papier der Länge nach ein, verkleben das Papier, damit es zusammengerollt bleibt und biegen den Klappdeckel in Richtung Papierrolle. Nun können sie durch diese Pfeife Luft ansaugen und einen vibrierenden Ton erzeugen, oder sie nehmen das Flügelende in den Mund und blasen entsprechend Luft aus, um eine andere vibrierende Bewegung zu erzeugen (siehe Fotos unten).



Geräusche erzeugen

Version 2:

Das A4-Papier wird diagonal über einen Bleistift gerollt, ein Rand wird ganz abgeschnitten und am anderen Ende wird vorsichtig eingeschnitten, um die Klappe zu formen. Die Schüler/innen können durch die Papierrolle Luft einsaugen oder ausblasen und so ein Vibrationsgeräusch erzeugen (siehe Fotos unten).

Die Kinder spielen eine Weile mit den Papierflöten und der Lehrer/ die Lehrerin fordert sie auf, ihre Vorstellung darüber zu formulieren, wie das Geräusch in der Papierflöte zustande kommt. Es ist zu erwarten, dass sie die Bewegung der Klappen bemerken und beschreiben, dass sich diese „bewegen“, „flattern“, „zittern“ und dadurch das Geräusch erzeugen. Vielleicht könnte dies in Verbindung mit anderen vibrierenden Gegenständen und /oder Materialien gebracht werden, um eine Erklärungsmodell für die Entstehung von Geräuschen zu erstellen (z.B. flattern, schütteln, vibrieren, zittern, bewegen etc.).

Diskussion (20 Minuten)

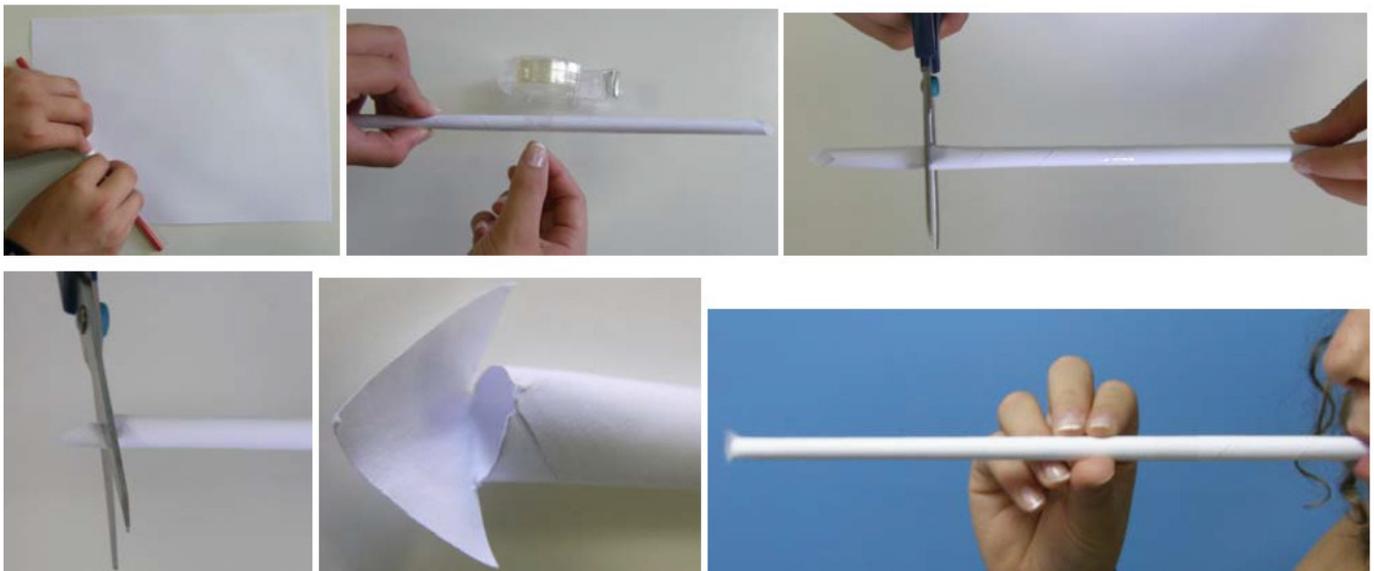
Der Lehrer/die Lehrerin regt das Gespräch mit den Schüler/innen an, indem er/sie Fragen darüber stellt, wie sie die Töne/Geräusche erzeugt haben. Vielleicht kann jede Gruppe der Klasse berichten, welche Geräusche/ Klänge sie bislang erzeugt hat. Es ist zu erwarten,

ten, dass Vibration als Quelle für die Geräuscherzeugung erkannt wird und daher in Zusammenhang mit der Klangproduktion steht. An dieser Stelle könnte den Schüler/innen ein Concept Cartoon (siehe unten) gezeigt oder in Kopie an die Gruppen ausgeteilt und diskutiert werden. Die Schüler/innen sollen erörtern, was genau beim Rollen eines Gummis über einen Plastikbecher das Geräusch erzeugt (siehe unten).

Letztlich sollen die Kinder eine Definition dazu formulieren, was sie glauben, wie Geräusche erzeugt werden und vielleicht können sie auch Geräuschquellen identifizieren. Als Erweiterung zu dieser Aktivität können die Kinder ein Poster erstellen, in dem die identifizierten Geräuschquellen bildlich dargestellt werden und/oder auch echte Gegenstände und Materialien, mit denen die unterschiedlichen Geräusche produziert werden können.

Optionale Aktivität (Untersuchung und Diskussion) (45 Minuten)

Für eine weitere Aktivität benötigt der Lehrer/ die Lehrerin eine Pappschachtel, die innen mit etwas Schaumstoff gedämmt ist und ein Radio. Er/Sie dreht das Radio an und geht sicher, dass es alle hören können. Danach wird die Lautstärke reduziert und das Radio in die Schachtel gelegt, sodass der Ton des Radios nur noch schlecht zu hören ist.





Geräusche erzeugen

Concept Cartoon

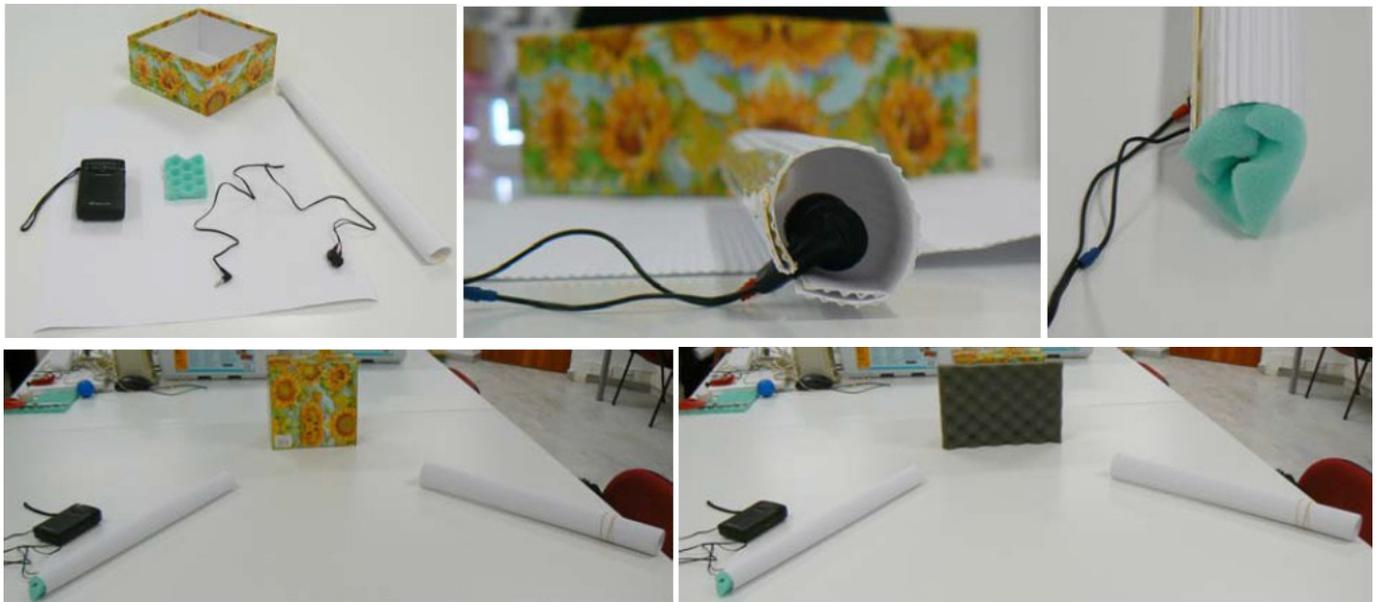


Die Schüler/innen sollen nun überlegen, wie man das Radio besser hören könnte, auch von der anderen Seite der Klasse. Diese Problemsituation sollte das Interesse und den Forschergeist der Kinder wecken. Sie können nicht an die Innenseite der Schachtel gelangen und sollen etwas mit der Schachtel machen, um das Radio besser zu hören. Wenn keine Idee von den Kindern vorgeschlagen wird - selbst dann nicht, wenn die erforderlichen Materialien am Tisch präsentiert werden (Kartondeckel, Plastikspiegel, Schaumstoffstück, Schwamm...) - kann ein Versuch durchgeführt werden: Jede Gruppe erhält ein paar Zylinder (Rollen, Röhrrchen, zusammengerolltes Papier), die sie - vorzugsweise in einem „V“-Winkel - zusammenstellen sollen. Dann wird das Radio mit Kopfhörern am einen Ende des Rohres platziert, sodass ein tiefer Ton ausgesendet wird. Platziere das Röhrrchen in einem Winkel zu einer reflektierenden Oberfläche und bewege das zweite Röhrrchen

in einem entsprechenden Winkel, bis der Ton am lautesten ist. Wiederhole das mit verschiedenen reflektierenden Oberflächen. Die Kinder sollen untersuchen, wie sich die Klangübertragung mit „harten“ und „weichen“ Oberflächen an der Spitze der zu einem „V“ geformten Zylinder gestaltet. Es ist zu erwarten, dass sie feststellen, dass „harte“ Oberflächen wie Plastikspiegel, Sperrholz oder Pappdeckel die Übertragung des Tons zum Ende des zweiten Zylinder ermöglichen (reflektierende Oberflächen), und dass dies bei „weichen“ Oberflächen wie Schwämmen und Schaumstoff (absorbierende Oberflächen) nicht der Fall ist (siehe Fotos unten). Nach dieser Aktivität sollen die Schüler/innen zurück zum ursprünglichen Problem kommen und Vorschläge bringen, wie man vorgehen könnte, um den Ton des Radios, das in einer abgedichteten Schachtel mit geringer Lautstärke spielt, auch am anderen Ende der Klasse zu hören.



Geräusche erzeugen



Nachdem alle vorgeschlagenen Methoden getestet wurden, können die Kinder abstimmen, welche die beste ist. Die Diskussion könnte über die Funktion von harten und weichen Oberflächen beim Hören von Geräuschen vertieft werden. Einige Argumente

können durch weitere Concept-Cartoons eingebracht werden (z.B. kann man diskutieren, welchen Effekt das Anbringen einer Klappe (=Deckel der Schachtel) auf den Ton des Radios hat) (siehe Concept Cartoon unten).

Concept Cartoon



Geräusche erzeugen

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Die Kinder sind mit Geräuschen/ Klängen vertraut und insbesondere mit dem Erzeugen und Hören von Tönen/ Geräuschen. Was sie bislang vielleicht noch nicht erkannt haben, sind die Geräuschquellen und, dass Geräusche durch vibrierende Materialien erzeugt werden. Daher knüpfen wir an dem an, was die Kinder bereits wissen, und im Laufe der Aktivitäten motivieren wir sie, sich mit Forschungsaufgaben und Hands-on Aktivitäten zu Schall und seiner Erzeugung zu befassen.

Der Lehrer/die Lehrerin stellt eine Reihe von Alltagsgegenständen bereit und fordert die Schüler/innen auf, damit Geräusche zu erzeugen. Diese Fragen kann der Lehrer/ die Lehrerin unterstützend stellen: Welche Materialien erzeugen Töne? Wie macht ein Gegenstand Geräusche? Welche Kombinationen an Materialien können wir verwenden, um Töne zu erzeugen? Wie werden Geräusche erzeugt? Etc.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

1. Wie entstehen Geräusche?

Die Kinder arbeiten in kleinen Gruppen. Jede Gruppe erhält eine Kiste mit Materialien und soll mit diesen Gegenständen Geräusche erzeugen. Die Kinder werden aufgefordert mit den Materialien und unterschiedlichen Kombinationen der Gegenstände verschiedene Geräusche zu erzeugen. Sie sollen überprüfen, welche Geräusche die unterschiedlichen Materialien machen, wenn sie auf verschiedenste Arten bearbeitet werden. Diese Beobachtungen sollen sie nutzen, um eine Definition zu finden was ein Geräusch ist und was als Geräuschquelle dienen werden kann. Jede Gruppe macht möglichst viele unterschiedliche Geräusche und vergleicht diese dann mit anderen Gruppen in der Klasse. Sie sollen ihre Vorstellungen darüber ausdrücken, wie Geräusche entstehen und

sollen ständig ermutigt werden, ihre Argumente zu verdeutlichen und ihre Ideen zu verfeinern. Der Lehrer/ die Lehrerin hat eine unterstützende Rolle und motiviert immer zum Weiterforschen.

2. Die Kinder sollen in den Gruppen eine Papierflöte basteln, die sie eine Weile ausprobieren. Sie sollen feststellen, was genau den Ton der Flöte erzeugt. Wahrscheinlich wird ihr Augenmerk auf der sich bewegenden Klappe und deren Vibrationen liegen, und sie werden die Erzeugung der Geräusche mit den Vibrationen in Zusammenhang bringen. Diese Aktivität lädt zur genauen Beobachtung ein (die zitternde Klappe).

3. Darüber hinaus wird das Verhalten von Geräuschen in Bezug auf Reflexion und Absorption untersucht.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Der Lehrer/ die Lehrerin kommt zu den ursprünglichen Fragenstellungen zurück und fordert die Schüler/innen auf, ihre Ansichten weiter zu formulieren und sie unter Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse aus ihren Untersuchungen zu bewerten. Er / Sie stellt Fragen wie: Was erzeugt ein Geräusch? Woher weißt du das? Wie kannst du dir da sicher sein? Wie kann man einen Ton besser

hören? Was kann einen Ton leiser machen? etc. Die Auswertung sollte eher in formativer Weise erfolgen, in Form von Klassendiskussionen oder mit der Hilfe von Concept Cartoons, auf die bei spezifischen Vorgängen oder Situationen zurückgegriffen wird.

Hinweise im Internet:

<http://www.arvindguptatoys.com/toys/paperflute.html> (für die "Klappen-Flöte")

<http://www.arvindguptatoys.com/toys/roaringcup.html> (für den Becher mit dem Gummiband)

http://www.ehow.com/how_7811811_build-music-sound-box-yourself.html#ixzz29wewlsOU (wie man eine Musikkiste baut)

Geräusche erzeugen



Literatur

- Beverley, B. & Cowie, B. (Eds.) (2000), Formative assessment and science education, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Harlen, W. (2003), Enhancing inquiry through formative assessment, Institute for Inquiry, Exploratorium, San Francisco, California (URL: < www.exploratorium.edu/IFI >).
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997), Starting Points for Science, Sandbach, UK: Millgate House.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997) Thinking About Science: a set of eight A3 posters, Sandbach, Cheshire: Millgate House.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999), Concept Cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. International Journal of Science Education, Vol. 21(4), pp. 431-446.
- Naylor, B., Naylor, S. & Mitchell, G. (2000), The Snowman's Coat, London: Hodder Children's Books.
- Naylor, S. & Keogh, B. (1999), Constructivism in the classroom: theory into practice, Journal of Science Teacher Education, Vol. 10 (2), pp. 93-106.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000), Concept cartoons in science education. Sandbach: Millgate House Publishers.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999), The place of argumentation in the pedagogy of school science. International Journal of Science Education, Vol. 21(5), pp. 553-576.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001), Language and literacy in science education. Buckingham: Open University Press.

6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Biologie

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Funktionen des menschlichen Körpers,
Verbindung von Herzschlag und Atmung

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauert:

2 Stunden

Zusammenfassung:

Kinder erforschen ihre Ideen, wie der menschliche Körper und speziell die Atmung funktionieren. Sie finden heraus, wie der Herzschlag und die Frequenz der Atmung bei physischer Anstrengung erhöht werden. Die Forschungsfrage lautet: Wie kannst du deinen Herzschlag beschleunigen? Die Kinder werden dazu angeleitet, zu beobachten und zu messen wie ihr Herzschlag auf unterschiedliche Aktivitäten reagiert. Zum Schluss halten sie ihre Messungen in einer Tabelle oder Messkurve fest und interpretieren die gewonnen Ergebnisse.

