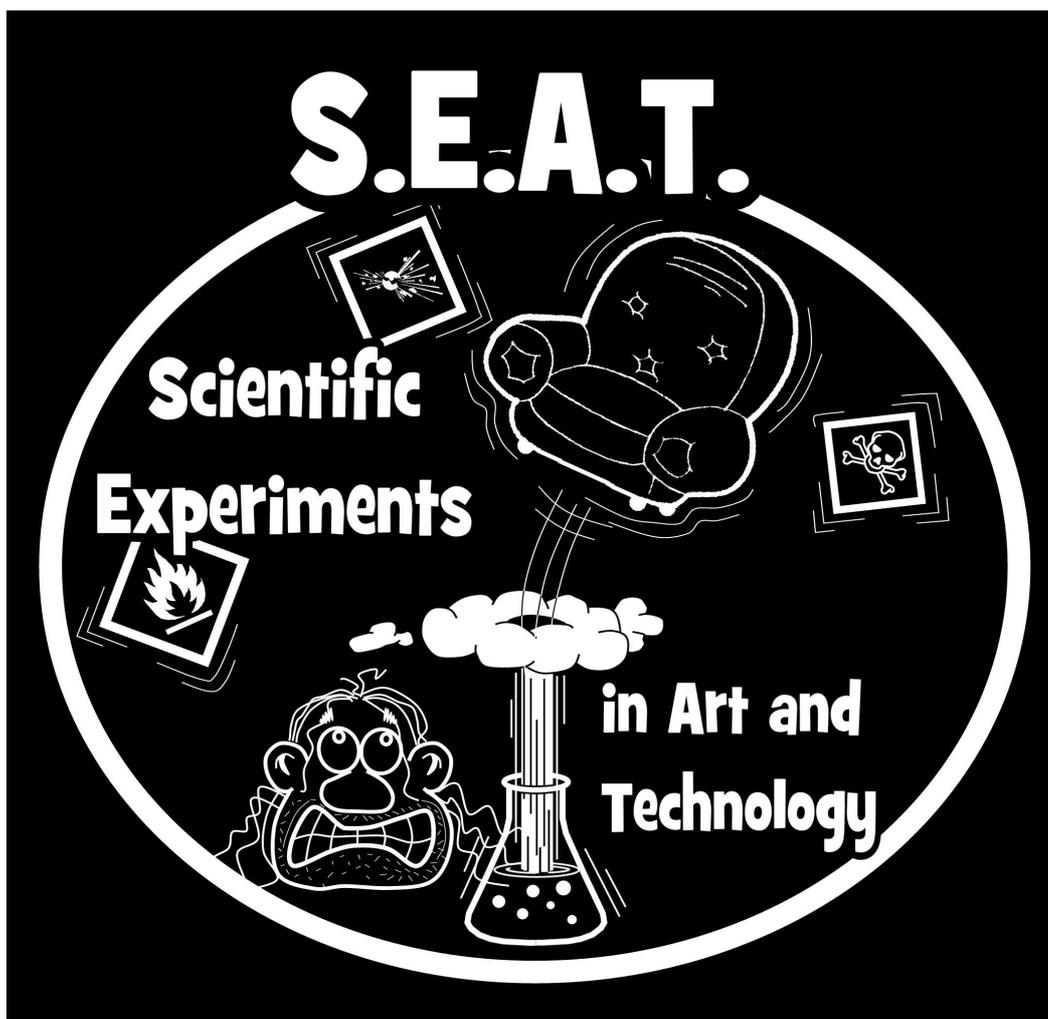
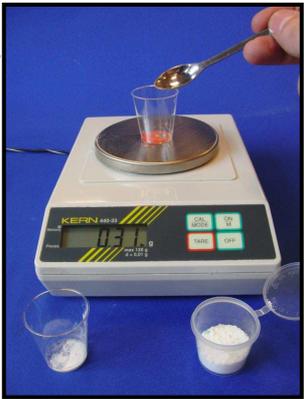


5. Chemietage des VCÖ, Linz, 2016

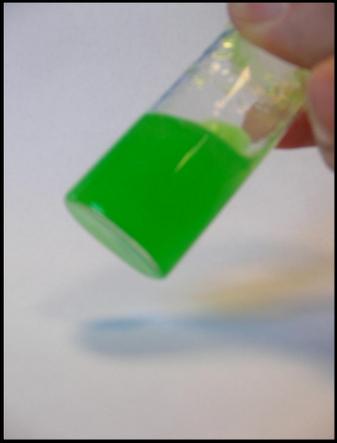


Inhalt:	
Experimentieren mit Gerald Grois	GG S 1 - 9
Das Leuchtpulver / Ein wahres Multitalent No. 1 & 2	S 1 - 3
Das Deo wirkt	S 4
... schon wieder CO ₂	S 5
Schwarze Tinte aus schwarzem Tee	S 6
Seifensieden	S 7
Weißer und schwarzer Glaskitt	S 8
Zerlegte Stahlwolle	S 9
Experimentieren mit Christian Mašin	CM S 1 - 11
Campherkristalle	S 1
Mikrokristalle / Neutralisationskristalle / ASS-Kristalle	S 2 - 4
Trüber Rhabarber / Rhabarberkristalle	S 5 - 6
Ein Mikrokupferbäumchen / Das Salz auf der Münze	S 7 - 8
Die Kupferzeichnung / Die Ätznadierung	S 9 - 10
Tschugajews Nickel-Test	S 11
Experimentieren mit Peter Pesek	PP S 1 - 10
Licht ritzen	S 1
Malen auf Rotkraut	S 2
Die schwebende Tintenpatrone / Tintenkiller aus Kochsalz	S 3 - 4
Saurer Regen / Black Smokers	S 5 - 6
Honeyball	S 7
Ein Falschgeld-Test	S 8
Pasta-Burner	S 9
Befreie die Münze!	S 10

