

Experimente – Unterstufe

Christian Mašin und Gerald Grois

Im derzeitigen Fortbildungsprogramm der P.H. Wien dürfen wir zwei Experimentalkurse anbieten und nach dem Tod unseres Freundes Werner Rentzsch gemeinsam weiterführen.

- 1) **Chemie – von allen für alle:** In diesem Fortbildungsangebot wird der gesamte Chemie-Unterstufen-Lehrplan in etwa 40 Kurstagen aufbauend angeboten. Pro Semester sind 3 Termine eingeplant, wobei der letzte Kurs im Sommersemester sich mit kleinen Experimenten aus dem Micky Maus-Heft beschäftigt.
- 2) **Funny Science:** Diese Veranstaltung – 3 Termine pro Semester - ist ein Experimentalseminar für VS-LehrerInnen. Es werden volksschulrelevante Themen aus dem Gebiet der Naturwissenschaften (je nach Anforderungen der TeilnehmerInnen) mit Versuchen und Bastelarbeiten aufbereitet.

Hier sind ein paar Auszüge unserer Veranstaltungen:

Das Trinkhalm-Pfeiferl mit Tonleiter

Geräte:

Schere

Material:

Trinkhalm

<p>1</p>  <p>Drücke ein Trinkhalmende flach und schneide es zu einer Spitze.</p>	<p>2</p>  <p>Presse die beiden Spitzen mit den Lippen zusammen und blase durch den Halm. Wenn die Spitzen zu vibrieren beginnen, entsteht ein Ton.</p>	<p>3</p>  <p>Schneidest du während des Pfeifens den Trinkhalm kürzer, so wird der Ton immer höher.</p>
--	--	--

Erklärung:

- Beginnen die Trinkhalmspitzen zu vibrieren, so wird die Luft im Halm in Schwingung versetzt – ein Ton entsteht.
- Die Töne der Musikinstrumente mit Doppelrohrblatt (Oboe, Fagott) entstehen auf diese Weise.

Hinweise:

- Miss mit einem Stimmgerät die Tonhöhe deiner Pfeife. Du kannst die Pfeife stimmen, indem du sie stückweise abschneidest.
- Steckst du zwei Halme mit unterschiedlichem Durchmesser ineinander, so kannst du durch Hinein- und Hinausschieben die Töne wie bei einer Posaune verändern.


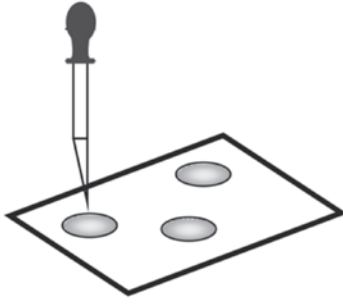
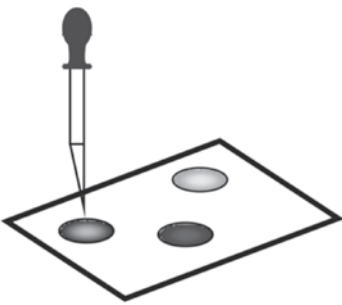
Eisen im Rost

Chemikalien:

Rost, Chlorwasserstoffsäure conc.,
Kaliumthiocyanat-Lösung,
Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung.

Geräte / Material:

Schnappdeckelglas, 4 Pipetten, Glasplättchen, Spatel, weißes Blatt Papier.