Ziele:

Nach Durchführung der Aktivität können die Kinder Folgendes:

- Ein Stethoskop verwenden und damit den Herzschlag messen
- Ein Experiment planen, in dem die Durchführung von verschiedenen Aktivitäten und ihre Auswirkung auf den Herzschlag gemessen werden
- Den Herzschlag mit der Atemfrequenz und der körperlichen Betätigung in Verbindung bringen
- Die Messergebnisse in einfachen Grafiken darstellen
- Interpretieren der Ergebnisse und Ziehen von Schlussfolgerungen

Materialien:

- Stethoskope (wenn nicht vorhanden: Puls messen)
- Stoppuhren
- Informationsquellen (Lexika, Internet, etc.)

Herzschlag

Autorinnen: Kristína Žoldošová & Iveta Matejovičová, Trnavská Univerzita v Trnave, Slovakia

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wieder. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Herzschlag

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Die Lehrperson fragt die Kinder: "Wie können wir herausfinden, ob eine Person lebt?" Die Kinder diskutieren über Bewegung und Atmung. Danach sollen sie die Augen schließen, eine Hand in die Nähe der Nase legen und beobachten, was passiert. Was fühlen sie auf ihrer Hand? Kommt die Luft nur heraus oder geht sie auch hinein? Bewegt sich der Körper, wenn sie atmen? Das Ziel dieser

Übungen besteht darin, herauszufinden, wie wir atmen und wie die Atemfrequenz mit Bewegung in Verbindung steht. Die Lehrperson erklärt, dass wir Luft atmen, die über das Blut durch den Körper transportiert wird. Das Herz funktioniert dabei wie eine Pumpe, die das Blut pumpt. Zum Schluss können die Kinder ihren Puls ertasten und so ein Gefühl für den Herzschlag erhalten.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Die Lehrperson beauftragt die Kinder, über eine Methode nachzudenken, wie sie die Verbindung zwischen körperlicher Bewegung, Atmung und dem Herzschlag herausfinden können. Sie werden in Gruppen von 2-3 eingeteilt und erhalten ein Stethoskop pro Gruppe (Vorsicht! Bedienungsweise vorher erläutern, da es bei unsachgemäßer Nutzung zu Verletzungen des Trommelfells kommen kann!). Sie hören sich ihre Herzschläge an und vergleichen die Frequenzen. Schlagen sie im gleichen Rhythmus? Ist es möglich den Herzschlag zu beschleunigen? Dadurch können die Konzepte der Kinder wie der Herzschlag funktioniert bewußt gemacht werden. Sie diskutieren in der Gruppe, wie man ihre Ideen überprüfen könnte. Danach sollen sie ihre Ergebnisse und Ideen festhalten (Zeichnungen, etc.) und der gesamten Klasse präsentieren. Während der Präsentationen sollen die anderen Gruppen Rückmeldungen geben, Lehrpersonen können ggf. Anregungen geben, wie die Ideen noch konkretisiert oder besser umgesetzt werden können.

Die Lehrerin/der Lehrer kann nun entweder den Vorschlag der Kinder aufnehmen oder, wenn die Ideen nicht umsetzbar sind, ihnen eine mögliche Methode vorgeben, damit sie ihr Experiment durchführen können. Die Gruppen erhalten hierzu ein Arbeitsblatt, das der Dokumentation ihrer Ergebnisse dient. Die erste Aufgabe ist herauszufinden, wieviele Herzschläge im Sitzen in einem bestimmten Zeitraum (z.B. 10 Sekunden) gemessen werden. Die Lehrperson oder die Kinder stoppen die Zeit. Danach diskutieren sie ihre notierten Messwerte und vergleichen sie miteinander (z.B. wer hat den langsamsten und wer den schnellsten Herzschlag). Danach misst und notiert jedes Kind seinen Herzschlag nach leichter körperlicher Betätigung (z.B. nach zehn Kniebeugen, nach jeder Kniebeuge eine Pause von 5 Sekunden). Schließlich wiederholen sie das Ganze nachdem sie 10 Kniebeugen ohne Pause durchgeführt haben. Die Ergebnisse werden in der dritten Spalte der ersten Aufgabe im Arbeitsblatt festgehalten. Jede Gruppe präsentiert der Klasse ihre Ergebnisse. Die anderen Schüler und Schülerinnen geben Rückmeldungen.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Die Lehrperson hilft den Kindern, die Werte von der ersten Aufgabe in die Tabelle zu übertragen. Das Hauptziel ist eine einfache Auswertung. Zuerst tragen die Kinder in der ersten Spalte die Namen der Gruppenmitglieder ein. In den weiteren Spalten halten sie die gemessenen Herzschläge im Ruhezustand und unter körperlicher Betätigung fest. Die Lehrperson hilft den Schülerinnen und Schülern die Ergebnisse auszuwerten: Was bedeuten die unterschiedlichen Kurven? Die Gruppen vergleichen ihre Ergebnisse. Warum erhöht sich die Anzahl der Herzschläge nach der körperlichen Betätigung? Warum ist der Unterschied nach den langsamen und den schnellen Kniebeugen nicht so groß? Hiermit sollen die Ideen der Kinder über das durchgeführte Experiment

und ihre Fähigkeit, aus der Beobachtung Schlussfolgerungen zu ziehen, ermittelt werden. Nachdem sie ihre Ideen in der Klasse diskutiert haben, kann die Lehrperson vertiefende Erklärungen anbieten: Sauerstoff/Luft ist für uns lebensnotwendig, und unter körperlicher Belastung benötigen wir mehr Sauerstoff/Luft. Das können wir auch dadurch beobachten, dass wir dann schneller ein- und ausatmen. Mehr Sauerstoff wird durch den Körper gepumpt. Die Aktivität kann damit abgeschlossen werden, dass die Kinder weiterführende Informationen, z.B. wie groß ist das Herz? Welche Form hat es? selbstständig in Gruppen in einem Lexikon oder dem Internet recherchieren und anschließend in der Klasse präsentieren.

Herzschlag

Arbeitsblatt

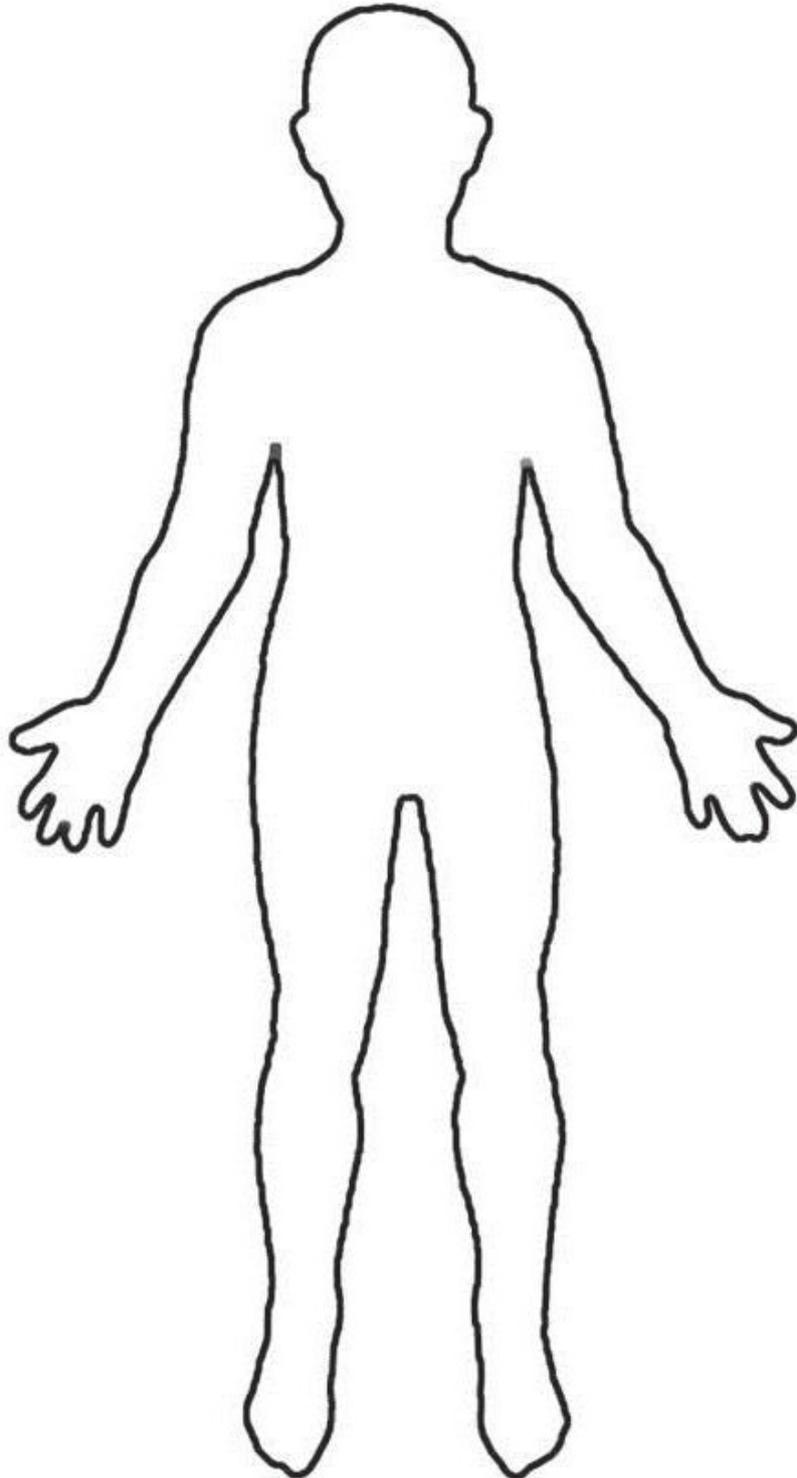
1. Aufgabe: Tragt die Namen aller Gruppenmitglieder in die erste Spalte ein. Tragt alle Herzschläge in die zweite Spalte ein, die ihr im Sitzen in 10 Sekunden zählt. Macht 10 langsame Kniebeugen (nach jeder Kniebeuge 5 Sekunden Pause). Zählt die Herzschläge und tragt sie in die Spalte drei ein. Macht 10 schnelle Kniebeugen hintereinander und schreibt die Anzahl der Herzschläge in die letzte Spalte.

	Ruhiges Sitzen 	10 langsame Kniebeugen 	10 schnelle Kniebeugen 
1			
2			
3			
4			
5			



Herzschlag

3. Aufgabe: Informiere dich über die Größe, Form und die Stelle, an der das Herz im Körper ist, und zeichne das Herz ein.



6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Biowissenschaften
(Biologie, Botanik, Gravitationsbiologie)

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Gravitropismus

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

2 ganze Unterrichtsstunden + ein 4 Unterrichtsstunden entsprechender Zeitaufwand über einen Zeitraum von 2 Wochen

Zusammenfassung:

Die Schüler/innen untersuchen den Einfluss der Schwerkraft auf die Richtung, in die Pflanzen wachsen. Den Schüler/innen wird eine Möhre gezeigt und sie werden gefragt, ob sie glauben, dass die Möhre kopfüber wachsen würde und, falls ja, in welche Richtung. Bei dem durchzuführenden Versuch wird eine Möhre kopfüber gehalten und beobachtet, was im Verlauf einer Woche passiert. Danach wird derselbe Versuch noch einmal durchgeführt, diesmal jedoch in einer dunklen Kiste, um zu sehen, ob im ersten Versuch das Licht einen Einfluss auf die Wachstumsrichtung hatte.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- zu begreifen, dass Pflanzenwachstum durch Schwerkraft und Licht beeinflusst wird;
- zu erklären, dass Pflanzen entgegen der Schwerkraft wachsen;
- zu erklären, dass Pflanzen dem Licht zugewandt wachsen;
- ein Experiment zu planen, um zu testen, wie Pflanzen wachsen (in Richtung oder entgegen der Schwerkraft);
- ein Experiment zu planen, um zu testen, wie Pflanzen wachsen (dem Licht zu - oder abgewandt).

Materialien:

- Möhren (recht dicke) mit kurzen Blättern
- Messer, Melonenausstecher (um das Innere der Möhre auszuhöhlen), Holzspieße (Grillspieße), Gläser, Kisten (z. B. Schuhkarton, für das zweite Experiment mit der im Dunklen wachsenden Pflanze)
- Digitalkamera (um die gemachten Beobachtungen zu dokumentieren)

In welche Richtung wachsen Pflanzen?

Autorin: Annette Scheerso, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



In welche Richtung wachsen Pflanzen?

Unterrichtsplanung

Die Aktivität besteht aus zwei aufeinander folgenden Untersuchungen, um herauszufinden welche äußeren Faktoren die Wachstumsrichtung einer Pflanze beeinflussen.

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus: Möhren mit kurzen Blättern

Lehrkraft: Was ist das? Wo wächst es? Welcher Teil der Pflanze ist das? Wie steckt er im Boden (welcher Teil ist oben)? Warum? (in dieser Phase wird das Vorwissen der Schüler/innen aktiviert)

Einstieg zu Versuch 1

Lehrkraft: Was passiert, wenn wir die Möhre kopfüber pflanzen?
Schüler/innen: formulieren Hypothesen und begründen ihre Ideen (tauschen sich mit Mitschülern über Vermutungen aus und schreiben sie auf; Arbeitsblatt 1 ausfüllen).

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Versuch 1

- die Schüler/innen führen ein Experiment durch, um ihre Hypothesen zu prüfen. Die Pflanzen müssen gemäß den Anweisungen in Arbeitsblatt 2 vorbereitet werden; Gruppenarbeit (kleine Gruppen mit 3-4 Schülerinnen)
- Beobachtung (etwa 1 Woche): Man kann beobachten, dass

die Blätter nach „oben“ wachsen, auch wenn sie ursprünglich nach unten zeigend positioniert wurden

- Dokumentation: Fotos, beschriftete Zeichnungen, Forscherprotokoll (Arbeitsblatt 1), in das die Schüler/innen ihre Beobachtungen eintragen

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Versuch 1:

- Vergleich der Experimente/Methoden und Ergebnisse der verschiedenen Gruppen; die Schüler/innen teilen einander ihre Beobachtungen/Ergebnisse/Schlussfolgerungen mit, erklären ihren Mitschüler/innen, wie sie ihren Versuch durchgeführt haben, und präsentieren die Ergebnisse

- Klassendiskussion über die Ergebnisse unter Verweis auf die Hypothesen und Vermutungen auf Grundlage des Forschungsprotokolls (die Blätter wachsen nach „oben“, obwohl die Möhre kopfüber positioniert wurde)

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Einstieg zu Versuch 2:

Lehrkraft: Woher „wissen“ Pflanzen, wohin sie wachsen müssen?
Schüler/innen: formulieren Hypothesen (z. B. Stimulus: Sonnenlicht) und planen Experimente.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Versuch 2:

- die Schüler/innen führen eine Untersuchung durch. Die Schüler/innen können das Möhren-Experiment wiederholen; diesmal wird das Glas jedoch in eine dunkle Kiste gestellt (d. h. im Dunkeln herangezogen)

- die Schüler/innen schreiben ihr Forscherprotokoll (nach dem Beispiel in Arbeitsblatt 1)
- Beobachtung (etwa 1 Woche): Die Blätter wachsen wieder nach „oben“, obwohl kein Licht da ist
- Dokumentation: Fotos, beschriftete Zeichnungen

In welche Richtung wachsen Pflanzen?

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

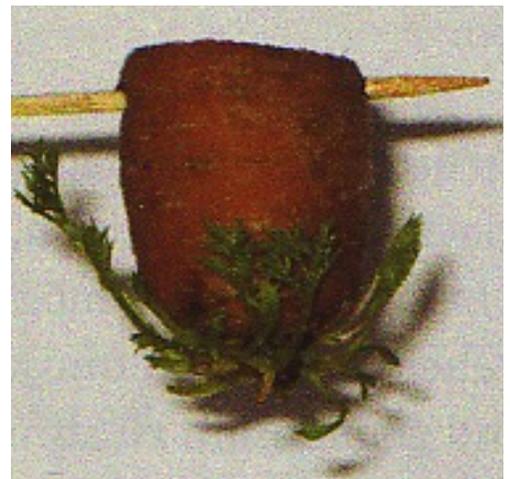
Versuch 2

- Vergleich der Experimente/Methoden und Ergebnisse der verschiedenen Gruppen.
- Klassendiskussion über die Ergebnisse: Sonnenlicht kann nicht der einzige Stimulus sein! Nicht das Licht zeigt der Pflanze, in welche Richtung sie wachsen soll. Vor allem für Teile der Pflanze, die in der Erde sind (=> Wurzeln, Samen) ist eine andere Kraft wichtig.

Wenn die Schüler/innen noch kein Vorwissen zum Konzept der Schwerkraft haben, kann die Lehrkraft sie an dieses heranführen => Durch Gravitropismus reagieren die Pflanzen unabhängig von ihrer Position auf die Schwerkraft (Wurzeln wachsen in Richtung des Mittelpunkts der Erde, Triebe wachsen immer davon weg).