Das Leuchtpulver od. die vergossene Göttermilch

Chemikalien: Natriumcarbonat Na_2CO_3 ,  KaliumhexacyanoferratIII $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ rotes Blutlaugensalz; Luminol $\text{C}_8\text{H}_7\text{N}_3\text{O}_2$ 	Geräte: Laborwaage, Laborlöffel, Becherglas, 3 kleine Kunststoffbecher, Sprühflasche,	Material: Vollwaschpulver, Schachtel, Spiegelfolie, Kunststoffdeckel, leeres Marmeladenglas mit Deckel
1 	2 	3 
Bereite mit Hilfe der Laborwaage vor: 0,3g Natriumcarbonat 0,3g KaliumhexacyanoferratIII 4,5g Vollwaschpulver	Fülle alles in das Becherglas und gib eine Laborlöffelspitze Luminol dazu. Vermische sehr gut durch umrühren.	Gib die Mischung in das trockene Marmeladenglas.
4 	5 	6 
Besprühe den Kunststoffdeckel mit Wasser und lege ihn in die Schachtel (Weltraum).	Streu etwas Pulver auf den Deckel und verschließe die Schachtel.	Durch die Schöpfung im Schachteldeckel kannst du das Leuchten schön erkennen. Wie eine Milchstraßen-Galaxie....
Erklärung: <ul style="list-style-type: none"> Im Vollwaschmittel sind die beiden Stoffe für die Chemolumineszenz-Reaktion vorhanden: Tenside und Bleichmittel (zB. Natriumperborat oder Natriumperoxocarbonat). In den alkalischen Wassertropfen wird aus den Bleichmitteln Sauerstoff frei. Durch das rote Blutlaugensalz kann Luminol mit dem Sauerstoff reagieren und es kommt zum Leuchten. Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Die Intensität des Leuchtens ist vom Vollwaschmittel abhängig- probiere verschiedene Pulver aus. 		

Ein wahres Multitalent No.1

Chemikalien: „Calgon“ - Pulver	Geräte: Pipette, Schnappdeckelglas mit Deckel, Becherglas, Glasstab, Laborlöffel	Material: Speiseöl
<div style="text-align: center;">1</div> 	<div style="text-align: center;">2</div> 	<div style="text-align: center;">3</div> 
Fülle das Becherglas mit Wasser und löse darin etwas Lebensmittelfarbe. Fülle etwas davon in das Schnappdeckelglas und gib auch 2ml Speiseöl dazu.	Verschließe das Schnappdeckelglas mit seinem Deckel und schüttele die Mischung.	Stelle das Glas auf die Unterlage und beobachte.
<div style="text-align: center;">4</div> 	<div style="text-align: center;">5</div> 	Erklärung: <ul style="list-style-type: none"> • Zuerst entmischen sich Wasser und Speiseöl • Nach dem du Calgon-Pulver dazugegeben hast, bildet sich eine sehr gut erkennbare Emulsion. • Im Calgon- Pulver sind Tenside enthalten. • Tenside haben einen wasserfreundlichen(polaren) Teil, der ist dem Wasser zugewandt und einen fettfreundlichen (unpolaren) Teil. Dadurch bilden sich kleinste Ölkügelchen im Wasser (Emulsion)
Gib einen halben Löffel Calgon-Pulver zur Wasser-Öl- Mischung und schüttele nochmals.	Stelle das Glas wieder auf die Unterlage und beobachte nochmals- kannst du einen Unterschied erkennen?	
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Probiere verschiedene Speiseöle aus und vergleiche die Emulgatorwirkung des „Calgon“-Pulvers. • „Calgon“ ist vor allem als Wasserenthärtungszusatzstoff für Waschmaschinen bekannt. • Da „Calgon“ aber auch Tenside enthält, wirkt es auch als Waschmittel. 		

Ein wahres Multitalent No.2

Chemikalien: „Calgon“-Pulver, 0,1 M Eisen(III)chloridlösung (ca. 1,5%),   Kaliumthiocyanatlösung  (1/2 Spatel auf 50 ml Wasser)	Geräte: Schutzbrille, 2 Pipetten, 3 Schnappdeckelgläser mit Deckel, Laborlöffel,	Material: Unterlage,
--	--	--------------------------------

1 	2 	
Fülle in ein Schnappdeckelglas einige ml EisenIIIchloridlösung und Kaliumthiocyanatlösung. Es bildet sich eine schöne Rotfärbung.	Gib mit dem Laborlöffel eine kleine Menge „Calgon“-Pulver dazu. Rasch ändert sich die Rotfärbung...	Nach kurzer Zeit ist die Lösung ziemlich entfärbt.

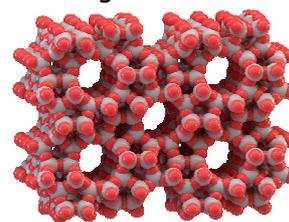
Erklärung:

Die Rotfärbung nennen wir Eisen(III)-thiocyanat (Eisenrhodanid). $\text{FeCl}_3 + 3 \text{KSCN} \rightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3 \text{KCl}$

- „Calgon“-Pulver bildet in der Lösung mit dem Eisen sogenannte **Komplexverbindungen** und die Lösung wird entfärbt. „Calgon“-Pulver“ enthält Zeolithe. Diese binden das Fe^{3+} .
- Zeolithe bestehen aus einer kleinteiligen porösen Gerüststruktur. Dabei sind die Aluminium- und Silicium-Atome untereinander durch Sauerstoffatome verbunden.
- **Zeolithe** können in ihrer Gitterstruktur sehr gut Calcium- od. Magnesiumionen festhalten und so als **Wasserenthärter** dienen.
- „Calgon“ ist hauptsächlich als Wasserenthärter bekannt.
- Meistens kommen in Leitungswasser Calciumhydrogencarbonat, Magnesiumhydrogencarbonat und Calciumsulfat in gelöster Form vor und bilden so die „Härte“ des Wassers.
- Da diese Stoffe die Waschwirkung nachteilig beeinflussen, werden sie durch sogenannte Wasserenthärter gebunden (Ionenaustausch).

Hinweise:

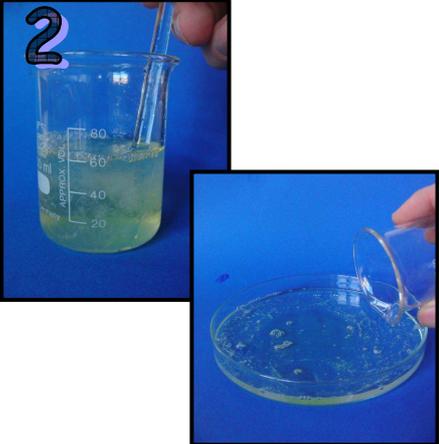
- Kaliumthiocyanat wird auch als Kaliumrhodanid bezeichnet.



