Abenteuer Lernen e.V.

Abenteuer Lernen: Chemie-Detektive

Naturwissenschaftliche Erfahrungsräume
für Kinder in inklusiven Gruppen

VORSCHAU

abenteuer lernen eV

Gefördert durch die
Aktion Mensch

AOL verlag

netzwerk lernen

zur Vollversion

In diesem Heft

	Seite
Einführung	3
So wird es gemacht: drei wichtige Schritte	4
I. Experimentelle Grundausbildung	5
Entdecke Ungewöhnliches! oder Worin unterscheiden sich die Dinge?	5
Ist Schwarz wirklich schwarz? oder Wie trennt man Farben?	6
Verräterische Spuren oder Wie mache ich Unsichtbares sichtbar?	8
Tinte für geheime Botschaften oder Wie mache ich Unsichtbares lesbar?	10
II. Aufträge für das Detektivlabor	12
1. Fall: Unfall oder Mord?	13
2. Fall: Das geht nicht mit rechten Dingen zu!	14
3. Fall: Einbruch mit Hindernissen	15
4. Fall: Eine verdächtige Botschaft	16
III. Ich hab's geschafft!	17
Materialliste	18

Kopiervorlagen

Deckblatt Chemie-Detektiv Protokoll	19
❶ ① Entdecke Ungewöhnliches!	20
❷ ② Ist Schwarz wirklich schwarz?	22
❸ ③ Verräterische Spuren: Fingerabdrücke nehmen	24
❹ ④ Tinte für geheime Botschaften	27
❺ ⑤ 1. Fall: Unfall oder Mord?	29
❻ ⑥ 2. Fall: Das geht nicht mit rechten Dingen zu!	31
❼ 3. Fall: Einbruch mit Hindernissen	33
❽ ⑧ 4. Fall: Eine verdächtige Botschaft	36
❾ Lösungen	38
Detektivurkunde	39

VORSCHAU

AOL-Verlag

netzwerk lernen

zur Vollversion

Liebe Erzieherinnen und Erzieher, liebe Pädagoginnen und Pädagogen!

Chemie mit Acht- bis Zehnjährigen? Sprudelnde Lösungen, aufwendige Versuchsaufbauten, komplizierte Instrumente, giftige Substanzen und unbekanntes Risiko? Schauen sich Kinder spannende Experimente nicht lieber im Fernsehen an, wo sie auch wirklich funktionieren? Wo sie anschließend auch noch erklärt bekommen, warum das so ist? Mit dem Heft „Chemie-Detektive“ wollen wir Sie ermutigen, es anders zu machen: Geben Sie den Kindern, die Sie begleiten, die Chance, **selbst zu experimentieren**. Selbstexperimentieren, das ist ein Erlebnis mit allen Sinnen: Sehen, Fühlen, Hören, Riechen – manchmal auch Schmecken.

Sicher, dabei kann auch mal etwas schiefgehen – das Kind ist nicht nur Beobachter. Es wird Akteur des Geschehens. Es findet seinen eigenen Weg. Kinder, die Gelegenheit zum Experimentieren erhalten, erwerben wichtige allgemeine **Kompetenzen**. Sie lernen, sich intensiv mit einer Sache auseinanderzusetzen, sich zu konzentrieren, nicht so schnell aufzugeben, eigene Lösungen zu finden. Dies sind Fähigkeiten, die in allen Lebensbereichen wertvoll sind!

Die Aufgaben bei diesem chemischen Detektivspiel sind **inklusiv** angelegt. Nicht die Komplexität der Versuchsanordnungen oder die wissenschaftliche Relevanz haben die Auswahl der Versuche und der daran anknüpfenden „Fälle“ bestimmt. Vielmehr stand die Frage im Vordergrund, inwiefern die Versuche geeignet sind, die Freude am Experimentieren, das ausdauernde Interesse und die Faszination für die Sache zu fördern. Jedes Kind wird anders mit den Aufgaben umgehen und sie an verschiedenen Stellen vertiefen. Unterstützen Sie es bei seinem Tun.

VORSCHAU

Ermutigen Sie Ihre Kinder! Laden Sie sie ein, mit Ihnen gemeinsam neue Fähigkeiten zu entdecken und zu entwickeln.