<p>1</p>  <p>Gib eine Spatelspitze Rost in das Schnappdeckelglas.</p> <p>Löse den Rost in ein paar Tropfen konzentrierter Salzsäure:</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{FeCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ <p>Verdünne mit Wasser.</p>	<p>2</p>  <p>Lege das Glasplättchen auf das Papierstück.</p> <p>Bringe von der Eisenlösung 3 voneinander getrennte Tropfen der Eisenlösung auf das Glasplättchen.</p>	<p>3</p>  <p>Versetze den ersten Tropfen mit Kaliumthiocyanat-Lösung. Er färbt sich rot.</p> <p>Versetze den zweiten Tropfen mit Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung. Er färbt sich blau.</p> <p>Der dritte Tropfen dient als Vergleichstropfen.</p>
--	---	---

Der Eisennachweis für Profis

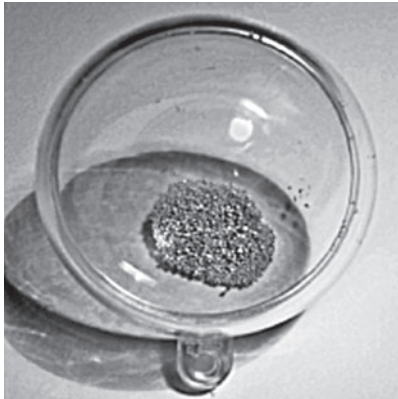
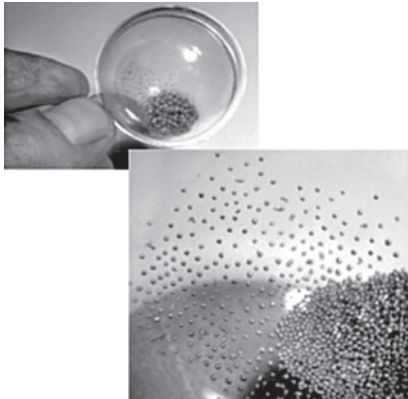
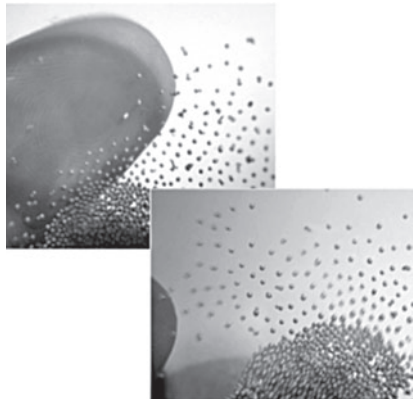
- 1) Das Eisen in der Prüfsubstanz muss in 3-wertiges Eisen übergeführt werden. Dazu gibt man zu einer erbsengroßen Menge der Substanz einige ml HCl conc. und eine Spatelspitze Kaliumnitrat als Oxidationsmittel. Koche einige Zeit lang auf. Das Oxidationsmittel bewirkt, dass sich gebildetes Fe(II)-Chlorid in Fe(III)-Chlorid umwandelt: $2 \text{FeCl}_2 + 2 \text{HCl} + \text{O} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Vor dem Nachweis abkühlen lassen.
- 2) Folgende Substanzen können auf diese Art aufgeschlossen werden:
Erde, Sandstein (rot, braun), Erze, Mineralien, Holzasche, Legierungen, Steinsalz, bunte Kreiden. Organische Substanzen wie Blut, Blutwurst, Leber, Arzneimittel,... müssen zuerst im Tiegel verascht, danach mit HCl und KNO_3 aufgeschlossen und zuletzt filtriert werden.
- 3) Nachweis mit Kaliumthiocyanat:
Es bilden sich rot gefärbte Eisenthiocyanat-Komplexe: $2 \text{FeCl}_3 + 3 \text{KSCN} \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3 \text{KCl}$.
- 4) Nachweis mit Kaliumhexacyanoferrat(II):
Es bildet sich ein dunkelblauer Niederschlag von Berlinerblau $\text{KFe}(\text{CN})_6$.

Aus dem physikalischen Experimenteschatz:

Flieh, Kügelchen, flieh!