Zeolith

Das Deo wirkt

Chemikalien: keine	Geräte: 2 Bechergläser, Glasstab, 2 Schalen, Spritzflasche	Material: rohe Eier, verschiedene Deo- Sprays, schwarze Unterlage Spülmittel
------------------------------	---	--

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 
<p>Schlage das rohe Ei vorsichtig auf und trenne das Eiklar vom Dotter.</p>	<p>Gib noch ca. 20 ml Wasser zum Eiklar und verrühre langsam. Gieße die Eiweißlösung in die Glasschale.</p>	<p>Stelle die Glasschale auf die dunkle Unterlage. Sprühe vorsichtig etwas Deo auf das Eiklar. Beobachte die Veränderung. Bewege die Glasschale etwas hinundher. Wie verändert sich die Eiweißlösung?</p>

Erklärung:

- Das Eiklar enthält viel **Eiweiß**, das durch die Inhaltsstoffe des Deos **gerinnt** (es wird denaturiert, es bilden sich feste weiße Flocken).
- Das Deo enthält **Antitranspirantien**, sie verengen die Schweißporen deiner Haut durch gelartige Pfropfen - so kann weniger Schweiß von deiner Haut abgegeben werden. Dafür werden oft **Aluminiumsalze** verwendet.
- Das Deo enthält sogenannte **Deodorants**, das sind antibakterielle Wirkstoffe und **Alkohol**.
- Bakterien brauchen Enzyme, um den Schweiß zu zersetzen, daher gibt es auch Deos mit Enzymhemmern, die dadurch die Geruchsbildung verringern.

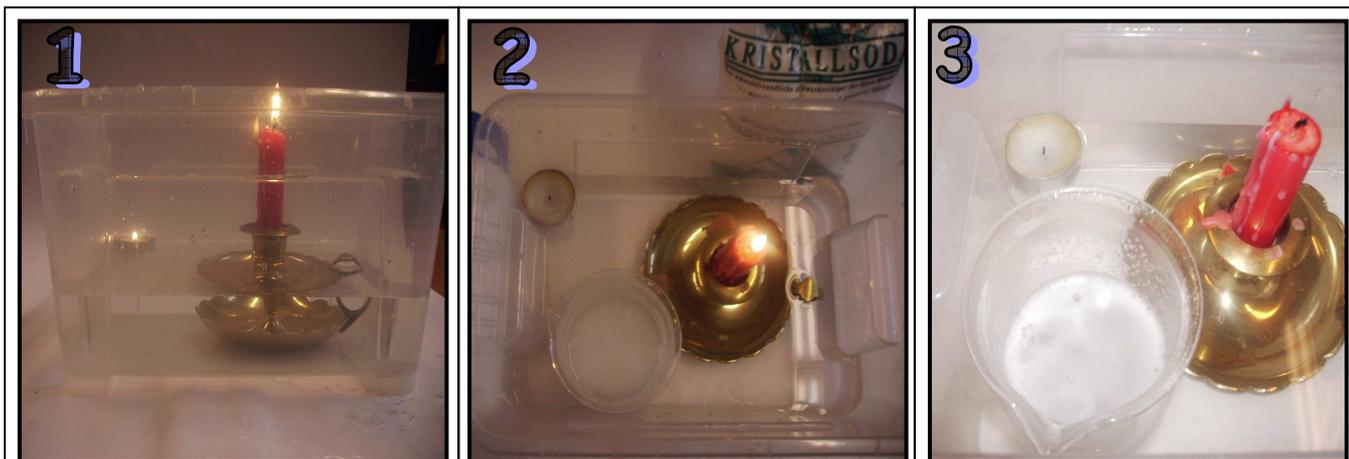
Hinweise:

- Sprühe kurz und wenig Deo auf die Eiweißlösung. Probiere verschiedene Produkte aus und vergleiche das Ergebnis.

...schon wieder CO₂

(...ist das jetzt Chemie oder Physik?)

Chemikalien: Natriumhydrogensulfat  Natriumcarbonat 	Geräte: kleine Wanne, Löffel, Feuerzeug, kleines Becherglas, Becherglas 250 ml, Schutzbrille	Material: Holzspan, Kerze + Ständer, Teelichter, ev. Zünder, Unterlage, Wischtuch
---	--	---



<p>1</p> <p>Fülle die Wanne ca. zu einem Drittel mit Wasser, stelle den Kerzenständer mit der Kerze hinein (die Flamme sollte zum Wannennrand reichen). Bringe nun ein Teelicht zum Schwimmen. Mische im 250 ml-Becherglas im 2 Löffel Natriumhydrogensulfat und 2 Löffel Kristallsoda. (es kann auch mehr sein, jedoch stets im Verhältnis 1:1).</p>	<p>2</p> <p>Fülle das kleine Becherglas mit Wasser. Entzünde beide Kerzen mit dem Holzspan und stelle dann das große Becherglas in die Wanne. Gieße das Wasser aus dem kleinen Becherglas in das große Becherglas und beobachte. Die Flamme des kleinen Teelichts verlöscht zuerst.</p>	<p>3</p> <p>Im großen Becherglas entsteht rasch eine große Menge CO₂. Bald erlischt auch die größere Kerzenflamme. Versuche die beiden Kerzen wieder mit dem Holzspan zu entzünden.</p>
---	--	--

Erklärung:

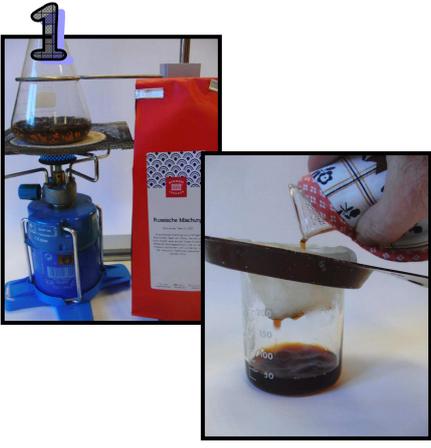
- Reaktion von Natriumhydrogensulfat und Natriumcarbonat in wässriger Lösung:
 $2 \text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + [\text{H}_2\text{O}] \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{Na}_2\text{SO}_4 + [\text{H}_2\text{O}]$; es entstehen Kohlensäure und Natriumsulfat. Die Kohlensäure zersetzt sich zu Kohlenstoffdioxid und Wasser:
 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
- CO₂ ist dichter als Luft und verdrängt daher den zur Verbrennung nötigen Luftsauerstoff.

Hinweise:

- In der Lebensmitteltechnologie dient Natriumhydrogensulfat als Festigungsmittel und Säureregulator. **Natriumhydrogensulfat** und **Natriumsulfat** sind in der EU als **Lebensmittelzusatzstoff** der Nummer **E 514** für Lebensmittel allgemein zugelassen. **Natriumhydrogensulfat** beziehungsweise **Natriumsulfat** sind **Salze der Schwefelsäure**. **Natriumsulfat** ist auch bekannt als "**Glaubersalz**", ein **Abführmittel**.
- Die große Kerze sollte mit ihrer Flamme stets bis zum Wannennrand reichen.