Erweiterte Aktivitäten (optional):

- a) Untersuchung der Schwerkraft; z. B. in Mikrogravitation / im Weltraum wachsende Pflanzen
- b) Stärke in Möhren (Iodprobe) => Energiequelle für das Pflanzenwachstum in Samen und Wurzeln.



Literaturhinweise:

- Scheersoj, A. (2011): Kinder als Pflanzenforscher. Der naturwissenschaftliche Weg der Erkenntnisgewinnung. In: Weltwissen Sachunterricht 2/2011, p.26-31.
- Van Saan, A. (2008): 101 Experimente mit Pflanzen. Moses-Verlag, p.97.

In welche Richtung wachsen Pflanzen?



inquire
investigate
evaluate
connect

Reaktion von Pflanzen auf Richtungsänderungen: Arbeitsblatt 1

Unsere Frage: In welche Richtung werden die Möhrenblätter (Trieb) wachsen?

1. Was glaubst du: In welche Richtung wird der Trieb wachsen? Begründe deine Vermutungen!

Ich glaube, dass:

2. Beobachte den Trieb eine Woche lang beim Wachsen und mache Aufzeichnungen.

Schreibe auf, was du siehst und / oder mache Zeichnungen, um Veränderungen zu dokumentieren.

Wenn du eine Kamera hast, kannst du auch Bilder machen.

3. Vergleiche und bespreche deine Ergebnisse mit deinen Klassenkameraden.

War deine Vermutung richtig?

Kannst du unsere Frage jetzt beantworten?



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



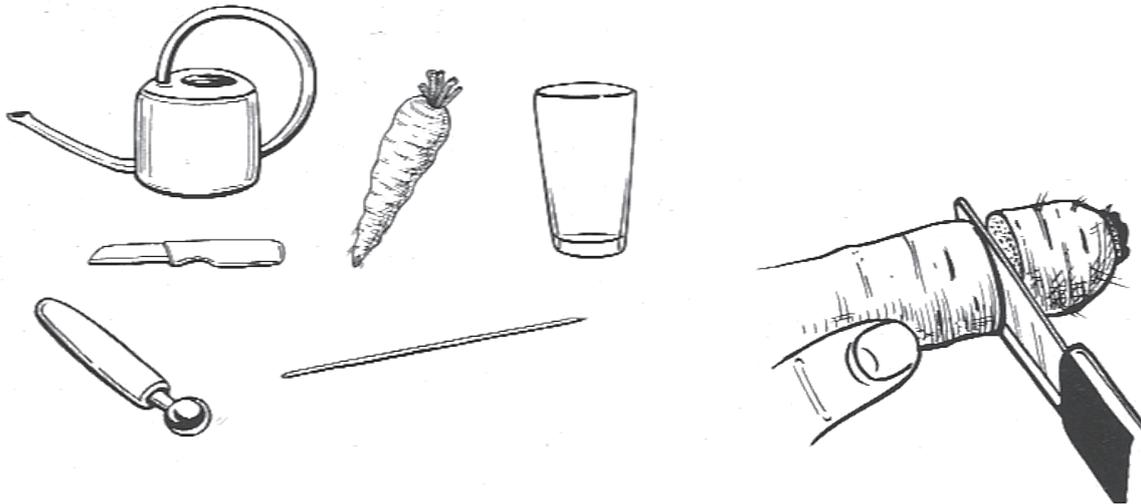
In welche Richtung wachsen Pflanzen?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Einen „Möhrenbecher“ basteln: Arbeitsblatt 2

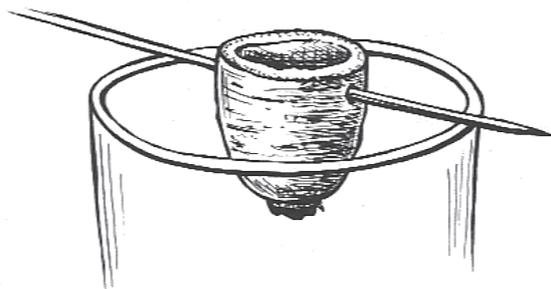
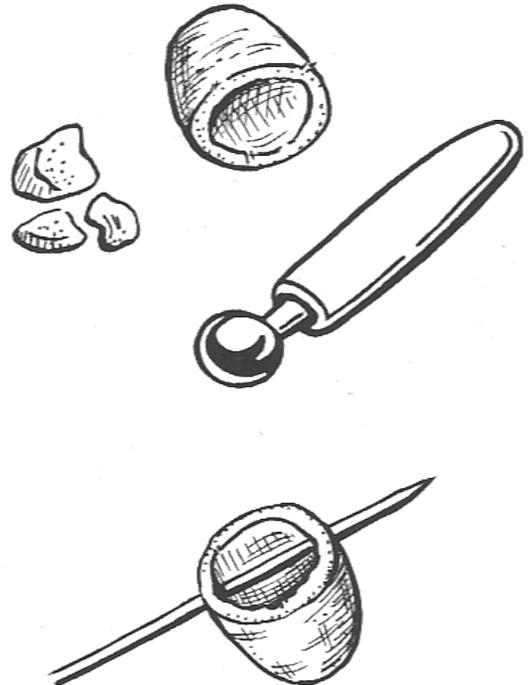


Du brauchst:

- 1 dicke Möhre mit kurzen Blättern
- 1 Messer
- 1 Melonenausstecher
- 1 Holzspieß (Grillspieß)
- 1 Glas
- Wasser

So bereitest du die Möhre für dein Experiment vor:

1. Schneide den runden Teil der Möhre ab (Länge ca. 5 cm).
2. Höhle den Teil der Möhre vorsichtig mit dem Messer und/oder dem Melonenausstecher aus. Pass dabei auf, dass du nicht die Haut beschädigst (bitte eventuell einen Erwachsenen um Hilfe).
3. Stecke den Holzspieß vorsichtig durch den oberen Teil des Möhrenbeckers (ca. 1 cm unterhalb der Kante).
4. Lege den Möhrenbecher mit dem Spieß auf das Glas und stelle dieses auf eine Fensterbank (jedoch nicht dorthin, wo es direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist).
5. Pflanzen brauchen zum Wachsen Wasser! Gieße etwas Wasser in den Möhrenbecher und Sorge dafür, dass er während des gesamten Experiments gefüllt bleibt!



6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Biowissenschaften, Zoologie, Humanbiologie

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Anpassung, Physiologie, Isolierung

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

3-4 Unterrichtsstunden, die einzelnen Schritte/Untersuchungen können 40-60 Minuten dauern

Zusammenfassung:

Den Schüler/innen wird ein schmelzender Schneemann gezeigt, und sie werden gefragt, ob der Schneemann schneller oder langsamer schmilzt, wenn man ihm einen Mantel umlegen würde. Bei der Untersuchung werden verschiedene Materialien daraufhin getestet, wie schnell Eis schmilzt, wenn man es in diese Materialien einwickelt. Daraus wird das Isolierungsvermögen von Fell (und Federn) bei Tieren im Hinblick auf die Anpassung an ihre Umgebung abgeleitet.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- ein wissenschaftliches Experiment zu planen, um die unterschiedlich isolierenden Eigenschaften verschiedener Materialien zu untersuchen;
- Daten zu erheben, um das Isolierungsvermögen verschiedener Materialien zu vergleichen;
- Schlussfolgerungen über das Isolierungsvermögen von Fell/Wolle zu ziehen

Materialien:

- Wollhandschuhe oder Wollschal
- Eiswürfel
- Becher oder Gläser, warmes Wasser, Thermometer
- Isolierungsmaterial wie Pelz, Blisterfolie, Federn, Fett...

Körperbedeckung und Isolierung

Autorin: Annette Scheersoi, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus: Concept Cartoon mit einem Schneemann: Wie können wir verhindern, dass er schmilzt?

Die Schüler/innen werden aufgefordert, Hypothesen zu formulieren und ihre Ideen zu begründen (wobei sie auf ihr Vorwissen zu-

rückgreifen und ihre Argumentationsfähigkeiten üben), Bsp.: „Ich glaube, dass der Schnee durch den Mantel schneller/langsamer schmilzt, weil...“.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Experiment 1: Schmilzt ein Schneemann langsamer oder schneller, wenn man ihm einen Mantel umlegt?

Es wird ein Experiment geplant und durchgeführt, um die Hypothesen der Schüler/innen zu testen.

Das erste Experiment könnte durch die Lehrkraft angeleitet werden:

z. B. Schmelztest: Wenn Wolle wärmt (Hypothese A), dann sollte ein Eiswürfel schneller schmelzen, wenn er mit Wolle bedeckt ist. Wenn Wolle jedoch isoliert (Hypothese B), sollte ein mit Wolle bedeckter Eiswürfel langsamer schmelzen.

- Legen Sie einen Eiswürfel in einen Wollhandschuh / einen Wollschal (Kontrolle: Eiswürfel ohne Handschuh/Schal) und lassen Sie die Schmelzzeit beobachten.

Die Schüler/innen werden aufgefordert, ihre Beobachtungen zu dokumentieren (z. B. mithilfe von Zeichnungen oder einer Digitalkamera, mit der zu bestimmten Zeitpunkten Bilder der beiden Eiswürfel gemacht werden). Sie können auch den Zeitunterschied zwischen dem kompletten Schmelzen eines Eiswürfels, der unmittelbarer Hitze/Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, und eines Eiswürfels, der in einen Schal eingewickelt ist, messen. In dieser Phase verwenden die Schüler/innen einfache Hilfsmittel und nicht standardisierte Maßeinheiten, um Veränderungen zu dokumentieren.

Die Schüler/innen verwenden die erhobenen Daten, um ihre Hypothesen zu prüfen und die Forschungsfrage zu beantworten.

Experiment 2: Welches Material verhindert am wirksamsten, dass ein Eisblock schmilzt?

Weitere Experimente mit verschiedenen Isolierungsmaterialien können von den Schüler/innen selbst geplant werden.

Entwicklung weiterer Fähigkeiten in Bezug auf das forschungsbasierte Lernen: Eine alternative Methode stellt die Messung der Temperaturveränderungen von warmem Wasser in Bechern mithilfe von Thermometern (anstelle von Eiswürfeln) dar. Die Becher werden dabei in verschiedene Isolierungsmaterialien eingewickelt (siehe Bild im Anhang). Die Schüler/innen erheben auf diese Weise Daten mithilfe von wissenschaftlichen Geräten (Thermometer) und Standardmeseinheiten.

Die Schüler/innen sollten ihre Beobachtungen in ein Protokoll/Arbeitsblatt eintragen (u. a. mithilfe von Tabellen, siehe Beispiel im Anhang).

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Diese Aktivität lässt sich unterschiedlich organisieren: Alle Gruppen können entweder dieselben Materialien testen, oder aber verschiedene Gruppen probieren verschiedene Materialien aus und vergleichen anschließend ihre Ergebnisse.

- Vergleich der Methoden und Ergebnisse der verschiedenen Gruppen
- Klassendiskussion über die Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfrage. Betonen Sie die Verwendung von Belegen beim Ziehen von Schlussfolgerungen.

Weiterführende Aktivitäten:

- Vergleich verschiedener Körperbedeckungen von Tieren (Wirbeltiere: Federn, Fell, Fett)
- Zuordnen von Körperbedeckungen (Fell/Fett, Federn, Schuppen) zu Tierfotos (Sortieren nach Tiergruppen)
- Diskussion darüber, wie Körperbedeckungen mit Anpassungen an bestimmte Lebensumstände/-räume in Verbindung stehen (z.B. Reptilien und Amphibien sind wechselwarm, weil sie weder Fell noch Federn haben; sie brauchen einen warmen Lebensraum).

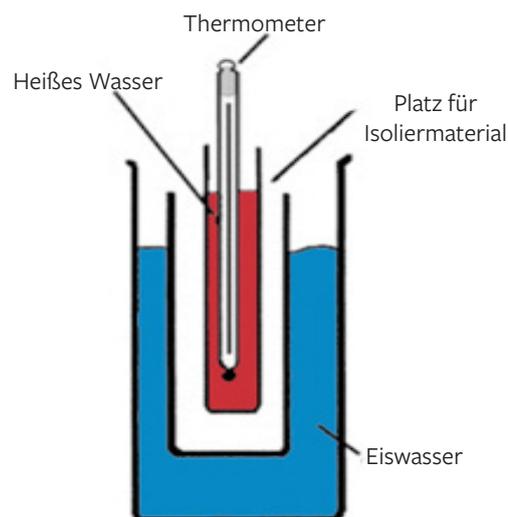
Körperbedeckung und Isolierung

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Concept Cartoons <http://www.millgatehouse.co.uk/special-offers/the-snowmans-coat-big-book>



Körperbedeckung und Isolierung



inquire
investigate
evaluate
connect

Körperbedeckung und Isolierung

1. Wir wollen herausfinden ... (Forschungsfrage):

2. Wir glauben, dass ... (Vermutung):

weil ... (Begründung):

3. Materialien, die wir für das Experiment benötigen:

Körperbedeckung und Isolierung

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

4. So sind wir vorgegangen (Methode):

5. Unsere Beobachtungen:

Material	Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3
Wolle			
Aluminiumfolie			
...			

6. Unsere Beobachtungen zeigen, dass ...(Schlussfolgerung):

Unsere Vermutung wurde somit **bestätigt** / **nicht bestätigt**

6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Physik

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Gasförmiger Zustand von Materie, Luft in der Umgebung; Luft als Materie, die Raum einnimmt

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

2 x 45 Minuten

Zusammenfassung:

Schüler/innen erforschen, wie sich Luft im Wasser verhält. Beim ersten Schritt des Untersuchungsablaufs erkunden die Kinder, wie die Luft aus einem Plastikbecher entweicht, der in einen Wasserbehälter getaucht wird. Vor der Untersuchung werden die Kinder aufgefordert, Vermutungen zu formulieren und darüber zu diskutieren, wie sich der Plastikbecher mit einem Stück Papier am Boden des Bechers in unterschiedlichen Positionen im Wasser verhalten wird und ob sie glauben, dass das Papier nass wird. Die Untersuchung führt die Kinder zu der Erkenntnis, dass Luft einen Raum ausfüllt, und dass das Wasser nicht einfließen kann, wenn die Luft im Becher eingeschlossen ist und folglich das Papier trocken bleibt. Eine zweite Untersuchung mit demselben Aufbau wird durchgeführt, aber diesmal hat der Plastikbecher ein Loch im Boden.

Ziele:

Am Ende der Lernaktivität sollten die Kinder in der Lage sein:

- zu verstehen, dass Luft als Materie einen Raum ausfüllt
- aufgrund ihrer Beobachtungen zu erklären, wie sich in einem Becher eingeschlossene Luft unter Wasser verhält
- zu begreifen, dass eingeschlossene Luft den Wassereintritt in einen umgekehrten Becher verhindert

Materialien:

Für jede Gruppe:

- ein ausreichend großer, transparenter Behälter (Schüssel, Wanne) mit Wasser
- durchsichtige Plastikbecher (für 100-200ml)
- durchsichtige Plastikbecher mit einem Loch im Boden
- Papier - in Kreise geschnitten, damit sie auf den Boden der Becher passen
- Küchenrolle
- Arbeitsblätter, auf denen die Beobachtungen notiert werden sollen

Luft als Materie

Autorin: Kristina Zoldosova, Trnavska Univerzita v Trnave, Slovakia

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Luft als Materie

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Der Lehrer/ die Lehrerin bereitet einen großen (durchsichtigen) Behälter mit Wasser und kleine Stücke Papier vor. Er/Sie fragt die Schüler/innen, ob es denn möglich ist, ein Stück Papier in ein Wassergefäß einzutauchen, ohne dass das Papier nass wird. Die Schüler/innen diskutieren ihre Ideen und formulieren ihre Vermutung darüber, wie das gemacht werden könnte. Der Lehrer/ die Lehrerin nimmt einen Becher und fixiert ein Stück Papier am Becherboden. Der Lehrer/die Lehrerin stellt den Becher auf den Kopf und klopft auf den Becher, um zu überprüfen, ob das Papier gut fixiert ist. Aus dieser Situation entwickelt sich das Ziel für die weiteren Untersuchungen, und die Lehrperson hebt folgende Frage hervor: Bleibt das Papier trocken, wenn der Becher im Wasserbecken umgekehrt untergetaucht wird? Die Forschungsfrage ist formuliert.

Die Lehrperson fordert die Schüler/innen auf, über die Frage nachzudenken. Er/Sie ermutigt die Kinder herauszufinden, wie man den Becher mit dem Papier im großen Gefäß mit Wasser untertauchen kann, ohne dass das Papier nass wird. Zu diesem Zweck bittet er/sie die Schüler/innen, Aufgabe 1 auf dem Arbeitsblatt zu lösen. Dort sind verschiedene Situationen mit dem Becher, dem Papier und dem Wassergefäß dargestellt und die Schüler/innen sollen anzeichnen, in welchen Positionen das Papier am Boden des Bechers trocken bleibt. Außerdem sollen sie den Bereich des Bechers, in dem sich Luft befindet,

farblich markieren. Diese Aufgabe sollen für alle 8 dargestellten Situationen durchgeführt werden. Das Ziel dieser Aufgabe ist es, die Schüler/innen zu einem genauen Nachdenken über die Situation hinzuführen. Diese Aufgabe sollte zunächst nur als Gedankenexperiment durchgeführt werden, und die Schüler/innen sollten keine Möglichkeit zur empirischen Überprüfung haben. Daher werden die Materialien zur Seite gestellt.