Material:

PS-Hohlkugel*, Streukügelchen (Glas, gold metallisiert)*, evtl. Heißkleber

<p>1</p>  <p>Fülle die Kugel mit ein paar Streukügelchen. Verschließe die Kugel und verklebe sie eventuell mit Heißkleber.</p>	<p>2</p>  <p>Schüttle die Kugel recht heftig. Einige der Streukügelchen verteilen sich gleichmäßig an der Kugelinnenseite.</p>	<p>3</p>  <p>Hält man nun einen Finger an die Stelle der hängenden Kügelchen, so fliehen sie sofort vor ihm. Beim Zurückziehen des Fingers kommen die Kügelchen wieder zurück.</p>
--	---	--

Erklärung:

- Die metallisierten Kügelchen reiben an der Polystyrolkugel und können die frei werdenden Elektronen auf ihrer Oberfläche verteilen. Die negativ geladenen Kügelchen stoßen einander ab und bleiben an der Kugel hängen, die nun positiv geladen ist.
- Nähert man den neutralen Finger zu den Kügelchen, so ist er durch Ladungsverschiebung an der berührenden Seite negativ geladen, weshalb sich die Streukügelchen von ihm abstoßen.

Hinweise:

- PS-Hohlkugeln in verschiedenen Größen und Streukügelchen sind in Bastelgeschäften zu erhalten.
Die Streukügelchen müssen metallisiert (gold oder silber) sein, damit sie Elektronen aufnehmen können!
- Diesen Effekt kann man auch beobachten, wenn man Reis aus einem Kunststoff-Vorratsgefäß leert.
- Für Kinderhände empfiehlt sich das Verkleben der Kugelhälften!



Paradeiser flieh!

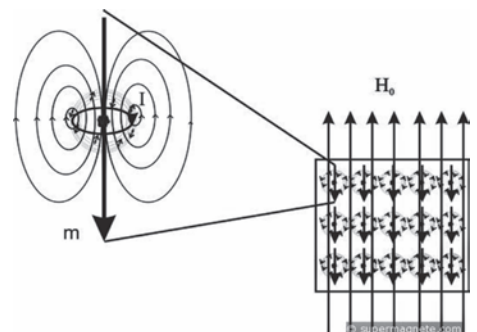
Material:

Trinkhalm, Zwirn, Cocktailtomaten + Risppe (!), starker NdFeB-Magnet, evtl. Stativ.

<p>1</p>  <p>Befestige ein Stück Zwirn in der Mitte des Trinkhalms. Hänge an beide Enden des Halms je eine Cocktailtomate und balanciere den Halm durch Verschieben der Tomaten aus.</p>	<p>2</p>  <p>Halte den Halm ganz ruhig oder hänge ihn auf ein Stativ. Nähere den Magneten einer Tomate.</p>	<p>3</p>  <p>Nach einiger Anlaufzeit stößt sie sich vom Magneten ab. Mit dem anderen Magnetpol erzielst du denselben Effekt</p>
--	---	---

Erklärung:

- Fast alle Stoffe, die uns „unmagnetisch“ vorkommen, sind eigentlich „diamagnetisch“ – sie werden vom Magneten abgestoßen. Meist werden diese Abstoßungserscheinungen durch andere Kräfte (Para- oder Ferromagnetismus, Gravitation,...) überdeckt. Dabei wird in jedem Atom ein Wirbelstrom induziert, der ein Magnetfeld erzeugt, das dem außen angelegten Magnetfeld entgegen wirkt.
- Besonders stark diamagnetisch sind Wismut, Grafit und Wasser. Durch den hohen Wassergehalt flieht der Paradeiser (dt. „die Tomate“) vor dem Magneten.



Hinweise:

- Mit besonders starken Magneten lässt sich sogar die Wasseroberfläche sichtbar eindrehten!
- Physiker des High Field Magnet Laboratory an der Radboud University Nijmegen kamen mit der Levitation eines Frosches im Jahre 1997 ins Gespräch. Mit einer magnetischen Feldstärke von 16 Tesla konnten sie den Frosch, der ja zum Großteil aus Wasser besteht, (lebend!) zum Schweben bringen.

Quelle: H. Joachim Schlichting, Spektrum der Wissenschaft, Okt. 2009