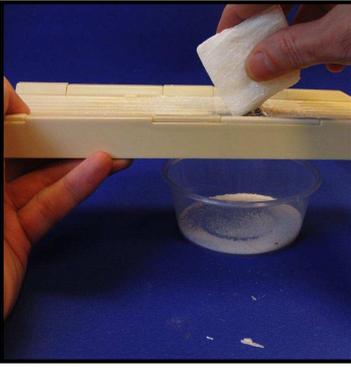
Schwarze Tinte aus schwarzem Tee

Chemikalien: Eisen(II)sulfat-heptahydrat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$)  Gummi arabicum,  dest. Wasser	Geräte: 250ml-Erlenmeyerkolben, Stativ, Drahtnetz, Brenner, Schutzbrille, Feuerzeug, Glasstab, Laborlöffel, Teesieb, 100ml-Becherglas, 250ml-Becherglas, Haarpinsel	Material: Schwarzer Tee (Blätter), Schreibpapier, Topflappen, Unterlage
---	---	---

1 	2 	3 
Fülle 2 Teelöffel Schwarztee und 70 ml Wasser in den Erlenmeyerkolben und koche die Mischung 10 min lang. Nach dem Abkühlen wird das Tee-Extrakt durch das Teesieb in das 250ml-Becherglas gegossen.	Rühre nun eine große Laborlöffelportion Eisensulfat und eine normale Laborlöffelportion Gummi arabicum in die Lösung. Verrühre einige Minuten lang gut mit dem Glasstab.	Die entstandene schwarze Lösung kann wie eine Tinte zum Schreiben verwendet werden.

Erklärung: <ul style="list-style-type: none"> • Schwarzer Tee enthält ca. 19% Catechine (Bitterstoffe) und Catechin-Gerbstoffe sowie 4% andere Gerbstoffe (Tannine). Durch das längere Kochen werden die Stoffe aus den Teeblättern extrahiert. • Die Gerbstoffe bilden mit dem Eisensulfat einen ganz dunklen feinen Niederschlag. • Das Verdickungsmittel Gummi arabicum bildet die etwas dickflüssigere schwarze Tintenflüssigkeit. Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Ist deine Tinte zu dünnflüssig, rühre zusätzlich noch einen halben Löffel Eisensulfat bzw. Gummi arabicum ein. • Deine schwarze Tinte kannst du in einem gut verschließbaren Gefäß aufbewahren und weiterverwenden (zB. altes leeres Tintenglas).

Seifensieden

Chemikalien: Speisesoda (Natron, NaHCO_3) destilliertes Wasser	Geräte: Messbecher, Kunststoffbecher, Schale, Küchenreibe, Esslöffel, Teelöffel, Kochtopf, Glas, Glaskochgefäß, Sieb, 2 Kochplatten	Material: Stearinstücke, leeres Marmeladenglas mit Deckel
<div style="text-align: center;">1</div> 	<div style="text-align: center;">2</div> 	<div style="text-align: center;">3</div> 
Fülle 100 ml dest. Wasser in den Meßbecher und einen gehäuften Esslöffel Speisesoda in den Kunststoffbecher.	Mit Hilfe der Küchenreibe zerkleinerst du das große Stearinstück solange bis du etwa 2 Teelöffel Stearinbrösel hast.	Im Wasserbad wird das Stearin solange erhitzt bis es flüssig ist. Achte auf die entsprechende Temperaturregulierung!
<div style="text-align: center;">4</div> 	<div style="text-align: center;">5</div> 	<div style="text-align: center;">6</div> 
Mische im Glaskochgefäß das Speisesoda und das dest. Wasser und bringe es zum Sieden. Gib dann das flüssige Stearin dazu.	Im Glaskochgefäß beginnt es stark zu schäumen. Schalte nach ca. 3 min die Kochplatte ab.	Gib mit dem Esslöffel die gebildete Seife und etwas Wasser in das Marmeladenglas. Schüttele- es entsteht Seifenlösung.
Erklärung: <ul style="list-style-type: none"> Stearin enthält Stearinsäure. Diese reagiert mit dem Speisesoda (Natriumhydrogencarbonat). Es bildet sich Natriumstearat und Kohlensäure. Die Kohlensäure zerfällt rasch in Wasser und Kohlenstoffdioxid (Schaumbildung): $2 \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + 2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow 2 \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{Na}^+ + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$ Das weiße Natriumstearat kannst du als sogenannte feste Kernseife in der Hand halten. Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Diese Art der Seifenherstellung wird als Carbonat-Verfahren bezeichnet. 		

Weißer und schwarzer Glaskitt

Chemikalien: Natronwasserglas-Lösung,  Bariumsulfat BaSO ₄ (Schwerspatpulver)	Geräte: Schutzbrille, Laborwaage, Laborlöffel, Pipette, Becherglas, 2 feine Haarpinsel	Material: Schwarze Tusche, Holzstäbe, Glasgefäße od. Objektträger, kleine Kunststoffbecher
---	--	--

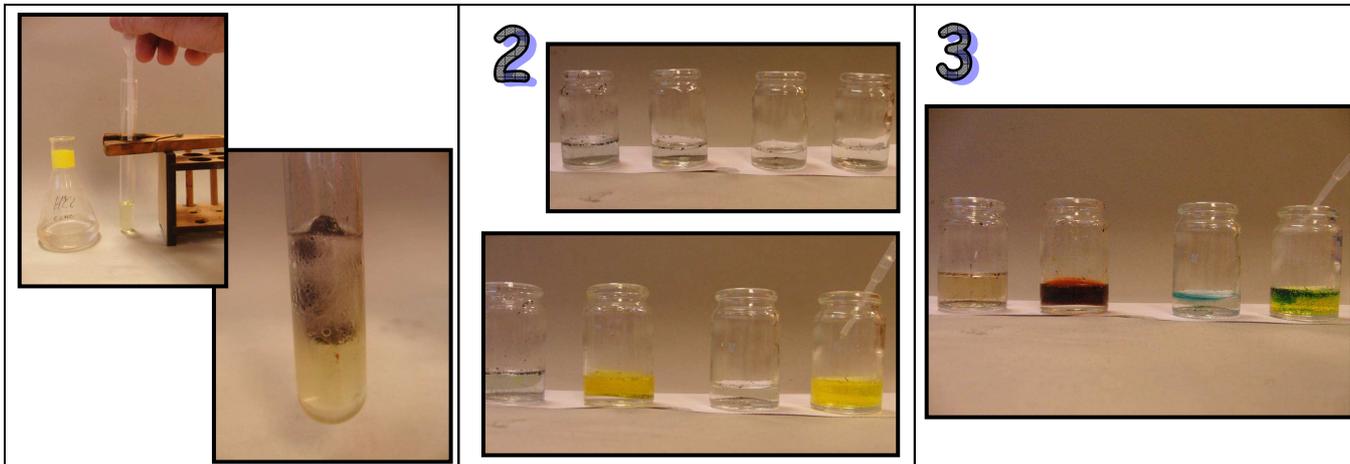
1 	2 	3 
Vermische mit Hilfe der Laborwaage im kleinen Kunststoffbecher 1g Bariumsulfat mit 4g Natronwasserglaslösung.	Verrühre die Mischung innig (sehr gut) mit dem Holzstab. Ebenso verrührst du in dem zweiten Becher 1g schwarze Tusche mit 4g Natronwasserglas.	Mit dem feinen Haarpinsel kannst du auf Glas nun mit weißer od. schwarzer Glaskitt deine Motive zeichnen.