AOL-Verlag
netzwerk lernen

zur Vollversion

So wird es gemacht: drei wichtige Schritte

1. Experimentelle Grundausbildung

Zunächst erwerben die Kinder gemeinsam experimentelles Wissen. Sie erlernen vier verschiedene Methoden, mit denen sie Unsichtbares sichtbar machen können:

- Stoffe physikalisch trennen und entdecken, woraus sie sich zusammensetzen (Sieben).
- Stoffe aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften trennen und entdecken, woraus sie bestehen (Chromatografie).
- Zu einem unsichtbaren Stoff etwas hinzufügen, das daran haftet und ihn sichtbar macht (Fingerabdrücke).
- Zwei kaum sichtbare Stoffe so miteinander reagieren lassen, dass ein neuer, sichtbarer Stoff entsteht (Geheimtinten).

Zu allen Experimenten gibt es **Kopiervorlagen**, mit denen die Kinder arbeiten und ein „Laborheft" anlegen können. Diese „Forscherblätter" liegen in zwei Ausführungen vor: einer **ausführlichen Version** mit Arbeitsanleitung (weiße Ziffer) und einer **reduzierten Form** (graue Ziffer), die fast ganz ohne Text auskommt. Sind die Kinder in der Lage, die Arbeitsanleitung zu lesen und zu verstehen, kann jedes Kind – nach Bereitstellung des geeigneten Materials – das Experiment selbstständig durchführen. Auf fast allen Blättern gibt es kleine Aufgaben für die Kinder, die dem Festhalten des Versuchsergebnisses dienen.

Sie können den Kindern das Experiment jedoch auch erklären und die Vorlagen nach der Durchführung austeilen. Entscheiden Sie, ob die Kinder dann besser mit der ausführlichen oder der reduzierten Variante arbeiten.

Die Versuche sind so konzipiert, dass die Kinder allein, zu zweit oder in kleinen Gruppen daran arbeiten können. Entscheiden Sie selbst, welche Vorgehensweise am besten zu Ihrer Lerngruppe passt. Der Zeitaufwand für jeden Schritt beträgt etwa ein bis zwei Stunden.

2. Aufträge für das Detektivlabor

Hier ist die Anwendung des neu erworbenen Wissens gefragt! Vier mysteriöse Detektivfälle müssen mithilfe der vorgegebenen Indizien und Spuren aufgeklärt werden. Auch hierzu gibt es Kopiervorlagen. Alle Kinder können sich beteiligen, wenn es um die Lösung der Fälle geht. Kinder, die gut schreiben können, können schließlich das Lösungsblatt ausfüllen.

Für die Lösung der Fälle sollten insgesamt etwa zwei Stunden eingeplant werden.

3. Geschafft! Auszeichnung der Detektive und Detektivinnen

Jedes Kind, das am Entschlüsseln des Lösungssatzes im Detektivlabor beteiligt war, wird mit einer Urkunde belohnt.

Noch ein Tipp

Probieren Sie alle Versuche vorher selbst aus und nutzen Sie Ihre eigenen Erfahrungen für die Planung der Experimente. Das gibt Ihnen die Gelegenheit, eigene Beobachtungen und Überlegungen anzustellen und eigene Schlussfolgerungen zu ziehen – nicht zuletzt ist dies wichtig, um kritische Punkte zu entdecken un

VORSCHAU

AOL-Verlag

netzwerk lernen

zur Vollversion

I. Experimentelle Grundausbildung

Was müssen Chemie-Detektive und Detektivinnen können?

Zu allen Experimentierschritten und Detektivaufträgen finden Sie im Folgenden kurze Erläuterungen und Tipps, die Ihnen die Vorbereitung erleichtern.

Entdecke Ungewöhnliches! oder Worin unterscheiden sich die Dinge? 1 ①

VORSCHAU

Verschiedene Dinge unterscheiden sich in ihren Eigenschaften. Aber was sind „Eigenschaften"? Es gibt ganz unterschiedliche, wie zum Beispiel Farbe, Glanz, Gewicht, Form oder Größe. In diesem Experiment benutzen wir vor allem die Eigenschaft „Größe", um im gewöhnlichen Sand aus Quarzkörnern das „Ungewöhnliche" – Halbedelsteine und andere Gegenstände – zu entdecken. Hierzu benutzen wir eine erste einfache Methode: Wir sieben.