Während die Schüler/innen an der Aufgabe 1 arbeiten, geht der Lehrer/die Lehrerin zwischen den Gruppen herum und fordert einige Schüler/innen auf zu erklären, warum sie spezielle Optionen am Arbeitsblatt markiert haben. Die Fragestellungen sollen darauf abzielen, dass die Schüler/innen erklären, wie das Wasser in den Becher kommt und wie die Luft aus dem umgekehrten Becher entweicht. Der Lehrer/die Lehrerin tritt an die Schüler/innen einzeln heran, sodass sie das Gefühl haben, ihre Ideen ohne Einschränkungen aussprechen zu können (oft haben sie Hemmungen frei über ihre Ideen zu sprechen, bevor in der Gruppe oder mit dem Lehrer/ der Lehrerin darüber diskutiert wurde). Dann erhalten die Schüler/innen Gelegenheit, ihre Vermutungen mit den Materialien zu überprüfen und in ihrer Gruppe zu diskutieren.

Wenn die Lehrperson feststellt, dass die Schüler/innen nichts Neues mehr herausfinden und das Gefühl hat, dass die Schüler/innen dem Phänomen auf den Grund gekommen sind, animiert er/sie sie, Erklärungen für ihre Beobachtungsergebnisse zu suchen.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Nachdem sie die Aufgabe 1 erledigt haben, diskutieren die Schüler/innen in der Klasse über ihre Ideen. Der Lehrer/die Lehrerin fungiert als Moderator/in. Dann nimmt die Lehrperson wieder die Materialien zur Hand. Er/sie nimmt den Becher in umgekehrter Position und fragt die Schüler/innen, was passieren wird, wenn er den Becher im Wasserbehälter untertaucht und diesen, während er untergetaucht ist, etwas zur Seite neigt. Aber er/sie bespricht das nur und führt das nicht im Wasser vor, weil die Schüler/innen daran zunächst wieder ohne empirische Untersuchung arbeiten sollen. Dann erhalten die Schüler/innen Gelegenheit, die Aufgabe 2 am Arbeitsblatt zu bearbeiten. Konkret sollen sie zeichnen, was passiert, wenn der umgekehrte Becher mit dem trockenen Stück Papier im Wassergefäß zur Seite geneigt wird. Ähnlich wie bei der vorangegangenen Aufgabe werden die Schüler/innen aufgefordert, in ihren Skizzen anzuzeichnen, wo sich Luft befindet und wo Wasser. Der Lehrer/die Lehrerin regt die Schüler/innen dazu an, sehr genau zu überlegen. Die Schüler/innen stellen fest, dass Luftbläschen aus dem unter-

getauchten Becher entweichen und währenddessen Wasser in den Becher einfließen kann. Im Fall, dass nur wenige Luftbläschen entweichen, bleibt das Papier am Becherboden trocken. Die Schüler/innen sollen die Wasserbewegung und die entweichenden Luftbläschen beobachten können, daher müssen die Wasserbehälter durchsichtig sein. Der Lehrer/die Lehrerin formuliert eine Schlussfolgerung, die auf den Erkenntnissen der Schüler/innen beruht. Außerdem sollte sich der Lehrer/ die Lehrerin vergewissern, dass die Schüler/innen verstanden haben, dass die beobachteten Bläschen Luft sind. Er/sie fordert die Schüler/innen auf, eigene Erklärungen in Bezug auf ihre Beobachtungen zu formulieren. Der Lehrer/die Lehrerin kann dabei die Aufmerksamkeit auf eine Situation lenken, bei der das Papier trocken bleibt. In der Gruppe sollen die Schüler/innen weitere Ideen diskutieren und dabei auf ihre bereits erlangten Erkenntnisse zurückgreifen. Dann sollen die Schüler/innen Aufgabe 3 bearbeiten, bei der im Plastikbecher ein kleines Loch am Boden ist.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

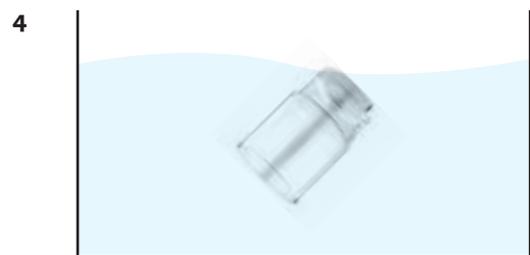
Für die Schlussfolgerung fordert der Lehrer/ die Lehrerin die Schüler/innen auf, die Aufgabe 4 am Arbeitsblatt zu bearbeiten. Die Schüler/innen sollen erklären, warum das Papier am Boden des umgekehrt eingetauchten Bechers trocken bleibt und warum es dagegen nass wird, wenn der Becher ein Loch hat. Die Schüler/innen sollen ihre Beobachtungsergebnisse als Belege verwenden.

Der Lehrer/die Lehrerin kann dann die Schüler/innen auffordern, ihre Erkenntnisse auf folgende Situation anzuwenden (Aufgabe 5): Wir haben eine leere Flasche mit einem Trichter in der Öffnung, der mit Knetmasse um den Flaschenhals abgedichtet ist. Wir versuchen, Wasser in die Flasche zu gießen, aber nur ganz wenig Wasser kommt in die Flasche. Die Schüler/innen sollen erklären, warum kein Wasser in die Flasche eingegossen werden kann. Sie sollen dabei auf ihre Erkenntnisse aus den vorangegangenen Aufgaben zurückgreifen.

Luft als Materie

Arbeitsblatt

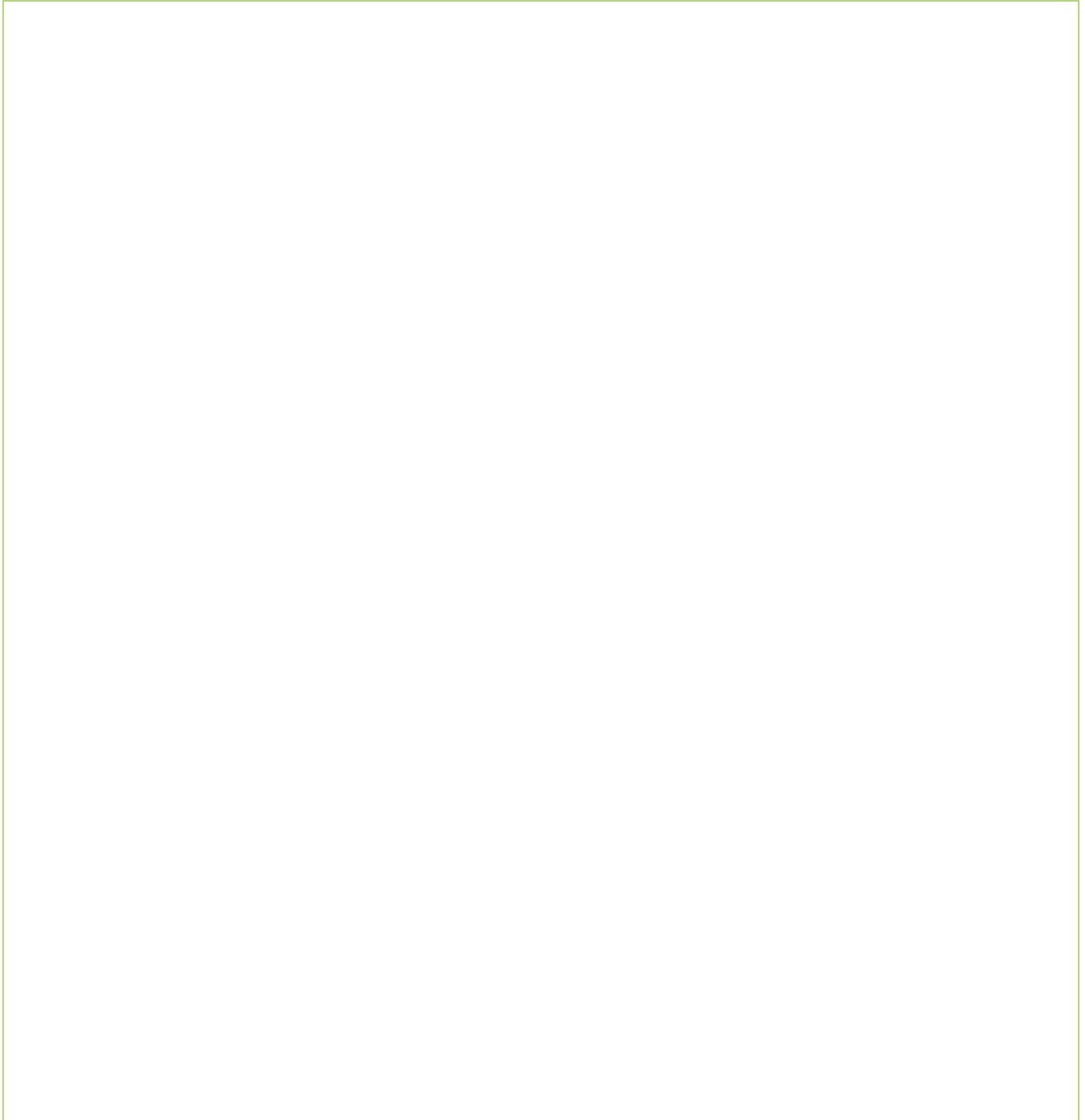
Aufgabe 1: Markiere für jede der unten dargestellten Situationen, ob du glaubst, dass das Papier nass wird oder trocken bleibt. Male den Teil des Bechers, der Luft enthält, in jeder der folgenden acht Positionen farblich aus.



b) Jetzt probiere jede Situation aus, um deine Vermutungen zu überprüfen. Schreib jeweils dazu, was du beobachtet hast.

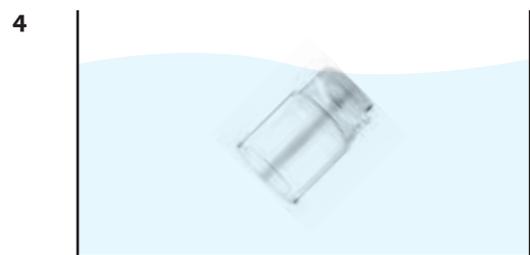
Luft als Materie

Aufgabe 2: Wähle eine der Situationen aus, bei der das Papier trocken bleibt. Neige den Becher zur Seite und beobachte genau, was mit der Luft passiert. Zeichne auf, was du gesehen hast.



Luft als Materie

Aufgabe 3: Benutze jetzt einen Plastikbecher mit Loch! Kennzeichne die Situationen, bei denen das Papier deiner Meinung nach trocken bleiben wird.



b) Jetzt probiere jede Situation aus und schreib dazu, was du bemerkt hast.
In welchen Situationen ist das Papier trocken geblieben, falls überhaupt?



Luft als Materie

Aufgabe 4: Erkläre, warum das Papier trocken bleibt, wenn der Becher umgekehrt eingetaucht wird – aber nass wird, wenn dasselbe mit einem Becher gemacht wird, der ein Loch im Boden hat!

Aufgabe 5: Wir haben eine leere Flasche mit einem Trichter in der Flaschenöffnung. Der Trichter ist am Flaschenhals mit Knetmasse abgedichtet. Erkläre, warum es schwierig ist, Wasser in die Flasche einzugießen. Denk an deine Beobachtungen aus den vorigen Aufgaben, dann wirst du verstehen, was passiert.



6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Physik

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Die magnetische Anziehungskraft verschiedener Magnete, Einführung in die Intensität von Magnetfeldern

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

3 x 45 Minuten

Zusammenfassung:

Die Schüler/innen äußern ihre Vorstellungen zu magnetischen und unmagnetischen Materialien. Alle magnetischen Materialien sind Metalle, aber nicht alle Metalle sind magnetisch. Die Forschungsfrage, die gestellt wird, lautet: „Wie lässt sich messen, welcher von zwei gewählten Magneten der „stärkere“ ist?“ Die Schüler/innen werden angeleitet, ihr Experiment zu planen. Anschließend testen sie die magnetische Anziehungskraft verschiedener Magnete, zunächst indem sie den Abstand messen, aus dem Büroklammern angezogen werden. Anschließend testen sie, ob Magnete Objekte auch noch durch Hindernisse wie z. B. Papier, Bücher usw. hindurch anziehen, die zwischen den Magneten und das magnetische Material gelegt werden. Das Konzept der „magnetischen Kraft“ wird eingeführt.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- magnetische und nicht magnetische Materialien zu erkennen;
- die Stärke verschiedener Magnete zu messen;
- zu prüfen, wie sich Magnete durch verschiedene Materialien hindurch verhalten;
- praktische Erklärungen dazu zu geben, wie sich zwischen verschiedenen Stärken von Magneten unterscheiden lässt.

Materialien:

- 10 Alltagsobjekte aus unterschiedlichen Materialien (von denen einige magnetisch sein sollten und andere nicht)
- Magnete mit unterschiedlich starken Magnetfeldern
- Materialien wie Papier und Bücher verschiedener Dicke

Magnetische Kraft

Autorin: Kristína Žoldošová, Trnavska Univerzita v Trnave, Slowakei

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Magnetische Kraft

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Je 4-5 Schüler/innen arbeiten in einer Gruppe zusammen. Die Lehrkraft bereitet für jede Gruppe 10 Objekte aus unterschiedlichen Materialien vor. Es sollten Alltagsgegenstände ausgewählt werden. Einige Objekte sollten aus magnetischen Materialien bestehen und einige aus unmagnetischen Materialien. Die Lehrkraft fordert die Schüler/innen auf, über die magnetischen Eigenschaften der Objekte nachzudenken. Die Schüler/innen müssen sie mithilfe ihres Vorwissens in zwei Gruppen einteilen – magnetische und nicht-magnetische Objekte. Sie werden aufgefordert, ihre Vermutungen in den Arbeitsgruppen untereinander zu diskutieren. Sie erhalten auch die Anweisung, die Ergebnisse ihrer Diskussion in Form von Hypothesen zu dokumentieren (sie können das beiliegende Arbeitsblatt - Aufgabe 1 - verwenden). Während dieser Aktivität erhält die Lehrkraft einen Eindruck davon, welches Vorwissen die Schüler/innen zu magnetischen und nicht-magnetischen Materialien haben. Nach Abschluss der ersten Aufgabe verteilt die Lehrkraft an jede Gruppe zwei Magneten mit unterschiedlichen Magnetfeldstärken. Die zweite Aufgabe für die Schüler/innen besteht darin, ihre Vermutungen zu überprüfen.

Anschließend müssen sie ihre Ergebnisse notieren und die Objekte markieren, die sich anders verhalten haben als vorhergesehen (sie lösen Aufgabe 2). Die Überprüfung ihres Vorwissens hilft den Schüler/innen dabei, über die Gründe für das magneti-

sche Verhalten verschiedener Arten von Objekten (Materialien) zu diskutieren. Die Lehrkraft fordert die Schüler/innen anschließend auf, die Ergebnisse zu beschreiben. Sie leitet die Schüler/innen dazu an, ihre Ergebnisse zu magnetischen und nicht-magnetischen Materialien zu verallgemeinern. Anschließend lenkt die Lehrkraft die Aufmerksamkeit auf die Objekte, die sich anders verhalten haben als vorhergesehen. Die Lehrkraft kann unterstützende Fragen wie die folgenden stellen: Versucht zu erklären, warum einige der Materialien von dem Magneten angezogen wurden, obwohl ihr vorhergesagt habt, sie würden nicht angezogen. Die Schüler/innen können anschließend in verschiedenen Quellen nach Informationen zu magnetischen und nicht-magnetischen Metallen suchen.

Die Schüler/innen stellen nun fest, dass einer der Magnete „stärker“ ist als der andere. Weil sie bereits viel Erfahrung mit Magneten gemacht haben, schenken sie dieser Tatsache wenig Aufmerksamkeit. Es ist jedoch möglich, die Alltagsvorstellung von „magnetischer Kraft“ weiterzuentwickeln. Die Lehrkraft stellt hierzu folgende Frage: Wie kann man herausfinden, welcher der zwei gewählten Magnete der „stärkere“ ist? Das Forschungsproblem ist formuliert, und die Untersuchung kann beginnen.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Die Lehrkraft bittet die Schüler/innen, eine Methode vorzuschlagen, mit der man ermitteln kann, welcher der beiden gewählten Magnete stärker ist (Aufgabe 4 des Arbeitsblatts). Die Schüler/innen können eine oder mehrere Methoden vorschlagen. Nachdem die Schüler/innen ihre Vorschläge fertig ausgearbeitet haben, bittet die Lehrkraft sie, ihre Vorschläge aufzuschreiben und die Präsentation vor der Klasse vorzubereiten. Während eine Schülergruppe ihren Vorschlag vorstellt, sollten die anderen Gruppen versuchen, Verbesserungen vorzuschlagen, um die Methode möglichst präzise zu gestalten. Die Lehrkraft sollte die Diskussion über die Vorschläge fördern, indem sie die präsentierenden Schüler/innen bittet, genau zu beschreiben, auf welche Weise sie die Messung durchführen würden. Die Lehrkraft dient den Schüler/innen als Vorbildforscher, dessen Verhalten sie allmählich übernehmen können.