4 	Erklärung: <ul style="list-style-type: none"> • Die Glaskitten bilden nach dem Trocknen gut haltbare Linien. • Deine Glaskitten sind sogenannte Kolloide. • Bei Kolloiden wird ein gasförmiger, flüssiger od. fester Stoff (innere Phase) in einem anderen Stoff (äußere Phase) gut verteilt. Dieser kann auch wieder flüssig, fest od. gasförmig sein. Viele Farben sind Kolloide! • Wenn die äußere Phase trocknet, so beginnen die Teilchen zusammenzuhalten. • Andere bekannte Kolloide: Mayonnaise (flüssig-flüssig) - Emulsion Zahnpasta (fest- flüssig) - Sol Spray (flüssig- gasförmig) - Aerosol Rasierschaum (gasförmig- flüssig) - Schaum Schaumstoffe (gasförmig- fest) - Festschaum
Gut trocknen lassen....	

Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Statt Glasgefäßen kannst du auch einen gläsernen Objektträger verwenden. • Malpinsel nach Gebrauch gut reinigen!
--

Zerlegte Stahlwolle

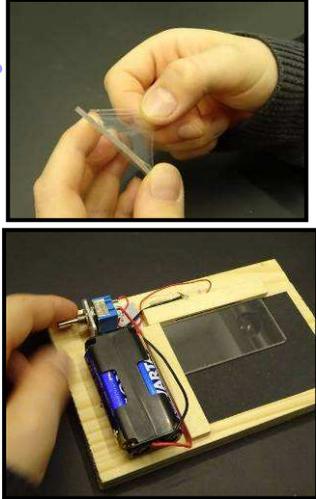
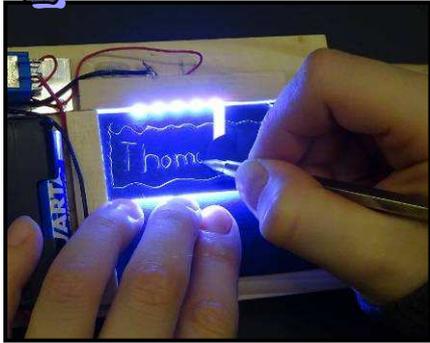
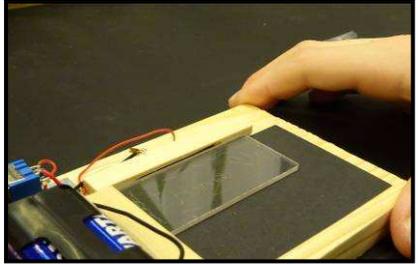
Chemikalien: Salzsäure conc.,  Wasserstoffperoxid-Lösung  Kaliumthiocyanat-Lösung,  Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lsg.	Geräte: Schutzbrille, RG-Ständer, 3 Bechergläser, RG Fiolax 16/160, RG-Halter, Brenner, Spritz- flasche, 4 Pipetten, 4 Schnappdeckelgläser	Material: Stahlwolle (fein- 000, 001)
--	--	---



<p>Befülle das RG etwa 2-3cm hoch mit Salzsäure.</p> <p>Zupfe etwas Stahlwolle ab, forme daraus ein kleines Knäuel und löse dieses in der Salzsäure auf - eventuell musst du die Salzsäure über der Brennerflamme erwärmen.</p> <p>Führe diesen Vorgang ein paar mal durch. Du kannst den unlöslichen Kohlenstoff erkennen (kleine schwarze Punkte).</p>	<p>Fülle das RG mit Wasser und teile die Lösung auf 4 Gläser auf.</p> <p>Glas 1 und 3: Die Lösung enthält „farblose“ Fe²⁺-Ionen.</p> <p>Glas 2 und 4: Füge ein paar Tropfen Wasserstoffperoxid hinzu. Die Fe²⁺-Ionen werden zu „gelben“ Fe³⁺-Ionen oxidiert.</p>	<p>Nachweise von Eisen-Ionen:</p> <p>Glas 1 und 2: Füge ein paar Tropfen Kaliumthiocyanat hinzu. Die Lösung in Glas 1 wird nur ganz schwach rötlich, in Glas 2 aber blutrot.</p> <p>Glas 3 und 4: Füge ein paar Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(II) hinzu. Die Lösung in Glas 3 bildet einen schwach blauen Niederschlag, in Glas 4 entwickeln sich dunkle Schwaden von Berliner Blau.</p>
---	---	---

<p>Erklärung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eisen löst sich in salzsaurer Lösung nach: $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{H}_2 \uparrow + \text{Fe}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$, was einer Lösung von Eisen(II)chlorid entspricht. Im sauren Milieu werden die Fe²⁺-Ionen zu Fe³⁺-Ionen unter Zugabe von Wasserstoffperoxid oxidiert (e⁻-Abgabe!): $2 \text{Fe}^{2+} + 2 \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{H}_2\text{O}$. Nachweis von Fe³⁺-Ionen mit Kaliumthiocyanat: Es bilden sich rot gefärbte Eisenthiocyanat-Komplexe: $2 \text{FeCl}_3 + 3 \text{KSCN} \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3 \text{KCl}$. Nachweis von Fe³⁺-Ionen mit Kaliumhexacyanoferrat(II): Es bildet sich ein dunkelblauer Niederschlag von Berlinerblau KFe(CN)₆. <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die am RG haftenden Tropfen von salzsaurer Fe(II)chloridlösung färben sich nach einiger Zeit gelb um, da sie durch den Luftsauerstoff zu Fe(III)chlorid oxidiert werden. Beim Lösen von „verbrannter“ Stahlwolle (Eisenhammerschlag, FeO·Fe₂O₃) bildet sich beim Lösen in Salzsäure Eisen(III)chlorid.