Die Chemie befasst sich mit dem Aufbau, den Eigenschaften und der Umwandlung von Stoffen. Mit diesem Experiment haben die Kinder den ersten Schritt getan, der sie zu Chemikerinnen und Chemikern werden lässt: Sie haben entdeckt, dass Stoffe verschiedene Eigenschaften haben. Außerdem wissen sie nun, dass sie die Stoffeigenschaften dazu nutzen können, verschiedene Stoffe aus einem Stoffgemisch zu trennen und damit sichtbar zu machen. Vielleicht wird nicht jedes Kind die Abstraktion, die hinter diesem Experiment steht, verstehen. Alle Kinder aber werden die ungewöhnlichen Dinge finden und nicht nur die Größe, sondern auch den Glanz, die Farbigkeit und die weiteren Merkmale der kleinen Steine entdecken. Diese Erfahrung wird sie anregen, auch in anderen Zusammenhängen hinzuschauen und die Unterschiedlichkeit der Dinge wahrzunehmen.

Sie brauchen:

Für jedes Kind: 1 Sieb, 1 Sammelgefäß, 1 Schnellhefter, 1 Kopie des Deckblattes „Chemie-Detektiv Protkoll" sowie von Arbeitsblatt 1 oder ①, 1 Lupe und 1 Pinzette.

Für jeweils 2 bis 4 Kinder: 1 Schüssel mit Sand, kleine Halbedelsteine und evtl. andere ungewöhnliche Dinge, die im Sand versteckt werden können, wie kleine Schneckenhäuser, Muscheln, Aststückchen,

AOL-Verlag
netzwerk lernen
zur Vollversion

1. Fall: Unfall oder Mord? 5 5

Der Fall:

Im Klassenzimmer steht ein Aquarium. Eines Morgens sind alle Fische darin tot. Alle in der Klasse sind erschrocken und fragen sich, was geschehen ist. Der Aufräumdienst gibt den entscheidenden Hinweis: Das Fischfutter ist verunreinigt. Der Aufräumdienst hat das Experimentierpulver von der Geheimtinte – die Gerbsäure – aus Versehen unter das Fischfutter gemischt. Als der Klassensprecher die Fische damit fütterte, hat er sie – ohne zu wissen, was er getan hat – vergiftet. Denn die im Fischfutter enthaltene Gerbsäure verändert den Säuregrad (pH-Wert) des Wassers, sodass Fische, die empfindlich darauf reagieren, sterben.

VORSCHAU

Bei diesem Fall sind die Kinder noch einmal auf der Suche nach dem Ungewöhnlichen – wie in Versuch 1. Um die Verunreinigung des Fischfutters nachzuweisen, müssen die Kinder gewöhnliches Fischfutter und das verunreinigte Fischfutter „aus dem Klassenraum“ vergleichen und genau untersuchen.

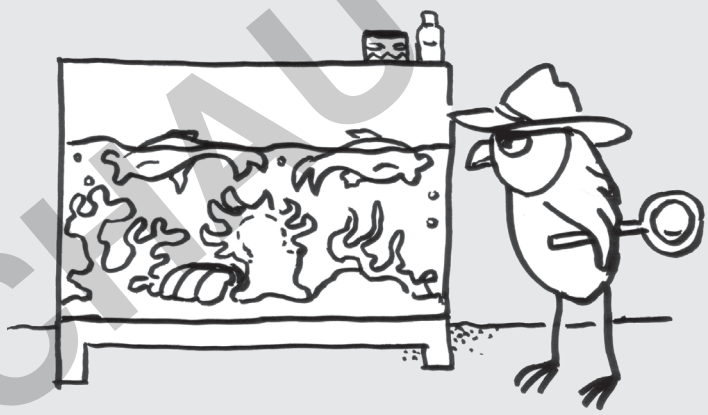
Sie werden beim Sieben des Fischfutters aus dem Klassenraum das braungelbe Pulver entdecken, das in dem Fischfutter aus einer neuen Dose fehlt. Dieses Pulver kennen sie bereits aus Experiment 4, „Tinte für geheime Botschaften“. Um tatsächlich nachzuweisen, dass es sich um Gerbsäure handelt, müssen sie einen chemischen Nachweis führen: Sie füllen ein Glas mit etwas Wasser, geben eine halbe Eisensprudeltablette hinein und fügen anschließend das gefundene Pulver hinzu. Die blauschwarze Verfärbung liefert den Beweis: Im Fischfutter aus dem Klassenraum ist Gerbsäure enthalten und dies hat die Fische getötet!