Anschließend fordert die Lehrkraft die Schüler/innen auf, auszuprobieren, ob ihre Vorschläge funktionieren oder nicht. Wenn die Fähigkeit zur Durchführung von Messungen gefördert werden soll, muss das Forschungsproblem sich auf Mess-Aktivitäten be-

ziehen, d. h. es zielt auf eine Quantifizierung oder einen genauen Vergleich ab. Je nach Fähigkeiten der Schüler/innen werden unterschiedliche Ideen vorgeschlagen. Danach stellen die Schüler/innen ihre Methode vor, mit der sie herausgefunden haben, welcher von zwei Magneten der „stärkere“ ist. Sie präsentieren ihre Ergebnisse und die Daten, auf denen die Ergebnisse basieren. Sie müssen ihre Ergebnisse begründen. Deshalb werden die genauen Messungen als wichtiger Teil ihrer Untersuchung wahrgenommen. Anschließend bearbeiten die Schüler/innen Aufgabe 5 des Arbeitsblatts. Die Aufgabe betont einige wichtige Aspekte wissenschaftlicher Messungen. Die Schüler/innen werden aufgefordert die „Kraft der zu vergleichenden Magnete“ mit einem von der Lehrkraft vorbereiteten Verfahren zu messen. Sie können ihre Ergebnisse aus Aufgabe 5 mit den eigenen Messergebnissen vergleichen, die sie zuvor erhalten haben.

Die Schüler/innen analysieren die Ergebnisse.

Magnetische Kraft

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Während die Schüler/innen ihre Messergebnisse auswerten, fordert die Lehrkraft sie auf, dabei mit den gemessenen Daten zu argumentieren (Aufgabe 6 des Arbeitsblatts). Die Lehrkraft kann die Schüler/innen dabei unterstützen, die Ergebnisse zu besprechen, und ggf. durch gezielte Fragen zu weiteren Untersuchungen überleiten. Ist es möglich, den Abstand, aus dem der Magnet die magnetischen Objekte anzieht, zu vergrößern oder verkleinern? Versuche zu erklären, wie und warum du dies für möglich hältst (Aufgabe 6 des Arbeitsblatts). Dann wird weiter geforscht. Die Schüler/innen beschäftigen sich mit einem Forschungsproblem, das auf dem Prinzip der zuvor gemessenen „magnetischen Kraft“ beruht.

Anschließend fassen sie die Ergebnisse zusammen (Aufgabe 8 des Arbeitsblatts). Sie beantworten die folgenden Fragen: Haben die Hindernisse die magnetische Anziehungskraft verhindert? Lässt sich die magnetische Anziehungskraft durch Hindernisse beeinflussen? Wovon hängt es ab, ob der Magnet das magnetische Objekt anzieht oder nicht? Die Schüler/innen notieren sich wichtige Ergebnisse und diskutieren diese anschließend in der ganzen Klasse. Auf Grundlage der Ergebnisse der Schüler/innen werden allgemeine Schlussfolgerungen gezogen. Die Schüler/innen stellen fest, dass der einzige entscheidende Faktor für die Anziehung magnetischer Objekte durch Magnete der Abstand zwischen dem Magneten und dem magnetischen Objekt ist. Während sich dieser Abstand zwischen verschiedenen Magneten unterscheidet, ist er für ein und denselben Magneten konstant. Die Lehrkraft kann den Fachbegriff „magnetisches Feld“ einführen.

Magnetische Kraft

Arbeitsblatt

Aufgabe 1 (Vermutung): Teile die Objekte in zwei Gruppen ein – magnetische und nicht magnetische Materialien

 Durch den Magneten angezogene Objekte	 Durch den Magneten nicht angezogene Objekte

Aufgabe 2 (Beobachtung): Überprüfe jetzt deine Vermutungen mit Magneten und Objekten. Schreibe die Ergebnisse auf. Markiere die Objekte, die sich anders verhalten haben, als du vermutet hast.

 Durch den Magneten angezogene Objekte	 Durch den Magneten nicht angezogene Objekte

Magnetische Kraft

Aufgabe 3: Was hast du herausgefunden, was lässt sich allgemein sagen: Welche Arten von Materialien sind magnetisch und welche nicht?

Aufgabe 4: Wie kannst du herausfinden, welcher der zwei gewählten Magnete der stärkere ist? Finde heraus, ob dein Vorschlag funktioniert oder nicht.

Aufgabe 5: Wähle zwei Magnete aus, die nicht dieselbe „Stärke“ zu haben scheinen. Miss mit dem Lineal den Abstand, aus dem der Magnet das magnetische Objekt anzieht. Führe diese Messung viermal durch. Schreibe die Ergebnisse auf.

Objekt	Abstand, aus dem das Objekt vom Magneten angezogen wird							
	Magnet 1				Magnet 2			
	Messung							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Büroclip								
Schlüssel								
Münze								
...								

Magnetische Kraft

Aufgabe 6: Welcher Magnet ist „stärker“? Gib an, wie du das herausgefunden hast (beziehe dich auf die Daten aus der vorherigen Aufgabe). Ist es möglich, den Abstand, aus dem die Magnete die magnetischen Objekte anziehen, irgendwie zu beeinflussen? Wenn ja, erkläre wie.

Aufgabe 7: Ziehen Magnete magnetisches Material auch durch verschiedene Objekten und Materialien hindurch an? Stelle Vermutungen auf und überprüfe diese.

Hindernis	Wird das Objekt durch das Hindernis hindurch vom Magneten angezogen?			
	Vermutung		Überprüfung	
Papier	Ja	Nein	Ja	Nein
Buch	Ja	Nein	Ja	Nein
Tür	Ja	Nein	Ja	Nein
...	Ja	Nein	Ja	Nein
	Ja	Nein	Ja	Nein
	Ja	Nein	ja	Nein

Aufgabe 8: Fasse die Ergebnisse zusammen. Verändert sich die Anziehungskraft bei Hindernissen? Was hast du beobachtet? Schreibe wichtige Ergebnisse auf.

6-8
Jahre

Inhalt:

Humanbiologie

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Sinne und ihr Zusammenspiel

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

2-3 Unterrichtsstunden, abhängig von der Anzahl der durchgeführten Experimente

Zusammenfassung:

Die Schüler/innen untersuchen den Einfluss des Geruchs- und des Sehens auf den Geschmackssinn. Um zu verstehen, dass oft mehr als einer der Sinne beteiligt ist, wenn wir unsere Umwelt wahrnehmen, werden die Schüler/innen aufgefordert, zu untersuchen, ob dasselbe Getränk unterschiedlich schmeckt, wenn es eine andere Farbe hat, d. h. ob die andere Farbe den Geschmackssinn beeinflusst. In einer zweiten Untersuchung werden den Schüler/innen die Augen verbunden und sie werden aufgefordert, Lebensmittel mit einer ähnlichen Konsistenz zu probieren, während ihr Geruchssinn blockiert ist. Hierbei wird der Geschmackssinn der Schüler/innen isoliert getestet.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- zu verstehen, wie die verschiedenen Sinne voneinander abhängig sind;
- zu erkennen, wie der Geruchssinn und der Sehsinn unseren Geschmackssinn beeinflussen;
- ein Experiment zu planen, um die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Sinne zu testen.

Materialien:

Experiment A:

- Mineralwasser
- Lebensmittelfarbe (verschiedene Farben: Orange, Gelb, Rot, Grün)
- Becher

Experiment B:

- Löffel
- Lebensmittel mit unterschiedlichem Geschmack und gleicher Konsistenz (z. B. Säuglingsnahrung, Apfel/Birne/Kohlrabi)
- Nasenstöpsel/-klammern
- Schlafmasken (oder Schals), um Schüler/innen die Augen zu verbinden

Menschliche Sinne und ihr Zusammenspiel

Autorin: Annette Scheerso, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

Menschliche Sinne und ihr Zusammenspiel

Unterrichtsplanung

Es gibt zwei Forschungsfragen/Experimente, die parallel oder nacheinander durchgeführt werden können.

Wir stellen hier die erste Möglichkeit vor. Abhängig von den Schüler/innen kann es jedoch besser sein, sie nacheinander über die beiden Problemstellungen nachdenken zu lassen und sie nicht zu verwirren, indem man verschiedene ähnliche Konzepte gleichzeitig behandelt.

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Die Klasse wird in zwei Gruppen aufgeteilt, von der sich jede mit einer der Forschungsfragen beschäftigt und ihre Experimente zum Einfluss des Geschmackssinns oder des Sehsinns plant. Alternativ können Sie diese Aktivität als zwei separate Untersuchungen durchführen.

Stimulus A:

Foto: Kind mit Erkältung (rote Nase...) vor einem Teller mit Essen

Stimulus B:

Foto: Lebensmittel in ungewöhnlichen Farben (z. B. blaue Spaghetti)

=> Aktivierung des Vorwissens / der Erfahrung der Schüler/innen
Wird Geschmack nur über die Zunge wahrgenommen?

Einstieg Experiment A

Hat unsere Nase / unser Geruchssinn Einfluss auf unseren Geschmackssinn? Schmeckt Essen gleich, wenn wir eine verstopfte Nase (eine Erkältung) haben?

Einstieg Experiment B

Haben unsere Augen / unser Sehsinn Einfluss auf unseren Geschmackssinn?

Die Schüler/innen formulieren Hypothesen und begründen ihre Ideen (tauschen sich mit Mitschülern über Hypothesen aus und schreiben diese auf => Arbeitsblatt Forschungsprotokoll). Glauben sie, dass Essen unabhängig von seinem Aussehen gleich schmeckt?

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Vorbereitung der Experimente: Gruppenarbeit (kleine Gruppen mit 3-4 Schüler/innen); die Lehrkraft fordert die Schüler/innen auf, Experimente zu planen, um ihre Hypothesen zu testen. Sie kann geeignete Materialien bereitstellen (siehe oben), um die Schüler/innen zu unterstützen und anzuleiten.

1. Die Schüler/innen testen Geschmäcker, indem sie geschmackloses Mineralwasser mit verschiedenen Lebensmittelfarben probieren. Beeinflusst die Farbe des Lebensmittels seinen Geschmack?
2. Die Testperson (mit verbundenen Augen und Nasenstöpseln oder -klammern) versucht, den Geschmack verschiedener Lebensmittel mit gleicher Konsistenz zu identifizieren, z. B. Kartoffelpüree, pürierte Erbsen, püriertes Gemüse usw. Wie gut sind die Schüler/innen darin, zu erraten, um welches Lebensmittel es sich handelt?

Die Schüler/innen sollten auch aufgefordert werden, darüber nachzudenken, wie sie ihre Beobachtungen dokumentieren können.

Wenn die Experimente fertig geplant sind, werden die beiden Gruppen gemischt. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Testperson unvoreingenommen ist und das Experiment nicht kennt.

Lassen Sie die Schüler/innen die beiden Experimente in kleinen Gruppen (jeweils 3-4 Schüler/innen) durchführen. Sie sollten unterschiedliche Rollen übernehmen (z. B. „Testperson“, „Forscher“, „Protokollführer“) und ihre Beobachtungen dokumentieren.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

- Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Gruppen; die Schüler/innen tauschen sich über Beobachtungen/Ergebnisse/Schlussfolgerungen aus
- Klassendiskussion über die Ergebnisse unter Verweis auf die Hypothesen auf Grundlage der Forschungsprotokolle

Weiterführende Aktivitäten (optional):

- Sprechen Sie über die Wichtigkeit unserer Sinneswahrnehmungen und über Probleme, die sich ergeben, wenn man einen Sinn verliert. Den Schüler/innen wird klar, dass ein Sinn oft nicht ausreicht, um alle Einzelheiten über unsere Umwelt wahrzunehmen.
- Planen Sie Experimente, um die Rolle der fünf Sinne gemeinsam zu untersuchen

Menschliche Sinne und ihr Zusammenspiel

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect



Foto: E. Kraemer



Foto: E. Kraemer

Menschliche Sinne und ihr Zusammenspiel



inquire
investigate
evaluate
connect

Forscherprotokoll

1. Wir möchten herausfinden, ... (Forschungsfrage)

2. Wir glauben, dass ... (Vermutung):

weil ... (Begründung):

3. So haben wir unsere Vermutung getestet:

a) verwendete Materialien

b) Methode



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Menschliche Sinne und ihr Zusammenspiel



inquire
investigate
evaluate
connect

4. Unsere Beobachtungen: (ihr könnt Tabellen, Zeichnungen oder Fotos verwenden)

5. Unsere Schlussfolgerung:

Unsere Vermutung wurde nicht bestätigt / wurde bestätigt, weil



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Biologie

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Keimung, Pflanzenwachstum

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

1 komplette Stunde und 2 weitere Zeitstunden über einen Zeitraum von 3-4 Wochen

Zusammenfassung:

Kinder untersuchen die Entwicklung vom Samen zur Pflanze, indem sie keimende Samen vergleichen, ihre eigenen Samen säen und den Wachstumsprozess beobachten, messen, dokumentieren und beschreiben. Abhängig vom Forschungsinteresse der Schüler/innen können unterschiedliche Experimente durchgeführt werden.

Ziele:

Nach Durchführung der Aktivität sollten die Kinder Folgendes können:

- Faktoren bestimmen, die das Pflanzenwachstum beeinflussen
- Planen und Durchführen von Experimenten, um den Einfluss dieser Faktoren auf das Pflanzenwachstum zu testen
- Detaillierte Beobachtungen des Pflanzenwachstums über einen Zeitraum von 3-4 Wochen
- Dokumentation der Keimung und Wachstumsphasen in einer Tabelle

Materialien:

- Verschiedene Samenarten
- Tablett
- Kisten
- Taschentücher/Küchenpapier
- Zeitungen
- Wasser
- Kompost
- Etiketten zur Beschriftung
- Handlupen
- Maßbänder
- Schuhkartons, um unterschiedliche Lichtverhältnisse zu schaffen

Pflanzen: Samen, Keimung, Wachstum

Autorinnen: Jenny Byrne and Willeke Rietdijk, University of Southampton,

© 2013 University of Southampton

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus um vorhandenes Wissen der Kinder abzurufen:
Geben Sie den Kindern verschiedene Samenkörner, die bereits keimen. Sie sollen sie betrachten und vergleichen.

Wie unterschieden sie sich? Was haben sie gemeinsam? Warum unterscheiden sie sich? Was wird aus ihnen werden?

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Forschungsfrage - Wie werden aus Samen Pflanzen? Beobachte und untersuche die Keimung!

Die Lehrperson erklärt den Kindern, dass sie in Gruppen herausfinden sollen, was Samen brauchen, um zu einer Pflanze zu werden.

Die Schüler und Schülerinnen sollen in der Gruppe besprechen:

- Welche Fragen wollen sie beantworten?
- Wie und in welcher Reihenfolge sie diese beantworten wollen
- Welche Materialien sie dazu brauchen
- Wie lange brauchen sie für die einzelnen Untersuchungen benötigen werden
- Wer übernimmt welche Aufgabe
- Was erwarten sie wird herauskommen
- Was müssen sie herausfinden um die Forschungsfrage zu beantworten
- Wie werden sie ihre Ergebnisse dokumentieren
- Wie werden sie diese der Klasse präsentieren



Die Lehrperson zeigt den Kindern die verfügbaren Materialien.

Mögliche Forschungsfragen:

- In welcher Erde wachsen sie am besten?
- Wieviel Wasser brauchen Pflanzen, um zu wachsen?
- Wieviel Licht brauchen sie?
- In welchem Licht wachsen sie am besten?

Planen inkl. Bestimmen von Variablen

Schüler und Schülerinnen diskutieren in Gruppen, was sie herausfinden wollen, wer welche Aufgabe übernimmt und welche Materialien sie dafür benötigen

- Sie planen ihre Beobachtung/ihr Experiment und führen diese/s durch
- Die Lehrperson unterstützt den Forschungsprozess

Die Lehrperson gibt Anregungen, wie die Daten dokumentiert werden können. Wie könnt ihr ein Wachstumstagebuch erstellen? Welche Informationen sind dafür notwendig und wie könnt ihr sie festhalten?

- Die Kinder entscheiden in der Gruppe, was sie beschreiben und wie sie es dokumentieren wollen, z.B. als Zeichnungen, Tabellen, Tagebücher, etc.