Licht ritzen

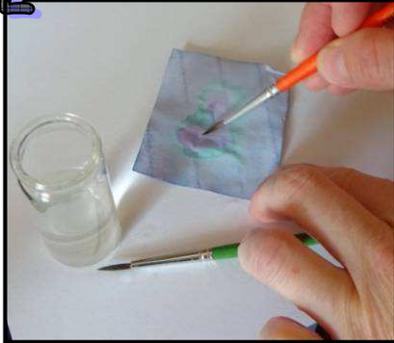
Chemikalien: keine	Geräte: Lichtquelle mit dunklem Hintergrund, Reißnadel	Material: Plexiglas
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">1</div>  </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">2</div>  </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">3</div>  </div>
<p>Entferne die Schutzfolie auf beiden Seiten vom Plexiglas-Stück und lege es auf die vorbereitete Unterlage.</p>	<p>Schalte das Licht ein und ritze nun mit der Reißnadel die Oberfläche des Plexiglas-Stückes. Was siehst du?</p>	<p>Schalte das Licht aus und schaue erneut.</p>

<p><u>Erklärung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Licht wird an glatten Oberflächen reflektiert oder es geht durch, ohne dass es uns auffällt. • An rauen Oberflächen und Kanten wird das Licht gestreut - so sehen wir diese Teile heller. <p><u>Hinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Welcher transparente Kunststoff verwendet wird, ist egal - auch die Stärke spielt keine Rolle. • Dieser Effekt wird gerne für Hinweisschilder verwendet - durch verschiedenfarbige Lichtquellen scheinen die eingeritzten oder -gefrästen Zonen in unterschiedlichen Farben.

Malen auf Rotkraut

Chemikalien: Rotkrautsaft, Essig, Zitronensaft, Speisesoda-Lösung, Sodalösung	Geräte: verschiedene Pinsel, evtl. Sprühflaschen	Material: Papier, eventuell Fön
---	--	---



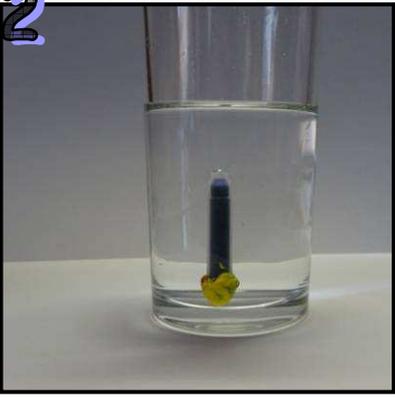
1 	2 	3 
---	--	---

Tränke das Papier in Rotkrautsaft und trockne es.	Male nun mit den Lösungen auf dem Rotkraut-Papier - wenig Flüssigkeit verwenden! Eventuell dazwischen trocknen lassen!	Mit den Lösungen in den Sprühflaschen lassen sich noch flächige Veränderungen erzielen - vorsichtig verwenden!
---	---	--

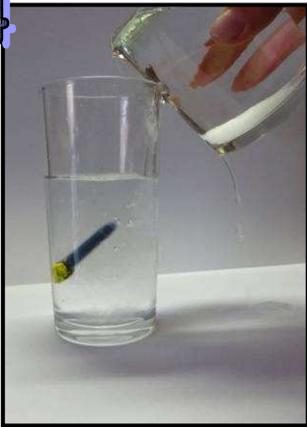
<p><u>Erklärung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Farbstoffe im Rotkrautsaft heißen Anthocyane. Sie sind in der Lage, mit der Aufnahme oder Abgabe von Protonen ihre Farbe zu ändern. Diese Farbänderungen sind umkehrbar - außer die Umgebung ist zu alkalisch, dann wird der Farbton gelb und bleibt es auch. <p><u>Hinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Verwendung verschiedener Pinsel für die jeweiligen Lösungen ist wichtig, damit die gewünschten Farbtöne erzielt werden können. • Verschiedene Papiersorten ergeben durch die unterschiedlichen Kapillarwirkungen verschieden klare Farbkanten.
--

Die schwebende Tintenpatrone

<p>Du brauchst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Gläser • Tintenpatrone • Knetmasse • Salz • Wasser 		
---	---	--

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 
--	---	--

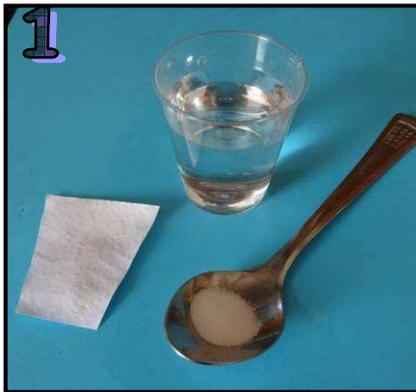
<p>Fülle ein Glas halb voll mit Wasser.</p> <p>Gib ein kleines Stück Knetmasse ans untere Ende der Tintenpatrone.</p>	<p>Gib nun die Tintenpatrone ins Wasser. Was passiert?</p>	<p>Löse im zweiten Glas möglichst viel Salz im Wasser auf.</p> <p>Tipps:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ In warmem Wasser geht´s besser! ○ Umrühren beschleunigt das Auflösen.
--	--	---

<p>4</p> 	<p>Erklärung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn du Salz in Wasser auflöst, bleibt das Volumen gleich. Die Masse wird aber größer. Folglich besitzt Salzwasser eine höhere Dichte. Deshalb schwimmen auch schwerere Gegenstände im Salzwasser. <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochseeschiffe können deshalb mehr Fracht transportieren. • Die unterschiedliche Dichte von Stoffen wird zum Beispiel im Bergbau oder bei der Trennung von Kunststoffabfällen ausgenutzt.
<p>Gieße nun langsam die hergestellte Sole zur Tintenpatrone und beobachte!</p> <p>Was passiert, wenn du noch mehr Sole dazugibst?</p>	

Tintenkiller aus Kochsalz - Elektrolyse

Du brauchst:

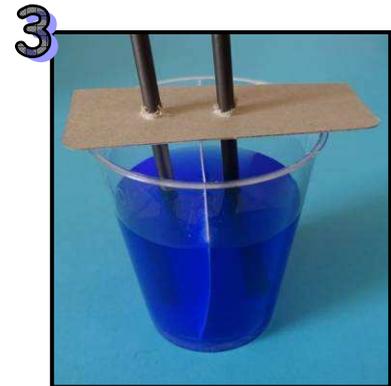
Kochsalz, Wasser, kleines Glas, Karton, 2 Bleistiftminen 3,5mm (z.B. Stabilo), Bohrer 3mm, Schere, Gleichspannungsquelle 3-6V, Papier, Experimentierkabel, Pipette



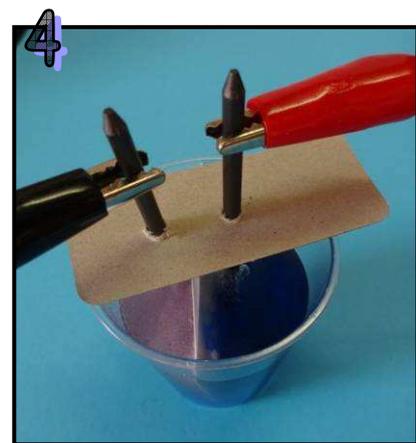
- Schneide einen Papierstreifen so zu, dass er das Glas in 2 Hälften teilt.
- Löse im Glas einen Teelöffel Kochsalz in Wasser auf.



Gib mit der Pipette 2-3 Tropfen Tinte und ins Glas und lasse sie sich verteilen.



- Gib nun den Papierstreifen als Diaphragma in die Mitte des Glases.
- Lege den Karton so auf das Glas, dass jeweils eine Elektrode (Bleistiftmine) links und rechts vom Papier ins Salzwasser tauchen.



Verbinde nun die Elektroden mit den beiden Polen - was kannst du beobachten?

Erklärung:

- Der elektrische Strom verändert manche der im Salzwasser enthaltenen Teilchen.
- Am **Minuspol** bildet sich aus Wasser **Wasserstoffgas** (viele kleine Bläschen), übrig bleibt zusammen mit den Natrium-Ionen aus dem Kochsalz **Natronlauge**.
- Am **Pluspol** wird aus den Chlorid-Ionen Chlorgas - das stinkt und ist giftig! Allerdings bildet sich auch ein Stoff namens "**Hypochlorit**" oder "**Chlorbleiche**". Dieser wurde früher zum Bleichen von Papier verwendet, was aber schlecht für die Flüsse und ihre Bewohner war. Heute steht auf deinen Heften: "chlorfrei gebleichtes Papier". Auch die Tinte wird davon entfärbt.

Hinweise:

Wenn jodiertes Speisesalz verwendet wird, kann Iod am Papier Spuren hinterlassen.

Saurer Regen

Chemikalien: Schwefel, (Universal-)Indikatorlösung	Geräte: Standzylinder mit passendem Deckel, Verbrennungslöffel	Material: Wasser, Feuerzeug, Abzug
---	---	---



- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fülle den Standzylinder ca. 4cm hoch mit Wasser und • gib etwas Indikator dazu. | <ul style="list-style-type: none"> • Entzünde IM ABZUG etwas Schwefel im Verbrennungslöffel und • lasse den Schwefel im Standzylinder zugedeckt verbrennen. | <ul style="list-style-type: none"> • Nimm den Verbrennungslöffel heraus und verschließe den Standzylinder erneut. • Beobachte, was im Gefäß passiert! • Schütteln beschleunigt den Vorgang - aber Vorsicht! |
|--|--|---|

Erklärung:

- Schwefel reagiert mit Sauerstoff zu Schwefeldioxid. Gleichung: $S + O_2 \rightarrow SO_2$
- SO_2 löst sich gut in Wasser auf und bildet dabei **Schweflige Säure** H_2SO_3 .

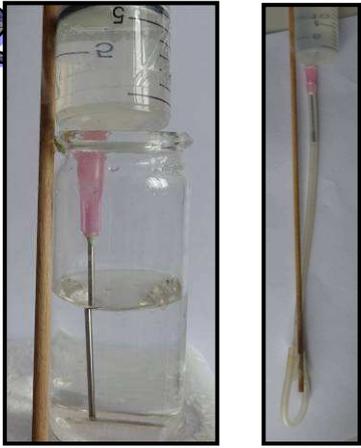
Hinweise:

- Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes und giftiges Gas.  
 Daher unbedingt einen Deckel verwenden und im **Abzug** oder im **Freien** arbeiten!!
- In der Atmosphäre wird unter Lichteinfluss entweder SO_2 zu SO_3 oder die Schwefelige Säure zu Schwefelsäure weiter oxidiert. Dadurch entsteht ein Teil des „Sauren Regens“.

Black Smokers

Chemikalien: (Lösungen von) Eisen-II-Sulfat $FeSO_4$ und Natriumsulfid Na_2S	Geräte: Hohes Becherglas oder großes Reagenzglas, Spatel vorbereitete Spritze mit Schlauch, Waage, 2 Bechergläser,	Material: Abzug , 20ml-Spritze, passender dünner Schlauch, Klebeband, Holzstab
--	---	---



1 	2 	3 
<ul style="list-style-type: none"> • Stelle stark verdünnte Lösungen von Eisen-II-Sulfat und Natriumsulfid her und • fülle das Reagenz- oder Becherglas zu gut 2/3 mit der Natriumsulfid-Lösung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ziehe durch die Nadel mit der Spritze ca. 5ml Eisensulfat-Lösung auf und • stecke den Schlauch auf die Nadel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tauche im Abzug den umgebogenen Schlauch ganz ins Gefäß. • Drücke langsam die Eisensulfat-Lösung heraus. • Beobachte!