Sie brauchen:

- Fischfutter
- Gerbsäure
- 2 kleine Dosen

So gehen Sie vor:

Das Fischfutter sollte großblättrig sein, damit es nicht durch das Sieb fällt. Sie füllen nun in beide Dosen



2–3 Teelöffel Fischfutter und beschriften beide sorgfältig. In die Dose „Fischfutter aus dem Klassenraum“ füllen sie noch etwa 1 Teelöffel Gerbsäure. Sie können die Dose leicht schütteln – aber nicht zu sehr, weil sonst das Fischfutter zerbröselt und später durch das Sieb fällt, was das Entdecken der Gerbsäure erschwert. In die Dose „Fischfutter aus einer neuen Dose“ füllen sie nur Fischfutter.

Die Kinder brauchen:

- 1 Kopie von „Fall 1“ 5 oder 5
- 1 Dose Fischfutter mit Gerbsäure
- 1 Dose Fischfutter ohne Gerbsäure
- 1 Eisensprudeltablette
- 1 Sieb
- 1 Glas mit Wasser

Der Hinweis auf die Eisensprudeltabletten fehlt auf dem Detektivblatt der Kinder mit Absicht – sonst wäre es zu

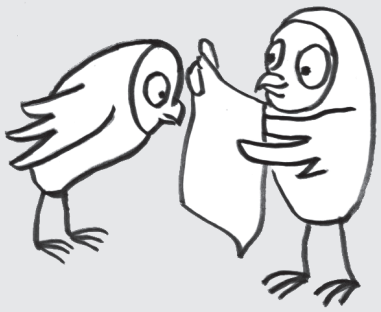
AOL-Verlag
netzwerk lernen
zur Vollversion

Materialliste

- kleine Küchensiebe
- Sammelgefäße
- Lupen
- Pinzetten
- Teelöffel
- große Plastikschüsseln oder Spülschüssel (eine für jeweils 2–4 Kinder)
- Sand (fein und trocken)
- Wassergläser
- Holzstäbchen (Schaschlikspieße)
- schwarze Filzstifte (wasserlösliche und nicht wasserlösliche)
- farbige Filzstifte
- weiche Pinsel
- kleine Teller
- Feuerzeug oder Streichhölzer
- alte Kleidung oder Kittel
- kleine Dosen

Verbrauchsmaterial

- Schnellhefter (für die Detektivhefte)
- Halbedelsteine und andere „ungewöhnliche Dinge“ (Schneckenhäuser, Muscheln, Pflanzensamen etc.)
- weiße Kaffeefilter
- starke Alufolie
- Papier
- Grafitpulver (erhältlich im Baumarkt)
- Klebefilm (2 cm breit, transparent)
- Hautcreme
- Teelichter
- Gerbsäure (Tannin; erhältlich in der Apotheke)
- Eisensprudeltabletten (möglichst ohne Farbstoff; erhältlich in der Apotheke)
- Wattestäbchen
- Watte
- gelbliches Briefpapier
- Fischfutter
- Löschpapier



Kindgerechte Experimentiermaterialien sowie notwendige Chemikalien erhalten Sie im Handel für Laborbedarf, zum Beispiel bei Windaus-Labortec

VORSCHAU

zur Vollversion

netzwerk lernen

AOL-Verlag

Verräterische Spuren: Fingerabdrücke nehmen

Mache Unsichtbares sichtbar!
Es gibt Leute, die behaupten: Ich sehe alles!
Du aber weißt inzwischen, dass man vieles eben genau nicht sieht.
Aber man kann es sichtbar machen. Wenn man weiß, wie!

Vermutlich möchtest du vieles wissen, was andere dir gerne verheimlichen wollen: Hat dein Bruder sich – ohne zu fragen – deine DVD ausgeliehen? Hat deine Banknachbarin sich wieder aus deiner Trinkflasche bedient? Mit solchen Späßen ist jetzt Schluss! Du nimmst ab jetzt Fingerabdrücke. Zuerst deine eigenen.

Du brauchst:

- ☐ Detektivpulver (Grafitpulver)
- ☐ durchsichtige Klebestreifen
- ☐ 1 Lupe
- ☐ 1 Pinsel (sehr weich)
- ☐ dicke Alufolie (DIN A4) oder 1 Glas
- ☐ 1 Blatt Papier als Unterlage (DIN A4)

So machst du es:

➜ Betrachte mit der Lupe die Fingerkuppen von Daumen und Zeigefinger. Wenn du genau hinschaust, kannst du bestimmte Muster erkennen.

○ einfacher Bogen

○ gefalteter Bogen

○ Schleife

○ einfacher Wirbel

○ Gabelung

○ Kreuzung

○ Delta

○ Insel

Welche Muster hat dein Zeigefinger? Kreuze an!