Die Lehrperson unterstützt die Schüler und Schülerinnen bei ihren Aufzeichnungen und stellt sicher, dass die Ergebnisse dokumentiert werden.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Diskussion der Ergebnisse in der Klasse

- Der/die Gruppensprecherin präsentiert die Ergebnisse: Welche Fragen haben sie gestellt und was haben sie beim Experimentieren herausgefunden? Welche Methoden haben sie angewandt und welche Ergebnisse sind überraschend? Was könnten sie noch erforschen?
- Die Lehrerin/der Lehrer ermuntert die Gruppen, die Ergebnisse zu kommentieren, zu vergleichen, rückzumelden und einen gemeinsamen Vorschlag für die beste Methode zu präsentieren (oder die drei interessantesten Erkenntnisse auszuwählen).

Die Lehrerin/der Lehrer kann die Kinder auch dabei unterstützen noch auf weitere Forschungsfragen aufmerksam zu werden, sollten sie keine Ideen mehr haben.

Optionale und vertiefende Fragen: Haben Pflanzen Gefühle? Wie wächst aus einer Eichel ein großer Baum?

Die Lehrperson kann eine weiterführende Diskussion mit der ganzen Klasse anregen: – Argumente und Gegenargumente bilden, entwickeln von neuen und weiterführenden Fragen: Pflanzen und ihre Bedeutung in der Welt; Photosynthese und ihre Bedeutung.

Pflanzen: Samen, Keimung, Wachstum

Anmerkungen

Benötigtes Vorwissen: Samen und Pflanzen sind lebende Organismen. Es gibt verschiedene Pflanzenarten: viele Pflanzen haben Wurzeln, einen Stamm, Blätter und Blüten. Lebende Dinge können geordnet / in Gruppen zusammen gefasst werden.

Häufige Alltagsvorstellungen:

- Samen sind tot. Sie leben erst wenn sie ausgesät werden und zu keimen beginnen.
- Samen enthalten eine Baby-pflanze
- Samen keimen nicht im Dunkeln
- Pflanzen werden von der Sonne genährt
- Pflanzen erhalten ihre Nährstoffe aus der Erde (tatsächlich erzeugen sie diese selbst durch den Photosynthese)
- Pflanzen sterben, wenn sie nicht am Fensterbrett gehalten werden

Was sollte die Lehrperson beachten:

- Wie groß sollten die Gruppen sein? Kinder unterschiedlichen Leistungsniveaus aufteilen? Sollten Rollen zugewiesen werden?
- Wieviel Anleitung brauchen Kinder für die Experimente?
- Werden andere Erwachsene zur Unterstützung gebraucht?

Bereiten Sie weitere Fragen vor:

- Wichtig ist, ob die Fragen offen oder geschlossen gestellt werden. Die Kinder können die Arbeitsblätter für die Dokumentation ihrer Ergebnisse verwenden. Bei einer offeneren Vorgehensweise können die Arbeitsblätter weggelassen werden. Die Arbeitsblätter können auch der Zielgruppe angepasst werden.

Hinweise für den Lehrer:

Samen entstehen in den Samenanlagen der Pflanze nach der Befruchtung einer Eizelle. Die Samenanlage mit den für die Samenbildung wichtigen Geweben liegt im Fruchtknoten der Blüte. Die meisten Blüten werden von Insekten oder dem Wind bestäubt. Alle blühenden Pflanzen haben einen Lebenszyklus: Bestäubung, Befruchtung, Fruchtbildung, Keimung, Wachstum. Samen brauchen Wasser, Sauerstoff und warme Bedingungen, um zu keimen. Die Keimung und das Wachstum werden oft vermischt. Die Keimung ist das Wachstum des Embryos aus den Nährstoffen im ruhenden Samen, der unter idealen Bedingungen zu keimen beginnt. Die gespeicherten Nährstoffe werden genutzt, um die ersten Blättchen zu bilden. Weiteres Wachstum tritt ein, wenn die Pflanze durch Photosynthese ihre eigenen Nährstoffe produziert. Die junge Pflanze benötigt Licht, Wasser, Luft und Mineralsalze und idealerweise Wärme für ihr Wachstum. Die Blätter bzw. der Spross der Pflanze wachsen in Richtung der Lichtquelle (Phototropismus) und die Wurzel wegen der Schwerkraft zum Erdmittelpunkt (Geotropismus). An den Wurzeln wird Wasser aufgesaugt so die Pflanze mit Wasser versorgt. Pflanzen können im Unterricht gut untersucht werden, da sie leicht verfügbar sind und die Keimungs-/Wachstumsbedingungen einfach beobachtet und variiert werden können. 3-4 Wochen sollten für die gesamte Aktivität eingeplant werden.

Literatur

- Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.

Pflanzen: Samen, Keimung, Wachstum

Mein Pflanzen-Wachstumstagebuch

<p>Foto deiner Pflanze</p> 				
<p>Zeichnung deiner Pflanze</p> 				
<p>Was fällt dir sonst noch auf?</p> 				
<p>Wieviele Blätter hat sie?</p> 				
<p>Welche Farbe hat sie?</p> 				
<p>Wie hoch ist der Keimling jetzt?</p> 				
<p>Wo stand deine Pflanze? Wiewiel Licht hat sie bekommen?</p> 				
<p>Welche "Nahrung" und welches "Getränk" und wiewiel davon hast du verwendet?</p> 				
	1. Woche	2. Woche	3. Woche	4. Woche

6-8
Jahre

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Inhalt:

Biowissenschaften, Botanik

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Samenkeimung, Quellung, Wasseraufnahmevermögen von Samen

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

2 Unterrichtsstunden + 1 Unterrichtsstunde am nächsten Tag

Zusammenfassung:

Bei dieser Aktivität lernen die Schüler/innen, dass Samen Wasser benötigen, um zu keimen, indem sie die Wirkung der Wasseraufnahme durch Samen beobachten (Quellen und Reißen der Samenschale). Es werden zwei unterschiedliche Versuche vorgeschlagen. Beim ersten Versuch wird eine Flasche mit getrockneten Erbsen gefüllt, die anschließend mit warmem Wasser übergossen werden. Beim zweiten Versuch geben die Schüler/innen getrocknete Erbsen in einen Joghurtbecher und fügen flüssigen Gips hinzu. In beiden Versuchen birst das Behältnis (bzw. bricht der Gips), weil die Samen Wasser aufnehmen und quellen. Dadurch nehmen sie mehr Platz in Anspruch.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- zu verstehen, dass Samen Wasser benötigen, um zu keimen;
- zu erkennen, dass Samen quellen, wenn sie Wasser aufnehmen;
- zu verstehen, dass in einem Behältnis zusammengepackte Samen, die Wasser aufnehmen, Druck auf das Behältnis ausüben, der manchmal groß genug ist, um das Behältnis zum Bersten zu bringen;
- einen Versuch zu planen, um herauszufinden, was passiert, wenn man Samen in Wasser legt.

Materialien:

- Lupe
- getrocknete Erbsen aus dem Supermarkt (es können auch Bohnen verwendet werden, z. B. Kidneybohnen)
- eine Glasflasche (z.B. Sektflasche), Joghurtbecher aus Plastik
- Gipspulver und Behältnis zum Mischen
- Wasser

Quellungsdruck von Pflanzensamen

Autorin: Annette Scheerso, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.



Quellungsdruck von Pflanzensamen

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus: Getrocknete Erbsen aus dem Supermarkt.
Was ist das?

Die Schüler/innen werden aufgefordert, sich die Samen ganz genau anzusehen (Identifizierung der Samenschale und der Keimwurzel). Sie können dazu eine Lupe verwenden.
Warum wachsen die Samen in der Tüte nicht zu Pflanzen heran?
Was brauchen sie, um zu keimen? (=> Vorwissen?)

Forschungsfrage: Was passiert mit den Samen, wenn sie nass werden?

Lassen Sie die Schüler/innen Hypothesen formulieren. Bitten Sie sie, ihre Ideen zu begründen.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Untersuchung der Wasseraufnahme und des Quellens
Die Schüler/innen sollen eine Untersuchung durchführen, um die Hypothesen zu testen:

- Bitten Sie die Schüler/innen, die Forschungsfrage und ihre Hypothesen aufzuschreiben, bevor Sie mit dem Experiment beginnen.
- Lassen Sie sie (eine bestimmte Anzahl an) Erbsen messen und wiegen und das Ergebnis aufschreiben, falls Sie eine kleine Digitalwaage zur Verfügung haben.
- Weisen Sie die Schüler/innen an, ihre Beobachtungen während des Experiments mit einer Digitalkamera und/oder beschrifteten Zeichnungen zu dokumentieren. Sie brauchen diese Daten, um ihre Ergebnisse später zu präsentieren (z. B. in Form eines Posters).
- Es werden in kleinen Gruppen (je 3-4 Schüler/innen) zwei verschiedene Versuche durchgeführt. Es können weitere Experimente von den Schüler/innen selbst geplant und durchgeführt werden (siehe auch weiterführende Aktivitäten unten).
- Zur Optimierung der Gruppenarbeit übernehmen die Schüler/innen unterschiedliche Aufgaben. Es können Rollen wie „Leiter/Koordinator“, „Protokollführer/Berichtersteller“, „Materialmanager“ und „Sprecher/Präsentator“ vergeben werden (Letzterer kann die Fortschritte und Ergebnisse der Gruppe für die anderen Gruppen zusammenfassen oder ein Poster präsentieren).

Versuch 1) Was passiert, wenn man Wasser in eine mit getrockneten Erbsen gefüllte Flasche gießt?

Hinweise für die Durchführung des Experiments:

- Die Flasche wird mit Samen gefüllt, der Flaschenhals bleibt leer.
- Es kann Sand hinzugefügt werden, der die Lücken zwischen den Samen füllt und die Flasche schneller bersten lässt.
- Warmes (!) Wasser beschleunigt die Quellung.
- Kontrollgruppe ohne Wasser.
- Wenn die Schüler/innen den ursprünglichen Füllstand auf der Flasche markieren, können sie beobachten, wie sich das Volumen ausdehnt

Versuch 2) Erbsen in Gips

Hinweise für die Durchführung des Experiments:

- Der Gips wird gemäß der Produktanleitung mit Wasser gemischt.
- Es werden einige Erbsen in den Joghurtbecher gefüllt und mit Gips überzogen.
- Der Becher muss an einem warmen und trockenen Ort stehen.
- Kontrollgruppe ohne Wasser.

Beobachtung/Ergebnisse (am nächsten Tag):

Die Erbsen werden größer / quellen.

=> A) die Flasche wird bersten

=> B) der Gips bricht

Außerdem kann man erkennen, dass die Samenschale reißt.

Fordern Sie die Schüler/innen auf, sich die gequollenen Samen ganz genau anzusehen, damit sie sehen, dass die Samenschale gerissen ist, die gequollenen Samen zu messen (Vergleich der Ergebnisse mit den ursprünglichen Daten vor Beginn des Experiments) und die Veränderungen zu dokumentieren (z. B. Bilder der Samen vor und nach dem Experiment). Sie können die Samen nach dem Quellen auch erneut wiegen.

Präsentation der Ergebnisse der einzelnen Gruppen: Eine mögliche Form der Präsentation des Experiments und der Ergebnisse sind Poster (abhängig vom Vorwissen gibt die Lehrkraft eine feste Struktur vor; z. B. 1) Überschrift/Forschungsfrage, 2) Hypothesen, 3) verwendete Materialien, 4) Experiment/Methoden, 5) Ergebnisse).

Quellungsdruck von Pflanzensamen

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

1) Vergleich der Experimente/Methoden und Ergebnisse der verschiedenen Gruppen (z. B. Posterpräsentation oder „Marktplatz/Ausstellung“, wobei die verschiedenen Gruppen ihre Ergebnisse durch das Ausstellen der Originalmaterialien präsentieren und den „Besuchern“ erklären, wie sie vorgegangen sind, was sie beobachtet und welche Ergebnisse sie erhalten haben).

2) Klassendiskussion (mündlich) über die Ergebnisse in Bezug auf die Hypothesen:

- Habt ihr diese Ergebnisse erwartet? Stimmen sie mit euren Hypothesen überein?
- Welche Rolle spielen diese Ergebnisse in Bezug auf die Keimung und unsere Ausgangsfrage (= Warum wachsen die Samen in der Tüte nicht zu Pflanzen heran?)?

- Habt ihr Ideen für weitere Experimente, die eure Hypothesen bestätigen können?

3) Dokumentierung der Ergebnisse der Diskussion, bspw. durch Ergänzungen auf dem Poster oder durch eine Übung im kreativen Schreiben („Frag den Experten“, siehe Arbeitsblatt)

Weiterführende Aktivitäten (optional):

- Untersuchung: Was passiert mit den Samen, nachdem sie gequollen sind? (Keimungsprozess)
- Fordern Sie die Schüler/innen auf, ihre eigenen weiteren Experimente mit anderen Pflanzensamen und anderen Materialien, die durch den Druck zerstört werden, zu planen.



Anmerkung:

Der Pflanzenembryo im Samen braucht Wasser, damit der Stoffwechsel aktiviert wird und das Wachstum des Embryos einsetzen kann. Das Wasser wird durch einen als Imbibition bezeichneten Prozess aufgenommen und wird außerdem benötigt, um die Samenschale durch das Quellen des Samens aufzubrechen.

6-8
Jahre

Inhalt:

Biowissenschaften, Zoologie/Ökologie

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Sinne, Anpassbarkeit

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

3-4 Stunden (abhängig von der Anzahl der Untersuchungen; Untersuchungen, bei denen die Tiere durch die Lehrkraft bereitgestellt werden, können in kürzerer Zeit durchgeführt werden)

Zusammenfassung:

Die Schüler/innen erforschen die Reaktion von Tieren auf Licht (Regenwürmer, Asseln) und Feuchtigkeit (Asseln) und finden etwas über ihren Lebensraum und ihre Bedürfnisse heraus. Die Aktivität beginnt damit, dass die Schüler/innen hinaus gehen, um die Tiere zu finden. Zunächst werden die Regeln für den Umgang mit den Tieren und ihre Pflege erklärt. Nachdem die Schüler/innen die Tiere gesammelt haben, werden sie aufgefordert, Hypothesen dazu aufzustellen, was für einen Lebensraum sie bevorzugen. Anschließend können zwei Untersuchungen durchgeführt werden: Es kann getestet werden, ob sie Licht oder Dunkelheit bzw. ein trockenes oder feuchtes Umfeld bevorzugen.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- Tiere vorsichtig zu behandeln, ohne die Umwelt zu stören;
- Untersuchungen zu planen, um festzustellen, ob Tiere ein dunkles oder helles Umfeld bzw. eine trockene oder feuchte Umgebung bevorzugen;
- Wissen über die Anpassbarkeit und die Bedürfnisse von Tieren im Hinblick auf bestimmte Lebensbedingungen zu demonstrieren (z. B. Feuchtigkeit zum Atmen) und ein Bewusstsein für den Erhalt der Umwelt zu zeigen.

Materialien:

- Regenwürmer und Asseln (Schüler/innen werden aufgefordert, draußen nach ihnen zu suchen und sie in das Klassenzimmer zu bringen, um die Untersuchungen durchzuführen)
- Federstahlpinzetten
- Petrischalen oder andere flache Glasschalen
- Taschenlampen
- schwarzer Karton oder Aluminiumfolie
- Schuhkarton
- Filterpapier
- Wasser
- evtl. weitere Materialien, abhängig von den Ideen der Schüler/innen

Reaktion von Tieren auf Licht/Feuchtigkeit

Autorin: Annette Scheersoi, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

Reaktion von Tieren auf Licht/Feuchtigkeit

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus: Bilder von Tieren: Regenwürmer und Asseln

- Beginnen Sie damit, die Aufmerksamkeit der Schüler/innen auf die Tiere zu lenken. Stellen Sie Fragen wie:

1) Kennt ihr diese Tiere? Wo leben sie?

- Versuchen Sie, das Vorwissen der Schüler/innen zu aktivieren.

2) Geht raus und findet diese Tiere! Plant eure „Jagd“!

- Der erste Teil der Untersuchung besteht darin, Tiere für die Untersuchung zu finden. Helfen Sie den Schüler/innen dabei, sich auf eine geeignete Strategie zum Fangen der Tiere zu konzentrieren.

a) Wo solltet ihr nach diesen Tieren suchen?

b) Was braucht ihr, um sie zu fangen und zurück ins Klassenzimmer zu bringen?

c) Wie müsst ihr mit diesen Lebewesen umgehen?

- Die Schüler/innen planen ihre Suche nach den Tieren; legen Sie Regeln für den Umgang mit den Tieren fest

3) Wo habt ihr sie gefunden? Beschreibt ihren Lebensraum (Eigenschaften)!

- Die Schüler/innen beschreiben den natürlichen Lebensraum.

Forschungsfrage: Welche Bedingungen scheinen diese Tiere zu mögen / zu brauchen?