<p><u>Erklärung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eisen-II-Ionen bilden schwer lösliche Sulfide. • Einige andere Metall-Ionen haben dieselbe Eigenschaft, daher war die Trennung von Kationen mit Schwefelwasserstoff ein wichtiger Schritt in der qualitativen Analyse. <p><u>Hinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der Spritze: Schneide von einer Injektionsnadel die Spitze ab. Fixiere einen dünnen Stab mit 2 Streifen Klebeband am Spritzen-Zylinder. Biege den Schlauch am unteren Ende des Stabes um 180° und fixiere den Bogen am Stab. • Herstellung der Lösungen: Löse 0,8g Na_2S bzw. 1,6g $FeSO_4$ in jeweils 1l Wasser. Das entspricht einer Konzentration von 0,01mol/l. Die Lösungen lassen sich noch weiter verdünnen! • Eisen-II-Ionen werden in Lösung rasch zu Fe-III oxidiert - die Lösung färbt sich gelb. Ascorbinsäure (VitC) reduziert die Eisen-Ionen wieder - die Lösung sollte für das Experiment leicht grün sein! • Das Experiment funktioniert auch mit anderen Alkali-Sulfiden. • Die "Black Smokers" finden sich am Meeresgrund meist an den Rändern tektonischer Platten. Heiße metallhaltige Lösungen dringen aus dem Ozeanboden und reagieren mit dem kalten Meerwasser. Die dabei entstehenden Erzmassen enthalten eine Reihe von Sulfiden, Sulfosalzen und Sulfaten (z.B. Galenit/Bleiglanz, PbS; Sphalerit/Zinkblende, ZnS; Pyrit, FeS_2; Chalkopyrit/Kupferkies, $CuFeS_2$) • Achtung! Verwende möglichst geringe Konzentrationen und Mengen - entstehendes H_2S stinkt und ist gesundheitsschädlich, die Sulfide sind umweltgefährlich. • Entsorgung: FeS ist schwer löslich - absinken lassen und filtrieren! Das Filtrat im Müll entsorgen.
--

Honeyball

Du brauchst:

- Stahlkugel (Ø mind. 2cm)
- Kunststoffkugel (Bastel-Christbaum-Kugel, Ø ca. 5cm)
- Honig (flüssig)
- scharfes Messer
- Brett und Klotz
- eventuell Feile



1



2



3



- Schneide von beiden Halbkugeln den Aufhänger ab.
- Glätte die Schnittflächen mit einer Feile!

Gib die Stahlkugel in eine Halbschale und übergieße sie mit Honig.

Gib die zweite Halbkugel drauf - achte auf guten Halt und vollständigen Verschluss!

4



- Lege das Brett schräg und lege die Kugel auf das obere Ende.
- Beobachte!

Erklärung:

- Honig ist eine viskose Flüssigkeit. Er haftet auf der Innenseite der Kunststoffkugel und auf der Oberfläche der Stahlkugel.
- Die entstehende Haftung hindert die Stahlkugel am Rollen - sie rutscht eigentlich die schiefe Ebene hinunter.
- Weil sich durch die Haftung die Kunststoffkugel bewegt, ändert sich der Schwerpunkt und sie dreht sich ein Stück, dann beginnt der Vorgang von Neuem.

Hinweise:

- Es können verschieden große bzw. schwere Kugeln verwendet werden, auch verschieden viskose Flüssigkeiten sind möglich...

Ein Falschgeld-Test

<p>Du brauchst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iod-haltige Lösung (z.B. Betaisodona) • echten und kopierten Geldschein • Pinsel • 2 Becher • Wasser • Speisestärke 	
---	---

<h2 style="font-size: 2em; color: blue;">1</h2>	<h2 style="font-size: 2em; color: blue;">2</h2>	<h2 style="font-size: 2em; color: blue;">3</h2>
		

<ul style="list-style-type: none"> • Kopiere einen Geldschein. • Fülle Wasser in die Becher. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gib in einen Becher eine Messerspitze Stärkemehl (Vergleichslösung), • in den anderen einige Tropfen Betaisodona dazu (Prüflösung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tropfe etwas von der Prüflösung in die Stärkelösung. • Beobachte, was passiert!
--	---	--

<h2 style="font-size: 2em; color: blue;">4</h2>	<p><u>Erklärung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopierpapier (aus Holz) enthält verschiedene Füllstoffe, darunter auch Stärke. • Iod bildet mit Stärke den blau/violetten "Iod-Stärke-Komplex". Dabei werden in die spiralförmigen Stärkemoleküle Iodmoleküle eingelagert, es entsteht die charakteristische Färbung des Komplexes. Bei hoher Konzentration wirkt die Farbe schwarz - Verdünnen schafft Klarheit. <p><u>Hinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Papier für Geldscheine wird aus Baumwollfasern und enthält keine Stärke (dafür verschiedene andere "Special Effects"). • "Geld-Prüfstifte" basieren auf demselben Prinzip.
	<ul style="list-style-type: none"> • Streiche mit dem Pinsel etwas von der Prüflösung auf beide Geldscheine und • vergleiche, was du beobachten kannst!

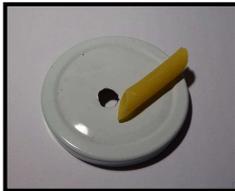
Pasta-Burner

Du brauchst:

- Wasserstoffperoxid 6%
- Marmeladeglas mit durchbohrtem Deckel
- Germ (Trockenhefe)
- Hohlnudel
- Micro-Gasbrenner



1



2



3



- Bereite den Deckel vor - die Hohlnudel muss im Loch stecken, ohne durchzufallen!
- Drehe sie vorsichtig hinein!

- Fülle 50 ml Wasserstoffperoxid 6% in das Glas.
- Gib einen halben Teelöffel Germ dazu und lege den Deckel mit der Nudel drauf.

Warte, bis sich Schaum bildet - vorsichtiges Schwenken beschleunigt die Reaktion.

4



Entzünde die Nudel mit dem Brenner und beobachte!

Erklärung:

- Germ enthält ein Enzym (Peroxidase), dieses spaltet das H_2O_2 . Es entstehen Wasser und Sauerstoff.
- Gleichung: $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$
- Die hohe Sauerstoffzufuhr lässt die Nudel brennen.

Hinweise:

- Achtung - Deckel nicht fest aufschrauben - Überdruck im Glas vermeiden!
- Achtung auf Rauchmelder - vor allem bei schlecht(er) laufender Verbrennung!

Befreie die Münze!

Du brauchst:

- Münze
- Streichholzschachtel
- Streichhölzer
- spitzer Bleistift oder Nagel
- Stabfeuerzeug
- nicht-brennbare Unterlage



1



- Entferne die Streichhölzer aus der Schachtel,
- mache an einem Ende der Hülle ein kleines Loch.

2



- Stecke ein Streichholz bis zum Boden in das Loch - es soll gut halten!
- Lege die Münze an das andere Ende.

3



- Lege ein zweites Zündholz schräg von der Münze zum stehenden Streichholz - die Köpfe aneinander!!

4



- Entzünde das schräg stehende Streichholz etwa in seiner Mitte!
- Beobachte!

Erklärung:

- Bevor die Streichholzköpfe sich entzünden, verkleben sie miteinander.
- Durch die Verbrennung krümmt sich das schräg lehrende Streichholz - die Münze ist befreit.

Hinweise:

- Vorsicht beim Anlehnen und Entzünden des zweiten Streichholzes - es fällt leicht herunter.