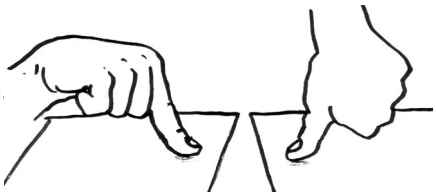
AOL-Verlag

VORSCHAU

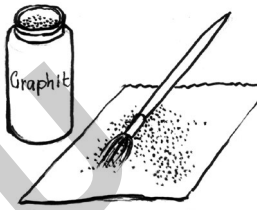
netzwerk lernen
zur Vollversion

So nimmst du deine eigenen Fingerabdrücke:

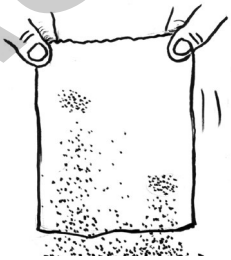
➜ Reibe mit einem Daumen und einem Zeigefinger über deine Stirn. Die Stirn ist meistens ein bisschen fettig.



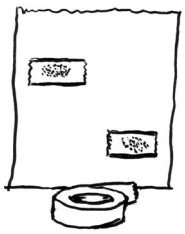
➜ Drücke die Finger einzeln auf die Alufolie oder das Glas. Schau genau hin: Siehst du schon etwas?



➜ Tupfe mit dem Pinsel ganz vorsichtig etwas Detektivpulver auf deine Fingerabdrücke.



➜ Hebe anschließend die Folie oder das Glas hoch, damit der Rest des Pulvers auf das Papier fällt. Tupfe dann mit dem Pinsel ganz vorsichtig noch etwas Pulver weg, bis man die Abdrücke richtig gut erkennen kann. (Du kannst das Pulver auch vorsichtig wegpusten.)



➜ Nimm durchsichtige Klebestreifen und klebe sie über die Fingerabdrücke. Ziehe die Klebestreifen ganz vorsichtig wieder ab und ...

... klebe sie hierhin!

Daumen

Zeigefinger

VORSCHAU

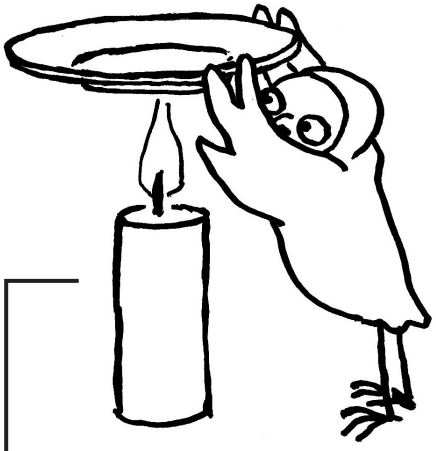
AOL-Verlag

netzwerk lernen

zur Vollversion

Verräterische Spuren: Fingerabdrücke nehmen

Hier ist Platz für deine Fingerabdrücke:



Daumen

Zeigefinger

VORSCHAU

Fingerabdrücke haben ganz verschiedene Muster.
Welche Muster hat dein Zeigefinger? Kreuze an!

○
einfacher Bogen

○
gefalteter Bogen

○
Schleife

○
einfacher Wirbel

○
Gabelung

○
Kreuzung

○
Delta

○
Insel

AOL-Verlag

netzwerk lernen

zur Vollversion

4. FALL

Eine verdächtige Botschaft

Gefängnisdirektor Meyer ist ratlos.
Seit einiger Zeit schreiben sich zwei Gefangene häufig Briefe.

Misstrauisch beginnt Herr Meyer,
diese Briefe zu kontrollieren: ohne Erfolg!
Die Gefangenen schreiben ganz normale Dinge:
über das Wetter, über das Essen,
über die Rosen im Gefängnisgarten …

Gleichzeitig meldet der Gefängnisarzt
eine erstaunlich hohe Nachfrage
nach Eisensprudeltabletten.

Irgendetwas stimmt nicht,
da ist sich der Gefängnisdirektor sicher.
Vielleicht könnt ihr ihm helfen?

Ihr braucht:

☐ einen der Briefe, die die Gefangenen geschrieben haben

Was braucht ihr noch? Wie geht ihr vor?

Was haben die Gefangenen vor?

VORSCHAU

AOL-Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

URKUNDE

_____

hat im Detektivlabor
verschiedene schwierige Fälle gelöst
und dabei großes
experimentelles Geschick bewiesen.

abenteuer lernen eV

AOL-Verlag

netzwerk lernen

zur Vollversion

VORSCHAU