- Fordern Sie die Schüler/innen auf, Hypothesen zu formulieren, sie zu begründen und aufzuschreiben

(z. B. Dunkelheit, Feuchtigkeit)

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

- Die Schüler/innen werden aufgefordert, ihre eigenen Untersuchung zu planen und durchzuführen, um ihre Hypothesen zu testen, z.B.:

a) sie lassen die Tiere zwischen dunklen und hellen Orten wählen,

b) sie lassen die Tiere zwischen nassen und trockenen Umgebungen wählen (Asseln).

- Erinnern Sie die Schüler/innen an die Regeln (siehe oben, wie man ein Lebewesen behandelt)!

- Für ihre Untersuchung müssen die Schüler/innen über Folgendes nachdenken:

a) die konkrete Vorgehensweise,

b) die benötigten Materialien,

c) wie sie ihre Beobachtungen festhalten/dokumentieren wollen (z. B. in Form von Tabellen oder beschrifteten Zeichnungen).

- Die Schüler/innen können sich aussuchen, welches Tier sie untersuchen wollen (oder beide untersuchen, wenn genug Zeit ist).

- Die Untersuchungen werden in kleinen Gruppen (3-4 Schüler/

innen) geplant und durchgeführt. Die Schüler/innen übernehmen unterschiedliche Rollen (z. B. „Leiter/Koordinator“, „Protokollführer/Berichterstatter“, „Materialmanager“, „Sprecher/Präsentator“; Letzterer kann die Fortschritte und Ergebnisse der Gruppe für die anderen Gruppen zusammenfassen), und teilen sich die Materialien.

- Je nach Erfahrung der Schüler/innen leistet die Lehrkraft Hilfestellung und/oder stellt geeignete Materialien zur Verfügung („Ihr könnt die bereitgestellten Materialien für eure Untersuchungen verwenden.“);

Beispiele für eine mögliche Ausstattung/Anordnung finden Sie weiter unten.

- Die Schüler/innen führen ihr(e) Untersuchung(en) durch; Beobachtung und Dokumentation des Verhaltens von Tieren

Reaktion von Tieren auf Licht/Feuchtigkeit



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

- Vergleich der Ergebnisse verschiedener Gruppen (d. h. der „Sprecher“ fasst die Untersuchung / den Verlauf und die Ergebnisse zusammen)
- Klassendiskussion zu den Ergebnissen: Was habt ihr beobachtet? Stimmt dies mit euren Vermutungen/Hypothesen überein?
- Schreibt eure Schlussfolgerungen auf.

Erweiterte Aktivität (optional):

- Sucht nach Informationen zu den Tieren (Texte, Filme, Bilder...), um mehr über ihre anatomischen/physiologischen Eigenschaften zu erfahren und eine Erklärung für ihre Bedürfnisse zu finden

Anmerkungen für die Lehrkraft

Die Vorliebe für feuchte, dunkle Lebensräume steht hier mit dem Atmungssystem der Tiere in Verbindung:

- a) Regenwurm: Regenwürmer atmen durch die Haut und brauchen deshalb ein feuchtes Umfeld, um nicht auszutrocknen (Licht/Sonnenlicht = Wärme = Trockenheit). Sie sind mit Schleim bedeckt, sodass die Aufnahme gelösten Sauerstoffs in die Blutbahn ermöglicht wird.
- b) Assel: Asseln gehören zu den Krebstieren. Obwohl sie an Land leben, atmen Asseln durch kiemenähnliche Strukturen, die sich an ihren Beinen befinden, und sind deshalb auf ein feuchtes Umfeld angewiesen.

Reaktion von Tieren auf Licht/Feuchtigkeit

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

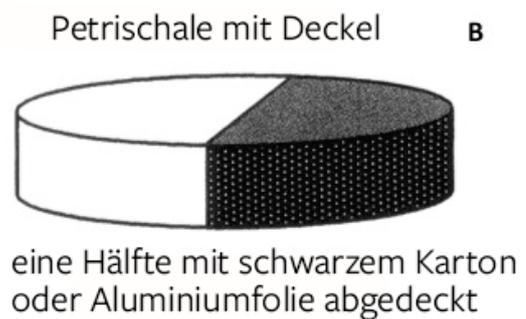
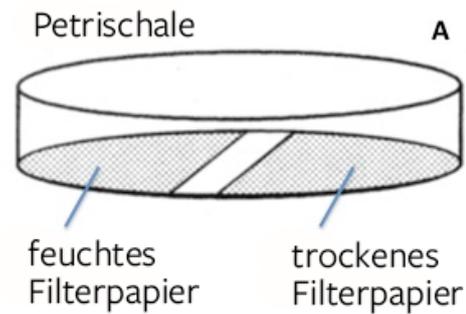
1) Untersuchungen mit Asseln:

A) Reaktion auf Feuchtigkeit;

Setzen Sie 4-5 Asseln in eine Petrischale und zählen Sie alle 10 Sekunden die Anzahl der Tiere auf der trockenen/nassen Seite.

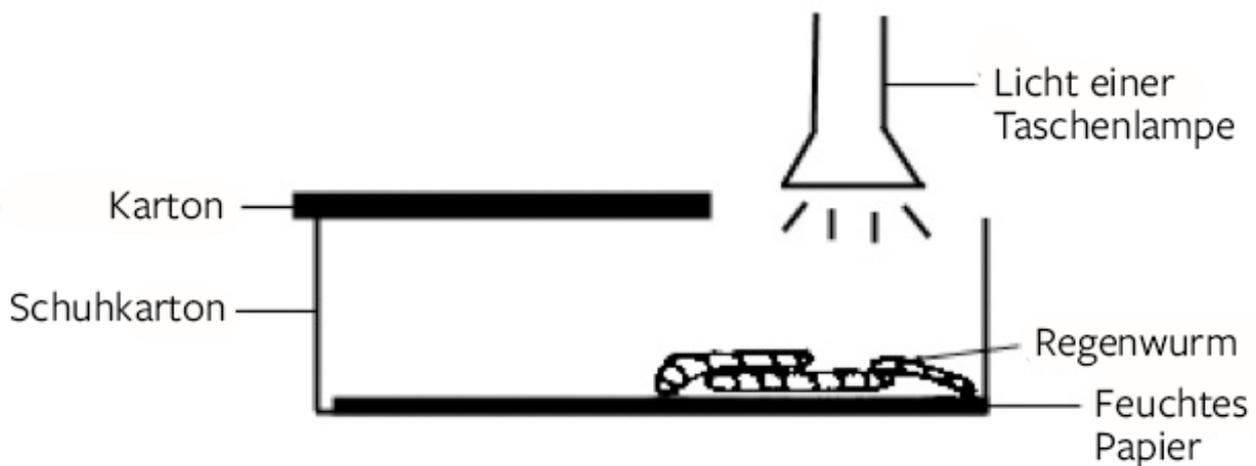
B) Reaktion auf Licht;

Setzen Sie 4-5 Asseln in eine Petrischale und decken Sie diese zur Hälfte ab. Zählen Sie alle 10 Sekunden die Anzahl der Tiere auf jeder Seite.



2) Untersuchung mit Regenwürmern:

Beobachten Sie die Reaktion der Regenwürmer.



6-8
Jahre

Inhalt:

Physik

Zielkonzepte/fähigkeiten:

Eigenschaften: durchsichtig, durchscheinend, undurchsichtig

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

3 Stunden

Zusammenfassung:

Kinder erforschen wie Schatten entstehen, indem sie herausfinden wie verschiedene Gegenstände Schatten erzeugen und durch Beobachten des Schattens im Laufe des Tages.

Ziele:

Nach Durchführung der Aktivität können die Kinder Folgendes:

- Zeigen, wie ein Schatten entsteht
- Unterscheiden zwischen Schatten, die von lichtdurchlässigen und von lichtundurchlässigen Gegenständen gebildet werden
- Untersuchen der Form und Größe der Schatten
- Untersuchen, wie sich die Größe, Form und Ausrichtung des Schattens im Laufe der Tageszeit verändert

Materialien:

- Einige transparente, lichtdurchlässige und lichtundurchlässige Materialien, die unterschiedlich dick und verschiedenfarbig sind
- Taschenlampen
- Zeichenpapier
- Stifte und Lineale
- Kameras

Um uns herum: Schatten, Tag und Nacht

Autorinnen: Jenny Byrne and Willeke Rietdijk, University of Southampton,
© 2013 University of Southampton

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

Um uns herum: Schatten, Tag und Nacht

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Stimulus, um Vorwissen der Kinder abzurufen:

Beobachten von Schatten, z.B. Overhead Projektor oder eine andere helle Lichtquelle, und Objekten, die Schatten werfen. Oder Schatten an einem sonnigen Tag beobachten. Wie sieht die Form aus?

Fragen stellen: Warum entsteht diese Formen? Wie entstehen sie?

- Die Kinder überlegen sich Unterschiede zwischen den Formen und Farben der Schatten und wieso es dazu kommt.



2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Untersuchung 1 .

Beobachte und untersuche, wie Schatten entstehen.

Die Lehrperson erklärt den Kindern, dass sie ihr Experiment in 4er Gruppen durchführen werden.

In der Gruppe sollen sie folgende Fragen diskutieren:

- Welche Fragen wollen sie beantworten
- Wie und in welcher Reihenfolge sie diese beantworten wollen
- Welche Materialien sie dazu brauchen
- Wie lange brauchen sie für die einzelnen Untersuchungen
- Wer übernimmt welche Aufgabe
- Was erwarten sie wird herauskommen
- Was müssen sie herausfinden, um die Forschungsfrage zu beantworten
- Wie werden sie ihre Ergebnisse dokumentieren
- Wie werden sie diese der Klasse präsentieren

Weiterführende Fragen können bei Bedarf von der Lehrperson eingebracht werden, z.B. zur Rolle von vergleichbaren Daten: Warum ist es wichtig, dass die Taschenlampe den Gegenstand immer aus der gleichen Position beleuchtet?

Die Lehrerin/der Lehrer zeigt den Kindern alle Materialien.

Mögliche Forschungsfragen:

a) Welche Gegenstände werfen Schatten?

Die Kinder können mit einer Taschenlampe verschieden Gegenstände oder Materialien (durchsichtig, lichtdurch- und lichtundurchlässig) untersuchen und mit verschiedenen Farbfiltern, z.B. mit Plastikfarben experimentieren. Hierzu kann auch der Concept Cartoon (siehe unten) verwendet werden.

b) Wie entstehen die unterschiedlichen Formen?

Die Kinder erzeugen Schatten mit verschiedenen Gegenständen. Ist die Dunkelheit überall gleich? Welche Farben haben die Schat-

ten der mit Plastikfarben bemalten Gegenstände? Was passiert mit dem Schatten, wenn ihr die Taschenlampe bewegt und was, wenn ihr euch mit der Taschenlampe dem Objekt nähert? Was wenn ihr euch entfernt? Wie wirkt sich das auf die Größe des Schattens aus?



Planen inkl. Bestimmen von Variablen

Die Kinder entscheiden, welche Materialien und Gegenstände sie beobachten.

Die Lehrperson unterstützt den Forschungsprozess und stellt Fragen.

Dokumentation der Ergebnisse

Die Kinder halten fest, welche Gegenstände Schatten werfen und welche nicht. Sie beobachten und dokumentieren, wie sich die Schatten ändern und die Beziehung zwischen der Lichtquelle und dem beleuchteten Gegenstand.

Dazu erklärt die Lehrperson (je nach Alter der Kinder):

Wie haltet ihr eure Beobachtungen fest?

z.B.:

- Grafiken
- Tabellen
- Zeichnungen
- Bilder
- Aufzeichnungen
- Tagebücher

Die Kinder präsentieren nach dem ersten Experiment ihre Ergebnisse der Klasse.

Um uns herum: Schatten, Tag und Nacht

Untersuchung 2.

Beobachte und untersuche, wie sich die Schatten im Laufe des Tages verändern.

- Die Kinder suchen sich Gegenstände aus, deren Schattenwurf sie dann über einen bestimmten Zeitraum beobachten. Wie hat sich die Form verändert? Wenn die Aktivität im Schulhof stattfindet, können sie z.B. einen Ast in die Erde stecken und dann die Länge des Schattens zu verschiedenen Tageszeiten messen. Sie können die Form und die Ausrichtung des Schattens aufzeichnen.
- Am Ende des Schultages vergleichen und beschreiben sie die Veränderungen der Schatten über den Tag.
- Die 4er Gruppen beobachten und beschreiben die Schattenbildung von verschiedenen Gegenständen (lichtundurchlässige, lichtdurchlässige und transparente).

Die Lehrperson unterstützt den Forschungsprozess und stellt Fragen: Wie verändern sich die Schatten im Laufe des Tages? Hat das für uns irgendeinen Nutzen?

Planen inkl. Bestimmen von Variablen

Die Kinder entscheiden, welche Gegenstände sie beobachten, wann und wie sie die Veränderungen dokumentieren. Die Lehrperson erklärt, welche Informationen für die Dokumentation wichtig sind.

Die Lehrperson geht herum und unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei ihren Beobachtungen und Aufzeichnungen, wenn notwendig. Zusätzlich können weiterführende Fragen (z.B. wie funktioniert die Sonnenuhr) in Büchern oder im Internet recherchiert werden.

Die Kinder präsentieren nach der zweiten Untersuchung ihre Ergebnisse der Klasse.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Diskussion der Ergebnisse in der Klasse

- Der/die Gruppensprecherin präsentiert die Ergebnisse: Welche Fragen haben sie gestellt und was haben sie beim Experimentieren herausgefunden? Welche Methoden haben sie angewandt und welche Ergebnisse sind überraschend? Was könnten sie noch erforschen?
- Die Lehrerin/der Lehrer ermuntert die Gruppen die Ergebnisse zu kommentieren, zu vergleichen, rückzumelden und einen gemeinsamen Vorschlag für die beste Methode zu präsentieren (oder die drei interessantesten Ergebnisse zu nominieren).

Optionale und vertiefende Fragen:

Warum ist der Schatten wichtig? Was würde es bedeuten, wenn es keinen Schatten gäbe (z.B. Tag und Nacht und der Einfluss von Schatten auf die Pflanzen und Tiere).

Die Lehrperson kann eine weiterführende Diskussion mit der ganzen Klasse anregen: Argumente und Gegenargumente bilden; entwickeln von neuen und weiterführenden Fragen; die Sonne als ultimative Licht- und Lebensquelle.

Um uns herum: Schatten, Tag und Nacht

Überlegungen im Vorfeld:

- Wie groß sollten die Gruppen sein? Kinder unterschiedlichen Leistungsniveaus aufteilen? Sollten Rollen zugewiesen werden?
- Jahreszeit? Sonniger Tag und eventuelle Alternativen bei Schlechtwetter
- Wieviel Anleitung brauchen die Kinder?
- Werden andere Erwachsene für die Experimente benötigt?
- Unterstützende Fragen im Vorfeld vorbereiten
- Offene oder geschlossenen Fragen? Die Kinder können die Arbeitsblätter für die Dokumentation ihrer Ergebnisse verwenden. Bei einer offeneren Vorgehensweise können die Arbeitsblätter weggelassen werden. Die Arbeitsblätter können auch der Altersgruppe oder dem Leistungsniveau angepasst werden
- Die Aktivität ist als Tagesaktivität geplant. Sie kann auf mehrere Tage aufgeteilt werden, dann werden allerdings die Messbedingungen schwieriger

Hintergrundwissen:

Licht breitet sich strahlenförmig (geradlinig) von einer Quelle aus und wird von undurchsichtigen Gegenständen oder Materialien (Metall, Holz, Ton, etc.) am Weiterkommen gehindert; es entsteht ein Schatten. Durchsichtige Gegenstände (z.B. Glas) kann das Licht passieren, und es entsteht ein Bild. Durchscheinende Gegenstände (z.B. dunkles Glas) lassen das Licht durch, aber wir kön-

nen keine klaren Bilder erkennen. Schatten entstehen, wenn Licht auf einen undurchsichtigen Gegenstand trifft. Weil das Licht sich strahlenförmig ausbreitet entsteht hinter dem Objekt, dort wo kein Licht hindurchkommt, Schatten. Die Position der Lichtquelle und der Abstand zum Gegenstand bestimmen die Form und die Größe des Schattens. Die Sonne ist die wichtigste Lichtquelle und durch die Schatten, die sie auf der Erde wirft, kann man ihre Position am Himmel erkennen. So kann man die Tageszeit berechnen, indem man die Veränderung der Größe des Schattens auf der Erde beobachtet. Die Erde dreht sich alle 24 Stunden um ihre eigene Achse, und wenn die Sonne nicht auf den jeweiligen Erdteil scheint, ist es dunkel (Nacht).

