

Freihandexperimente

Werner Rentzsch

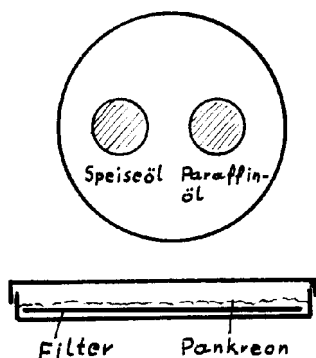
Das Unverdauliche

Material: Reibschale, Petrischale mit Deckel, Pinzette, Spatel, Spritzflasche, Glasstab, Rundfilter, Bleistift, Paraffinöl, Speiseöl, Pankreaspräparat (Apotheke)

Durchführung: Auf ein Rundfilter zeichnet man mit einem Bleistift zwei Kreise und schreibt darunter "Speiseöl" und "Paraffinöl". Mit dem Glasstab gibt man in den ersten Kreis einen Tropfen Speiseöl und in den zweiten Kreis einen Tropfen Paraffinöl. In einer Reibschale wird eine Tablette (bzw. Dragée) Pankreaspräparat mit etwas Wasser zu einem Brei verrieben. Das Filter mit den beiden Fettflecken legt man in eine Petrischale, streicht mit einer Spatel den Brei über die beiden Flecken und deckt die Schale zu.

Nun läßt man die Schale einige Stunden stehen, spült gut mit Wasser aus und wartet, bis das Papier getrocknet ist. Hält man das Filter gegen das Licht, sieht man, daß der Speiseölfleck verschwunden, der Paraffinölfleck aber noch sichtbar ist.

Pankreaspräparate enthalten die in den Verdauungssäften wirksamen Verdauungsenzyme. Diese lösen nur echte Fette auf und machen sie für den Körper zugänglich. Paraffinöl ist nur physikalisch fettähnlich, aber völlig unverdaulich - es wirkt sogar als Abführmittel.



Da steigt der Knödel

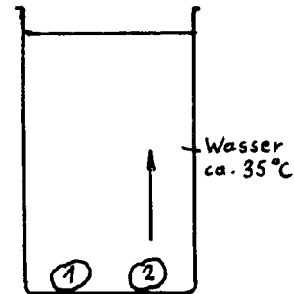
Material: hohes Glas, Brettchen, Thermometer, Löffel, Weizenmehl, Zucker, Germ

Durchführung: Aus Mehl und Zuckerlösung bereitet man auf dem Brettchen durch Kneten einen Teig. Aus einem Teil des Teiges formt man einen kleinen Knödel. Zum restlichen Teig gibt man einen Löffel Germ, arbeitet sie gut ein und formt einen zweiten Knödel. Nun läßt man beide Knödel gleichzeitig im warmen Wasser untergehen und beobachtet.

Nach einigen Minuten steigt der zweite Knödel an die Wasseroberfläche. Sollte der Knödel am Gefäßboden kleben bleiben, stößt man ihn leicht mit dem Löffel an. Etwas Geduld ist aber allemal von Nöten.

Die im Mehl enthaltene Amylose spaltet etwas Stärke in Glucose. Die Hefezellen spalten die Glucose in Alkohol und Kohlendioxid (Gärung). Der Teig des zweiten Knödels wird durch

das Kohlendioxid gebläht, und das Teigvolumen nimmt zu; durch die geringere Dichte steigt der Knödel nun an die Oberfläche.

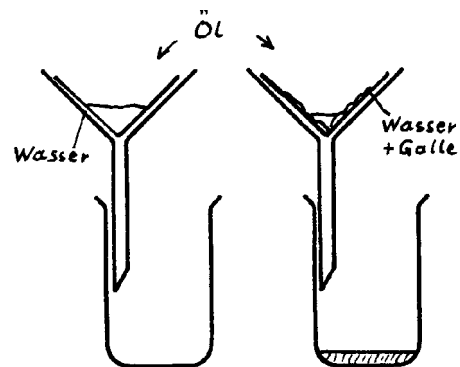


Da kommt die Galle hoch

Material: Stativ und Stativmaterial, 2 Glastrichter, 2 Bechergläser, Spatel, Spritzflasche, Pinsel, Rundfilter, Speiseöl, getrocknete oder frische Galle (Trockengalle - Apotheke)

Durchführung: In den ersten Trichter gibt man ein feuchtes Filter und in den zweiten Trichter ein mit Galle bestrichenes Filter. Verwendet man Trockengalle, rührt man diese mit wenig Wasser an. Nun gießt man vorsichtig etwas Speiseöl in beide Filter.

Im feuchten Filter bleibt das Öl stehen; durch das Filter mit der Galle fließt das Öl als Emulsion durch. Die Galle setzt die Oberflächenspannung zwischen Wasser und Fett herab. Das feinverteilte Fett ist leichter verdaubar.