Häufige Alltagsvorstellungen:

- Licht gibt es nur in hellen Umgebungen
- Nachts gibt es kein Licht

Literatur

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Available from: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>

Um uns herum:
Schatten, Tag und Nacht

Arbeitsblatt 1: Schatten

	Welchen Gegenstand oder Material habe ich untersucht?	Wie dick ist er/es?	Ist er/es durchsichtig, durchscheinend oder undurchsichtig?	Gibt es einen Schatten?		Zeichnung oder Bild meines Schattens	Beschreibe wie dein Schatten aussieht!
				Ich glaube es gibt/es gibt keinen Schatten. Warum?	Gibt es einen Schatten?		

Um uns herum: Schatten, Tag und Nacht

Concept Cartoon

Ich glaube, der schwarze Karton hat einen dunkleren Schatten als der weiße!



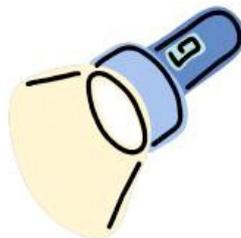
Ich glaube, der dicke weiße Karton hat einen dunkleren Schatten als der dünne weiße.



Ich glaube, die Schatten von allen Kartons sind gleich.



Ich glaube, der hellste Schatten ist der des Spiegels!



Und was glaubst du?

6-8
Jahre

Inhalt:

Biowissenschaften

Zielkonzepte/-fähigkeiten:

Angepasstheit von Tieren an ihre Umgebung, Artenvielfalt in der unmittelbaren Umgebung

Altersgruppe:

6-8 Jahre

Dauer:

2-3 Unterrichtsstunden

Zusammenfassung:

Bei dieser Aktivität erforschen und untersuchen die Schüler/innen verschiedene auf dem Schulgelände lebende Tiere. Bei ihren Erkundungen sollen die Schüler/innen verschiedene Arten von Wirbellosen finden und ihre Beobachtungen auf einem bereitgestellten Arbeitsblatt dokumentieren. Anschließend werden sie gebeten, sich auf ein Tier zu konzentrieren und ein Poster zu diesem zu gestalten. Verwendung verschiedener Formen der Dokumentation: Es können Zeichnungen, Fotos und Notizen verwendet werden.

Ziele:

Am Ende der Aktivität sollten die Schüler/innen in der Lage sein:

- verschiedene Arten von Wirbellosen, die in der Umgebung der Schule leben, zu benennen;
- die verschiedenen Arten von Lebensräumen in der Umgebung der Schule zu bestimmen;
- die Körperteile einiger Wirbelloser, die in der Umgebung der Schule vorkommen, zu benennen;
- die Eigenschaften der Wirbelloser mit ihrem bevorzugten Lebensraum in Verbindung zu bringen.

Materialien:

- Lupen
- Schalen/Petrischalen zum Sammeln der Tiere
- Messgeräte (Maßband, Lineal)
- Fotoapparate
- Kleine Pinsel, um Tiere anzufassen
- Teichnetze, falls ein Schulteich genutzt wird

Tiere auf dem Schulgelände

Autorinnen: Jenny Byrne and Willeke Rietdijk, University of Southampton

© 2013 University of Southampton

Der Inhalt dieses Dokuments gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wider. Die Europäische Union haftet nicht für die Nutzung der darin enthaltenen Informationen.

1. Einstieg (Hypothesenbildung)

Anlass/Stimulus – zur Aktivierung von Vorwissen:

Ein Haufen frischer Blätter in einer Schale - die Lehrkraft fragt die Schüler/innen: „Was glaubt ihr, was hier lebt?“

- Die Schüler/innen suchen in dem Blatthaufen und finden Wirbellose. Sie können eine Lupe verwenden und die Blätter entweder mit einem Stöckchen oder mit Plastikhandschuhen bewegen.
- Die Schüler/innen werden aufgefordert, darüber nachzudenken, welche Tiere in unserer Umgebung leben, die wir normalerweise nicht oft sehen oder nicht zur Kenntnis nehmen.

Die Lehrkraft unterstützt sie bei ihren Überlegungen, indem sie die Materialien präsentiert, durch den Klassenraum geht und die Schüler/innen einzeln oder in kleinen Gruppen Entdeckungen machen lässt.

Stellen Sie die folgenden Fragen: Was glaubt ihr, wo diese Blätter herkommen? Was glaubt ihr, was wir auf dem Schulgelände finden werden? An welchen Orten solltet ihr suchen?

- Die Schüler/innen beginnen darüber nachzudenken, was sie herausfinden möchten und wie sie vorgehen werden.

2. Erforschen (Planung und Durchführung von Untersuchungen)

Untersuchung – Welche Tiere leben auf dem Schulgelände?

„Tiersafari“

Die Schüler/innen erkunden und untersuchen in Gruppen verschiedene Tiere, die auf dem Schulgelände leben. Sie sollen gemeinsam besprechen:

- welche Fragen sie beantworten wollen
- was sie unternehmen wollen, um zu versuchen, diese Fragen zu beantworten, und in welcher Reihenfolge
- welche Materialien sie brauchen / verwenden wollen
- wie lange die einzelnen Teile ihrer Untersuchung dauern werden
- wer welche Aufgaben übernimmt
- welche Ergebnisse sie erwarten
- wie sie die Tiere fangen werden
- welche weiteren Materialien und Geräte sie brauchen, z. B. Lupen
- welche Ergebnisse für die Beantwortung ihrer Fragen wichtig sind und warum
- wie sie ihre Ergebnisse dokumentieren werden
- wie sie ihre Ideen/Ergebnisse der Klasse präsentieren werden

Die Lehrkraft zeigt alle verfügbaren Materialien und lenkt die Vorbereitung und das Aufstellen von Vermutungen in der ganzen Klasse und in den einzelnen Gruppen.

Mögliche Fragen, die erforscht werden können (Schüler/innen schreiben für jede gewählte Frage auf, welches Ergebnis sie erwarten = Hypothesen):

- Wo werden wir die Tiere finden?
- Welche Orte eignen sich am besten als Lebensraum für Tiere?
- Wie sehen die Tiere, die wir gefunden haben, aus?
- Wie unterscheiden sie sich?
- Welche Tiere haben wir gefunden?
- An was für Orten haben wir die Tiere gefunden?
- Welche Tiere „besuchen“ das Schulgelände?

Die Planung und Untersuchung müssen behutsam gelenkt werden, um sicherzustellen, dass die Schüler/innen zu zahlreichen Ergebnissen kommen und alle Beobachtungen dokumentiert werden.

Dokumentation, Beschreibung und Identifikation der verschiedenen Tiere und ihrer Lebensräume (der Fundorte):

Die Schüler/innen kommen im Klassenverband zusammen und die Lehrkraft leitet eine kurze Besprechung zu den Fragen

- Wie werdet ihr eure Funde und Ergebnisse dokumentieren? Was wäre(n) die beste(n) Form(en) der Dokumentation? z. B.:
 - Diagramme
 - Datentabellen
 - Zeichnungen
 - Bilder
 - Aufsätze/Freitext
 - Forschertagebuch

Tiere auf dem Schulgelände

Die Lehrkraft entscheidet je nach Altersgruppe, welche Formen der Dokumentation geeignet sind, und bespricht diese.

- Die Schüler/innen entscheiden, wie sie ihre Ergebnisse dokumentieren wollen; die Lehrkraft geht herum und leistet Unterstützung/Hilfestellung.
- Die Schüler/innen erkunden mit der Lehrkraft das Schulgelände und dokumentieren, wo sie Tiere gefunden haben und welche Arten.

Die Lehrkraft stellt sicher, dass alle Schüler/innen Aufzeichnungen/Beschreibungen gemacht haben

- Genaues Betrachten eines Tieres

Die Kinder wählen jeweils ein Tier aus und untersuchen es. Sie erstellen ein Poster (alleine oder in kleinen Gruppen) zu ihren Ergebnissen ,mit Zeichnungen und Informationen, und stellen ihre Ergebnisse später in ihren kleinen Gruppen vor.

Die Lehrkraft leistet Unterstützung/Hilfestellung.

Mögliche Fragen, die bearbeitet werden können:

- » Was für ein Tier ist mein Tier?
 - » Wie sieht es aus? (Form, Farbe, Beine, Kopf, Schwanz, Körperteile / Segmente / Fühler usw.)
 - » Was kann ich sonst noch über das Tier herausfinden?
 - » Wo habe ich mein Tier gefunden?
- Beobachtung und Identifikation – beschriftete Zeichnungen des gewählten Tiers; Schüler/innen zeichnen
 - Recherche (Bücher/Internet) zu weiteren Informationen

Unter Anleitung der Lehrkraft: Was für Informationen könntet ihr suchen, und wo findet ihr diese? - Ideen der Klasse sammeln Die Lehrkraft hilft den einzelnen Kindern/Gruppen bei Bedarf bei der Recherche im Internet / in der Bibliothek / in Büchern und anderen Quellen.

3. Auswerten (Auswertung der Ergebnisse)

Aktivität 1: Klassendiskussion über die Ergebnisse

Die Gruppen stellen einander ihre Ergebnisse vor, erklären, welchen Fragen sie nachgegangen sind und wie sie diese beantwortet haben, welche Methoden sie verwendet haben und was sie entdeckt haben (Überraschungen?).

Feedback-Diskussion:

Die Lehrkraft regt die Gruppen dazu an, die Methoden und Ergebnisse der anderen Gruppen zu kommentieren, zu vergleichen und Feedback zu geben – Welches war die geeignetste Methode? Warum? Was waren die drei interessantesten Ergebnisse?

Aktivität 2: Dokumentation von Informationen in Form eines Posters zur Besprechung in der Klasse

Die Lehrkraft hängt alle Poster in der Klasse auf.

Die Schüler/innen gehen in Gruppen umher und sehen sich alle Poster an. Sie schreiben Notizen auf Post-its und hängen sie neben das jeweilige Poster, z.B.

- zwei Dinge, die sie interessant fanden;
- einen Vorschlag für den Schüler / die Schülerin oder die Gruppe, der/die das Poster erstellt hat, was man beim nächsten Mal besser machen könnte

Die Lehrkraft leitet die Klassendiskussion dazu:

1. welche die drei wichtigsten Dinge sind, die die Klasse über Tiere auf dem Schulgelände und ihre Lebensräume erfahren hat
2. welche Poster am informativsten/interessantesten waren und warum.

Optional:

Haben Wirbellose Gefühle? Wie wichtig sind diese kleinen Tiere? Was ist wichtiger: ein kleines oder ein großes Tier? Wie sieht es mit Menschen aus?

Die Lehrkraft moderiert philosophische Überlegungen in der Klasse – Erfragen von Argumenten und Gegenargumenten, Synthese aus beiden, vorläufige Schlussfolgerungen (anthropozentrische Weltansicht, Artenvielfalt und gegenseitige Abhängigkeit).

Hinweise für den Lehrer

Allgemeine Überlegungen

- Wie groß sollten die Gruppen sein? Sollten Gruppen unterschiedlich leistungsstarke Schüler/innen enthalten? Sollten Rollen zugeteilt werden?
- Unterstützung bei der Arbeit mit den Gruppen im Freien; verfügbare Erwachsene
- Welche Orte müssen vermieden werden? (Sicherheit und Gesundheitsschutz)
- Wollen Sie den Schüler/innen Tipps dazu geben, wo sie suchen sollten? Oder in der Klasse oder in kleinen Gruppen Brainstorming betreiben?
- Vorsichtiger Umgang mit den Tieren – Klassendiskussion? Hierbei handelt es sich um eine wichtige Frage der Ethik. Es ist wichtig, den Schüler/innen beizubringen, dass alle Tiere ein Recht auf Leben haben, vor allem wenn man sie aus ihrem natürlichen Lebensraum herausnimmt, um sie im naturwissenschaftlichen Unterricht zu untersuchen. Man sollte ihnen niemals absichtlich wehtun, und sie sollten immer so schnell wie möglich unverseht in ihren natürlichen Lebensraum zurückgebracht werden (siehe Gillespie et al., 2008)
- Sollten die Tiere im Freien untersucht werden, oder können die Kinder einige von ihnen ins Klassenzimmer mitnehmen?
- Sollten die Schüler/innen Bodenproben nehmen, um einen Eindruck von verschiedenen Lebensräumen zu bekommen und diese zu vergleichen?
- Wie viel Anleitung brauchen die Schüler/innen in den verschiedenen Phasen der Untersuchung?
- Überlegen Sie sich Fragen, um den Kindern Hilfestellung zu leisten
- Es werden Arbeitsblätter zur Verfügung gestellt, falls Lehrkräfte eine stärker gelenkte Unterrichtsstunde bevorzugen. Wenn die Lehrkraft die Schüler/innen lieber selbst darüber entscheiden lassen möchten, wie sie ihre Daten aufzeichnen, kann sie sich gegen die Nutzung des Arbeitsblatts entscheiden. Wenn Lehrkräfte den Schwerpunkt lieber auf den aktiven Teil der Untersuchung legen möchten als auf das Schreiben, kann das Arbeitsblatt ebenfalls weggelassen werden. Es kann außerdem an das Alter der Kinder oder Kinder mit besonderem Förderbedarf angepasst werden.

Fachliches Hintergrundwissen

„Lebensraum“ bezeichnet das natürliche Umfeld einer Gruppe von Pflanzen oder Tieren. Hier herrschen verschiedene spezifische Bedingungen, an die die Tiere oder Pflanzen, die dort leben, angepasst sind und unter denen eine gegenseitige Abhängigkeit besteht (siehe Loxley et al., 2010). Lebensräume unterliegen Veränderungen.

Die häufigsten Tiergruppen, die Schüler/innen in der Schule und in der Umgebung finden werden, sind Wirbellose wie Gliederfüßer (z. B. Insekten, Spinnen), Weichtiere (Schnecken) und Würmer (z.B. Regenwürmer). Wirbellose sind Tiere ohne Innenskelett, wobei einige Gliederfüßer jedoch ein Außenskelett haben. Unterschiede zwischen Organismen werden oft stärker wahrgenommen als Ähnlichkeiten, und die Beziehungen zwischen den verschiedenen Kategorien werden oft übersehen. Das Untersuchen lebender Organismen in ihrem natürlichen Lebensraum ist im naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule sinnvoll, da es die Schüler/innen in die Lage versetzt, Dinge in ihrem unmittelbaren Umfeld, die für sie interessant sind, zu untersuchen und erforschen.

Die Schüler/innen können aufgefordert werden, über die Lebensräume nachzudenken, in denen die von ihnen gefundenen Wirbellosen leben. Welche Bedürfnisse haben sie? Wodurch sind sie an ihren Lebensraum angepasst? Stellt die Gestalt des Tiers beispielsweise einen Vorteil für seine Lebensweise dar? Hilft seine Farbe ihm beim Überleben? Wie bewegt es sich fort? Wie verhält es sich? In welcher Weise stellt dies einen Vorteil für das Tier dar? (Warum ist eine Schnecke z. B. schleimig?)

Die Schüler/innen sollten ihre Beobachtungen so detailliert wie möglich beschreiben, beispielsweise Körperteile, Strukturen und Farben benennen und beschreiben, wie die Körperteile zusammenhängen. Sie können die Wirbellosen auch nach verschiedenen Kriterien kategorisieren, d. h. nach Anzahl der Körpersegmente, Beine/keine Beine, glänzendes/mattes Aussehen, haarig/haarlos und nach Fundort (siehe beiliegendes Arbeitsblatt). (Siehe Cross et al., 2009)

Literaturhinweise

- Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. und Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, Vereinigtes Königreich: Open University Press.
- Gillespie, H. und Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, Vereinigtes Königreich: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, Vereinigtes Königreich: Pearson Education Limited.

Tiere auf dem
Schulgelände

Protokollvorlage Wirbellosen-Safari

	Unter Holz und Steinen	In Blätterhaufen	In der Erde	Auf Bäumen und Pflanzen	Sonstiges	Wie lang ist es?	Wie viele Beine hat es?	Welche Farbe hat es?	Hat es einen Kopf?	Hat es einen Schwanz?	Hat es Fühler?
Nacktschnecken 											
Schnecken 											
Würmer 											
Asseln 											
Spinnen 											
Ameisen 											
Käfer 											
Ohrwürmer 											

Tiere auf dem Schulgelände



inquire
investigate
evaluate
connect

Protokollvorlage Wirbellosen-Safari

	Unter Holz und Steinen	In Blätterhaufen	In der Erde	Auf Bäumen und Pflanzen	Sonstiges	Wie lang ist es?	Wie viele Beine hat es?	Welche Farbe hat es?	Hat es einen Kopf?	Hat es einen Schwanz?	Hat es Fühler?
Hundertfüßler 											
Tausendfüßler 											
Raupen 											
Schmetterlinge 											
Bienen 											
Sonstige:											

Wie viele verschiedene Arten von Wirbellosen hast du gefunden?

Wo leben sie?

Welche Vorteile haben ihr Aussehen und ihr Verhalten für ihr Überleben?

pri-sci-net

inquire
investigate
evaluate
connect



Das Projekt Pri-Sci-Net wurde durch das siebte Europäische Forschungsrahmenprogramm (FP7 2007/13) unter der Fördernummer 266647 gefördert.