Wider die Natur

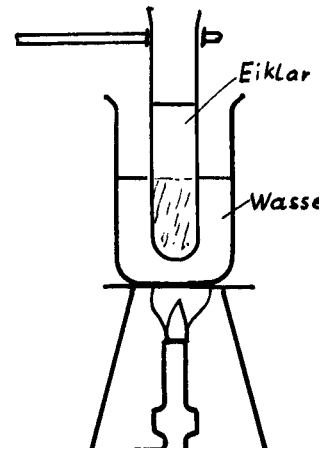
Material: Stativ und Stativmaterial, Dreifuß, Drahtnetz, Brenner, Becherglas, Reagenzglas, Reagenzglasständer, Thermometer, Eiklar

Durchführung: In das Reagenzglas füllt man ca. 6 cm hoch Hühnereiweiß (Eiklar). Das Reagenzglas wird nun derart im Stativ fixiert, daß das Eiklar im Reagenzglas etwa zur Hälfte in das Wasser im Becherglas taucht. Das Reagenzglas soll den Becherglasboden nicht berühren. Nun erhitzt man mit rauschender Brennerflamme und mißt laufend die Temperatur.

Man beobachtet während des Erhitzens das Eiweiß. Bei der ersten auftretenden Veränderung liest man die Temperatur ab.

Nun erhitzt man weiter bis zur vollständigen Reaktion. Bei ca. 65°C beginnt das Eiweiß zu erstarren (wird weiß). Nach kurzer Zeit ist die gesamte ins Wasser ragende Eiweißmenge erstarrt. Das Eiweiß über der Wasseroberfläche ist nach wie vor flüssig.

Das Erstarren des Eiweiß (Denaturation) ist auf eine Strukturveränderung der sogenannten Polypeptidketten zurückzuführen; diese werden beim Erwärmen entfaltet. Das Eiweiß des Blutes gerinnt im Gegensatz zum Hühnereiweiß schon ab 42°C. Länger anhaltendes hohes Fieber ist aus diesem Grund sehr gefährlich. Durch die hohe Empfindlichkeit lebender Zellen gegenüber höheren Temperaturen ist Leben nur in einem relativ kleinen Temperaturbereich möglich.



Filmdosen-Kaleidoskop

Terrence P. Toepker

Seit mehr als 10 Jahren bastle ich bereits kleine Kaleidoskope. Diese "Spielzeuge" sind billig und schnell herzustellen, faszinieren immer wieder und sind pädagogisch wertvoll. Daher habe ich für die Leser von *The Physics Teacher* einige Ideen dazu zusammengestellt.

Konstruktion: Pro Kaleidoskop werden 2 schwarze Dosen für Kleinbildfilme und 3 Objektträger aus Glas oder Kunststoff für Mikroskope gebraucht. Die Dosedeckel werden nicht gebraucht. In die Mitte des Bodens jeder Dose wird ein Loch gebohrt (6 - 8 mm). Nach Abb. 1 werden die Objektträger so in eine Dose gesteckt, daß sie ein gleichseitiges Dreieck bilden.

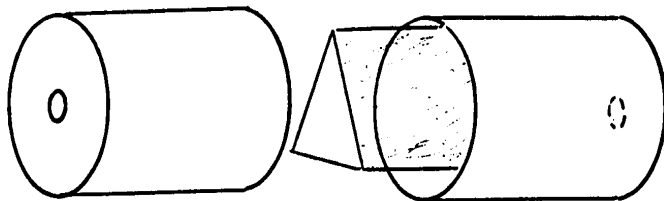


Abb. 1

Die zweite Dose wird lichtdicht darüber geschoben. Blickt man nun durch eines der Löcher in die Dose, sieht man einerseits das helle Loch gegenüber und je nach Beleuchtungsverhältnis eine größere Anzahl von Reflexionen. (Durch den schrägen Einfallswinkel ist der Reflexionsgrad der Glasplättchen sehr groß, so daß man keine verspiegelten Plättchen braucht.)

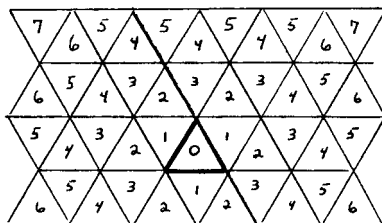


Abb. 2: Dreizählige Symmetrie der Reflexionen, 0 kennzeichnet das Loch im Kaleidoskop

Einsatz: Die Faszination vielfacher Spiegelbilder ist oft beschrieben worden.[1, 2] Jearl Walkers Diagramm (Abb. 2) erklärt die Vielfachspiegelungen einer gleichseitigen Anordnung besonders anschaulich. Ganz leicht sieht man außer dem zentralen Loch 12 Bilder, nämlich die einfachen und doppelten Reflexionen sowie die drei dem Zentrum am nächsten liegenden Dreifachreflexionen. Höhere Reflexionen lassen sich bei schrägem Durchblick beobachten.

In Abb. 3 sind die Spiegelungen eines asymmetrischen Objekts gezeigt. Dazu zeichnet man es in passender Kleinheit auf transparentes Papier und klebt dieses über das "Objektiv". Schließlich kann man einen Bleistift mit der Spitze knapp vor das Objektiv halten und drehen, die Spiegelbilder drehen sich wie ein Zahnradgetriebe.

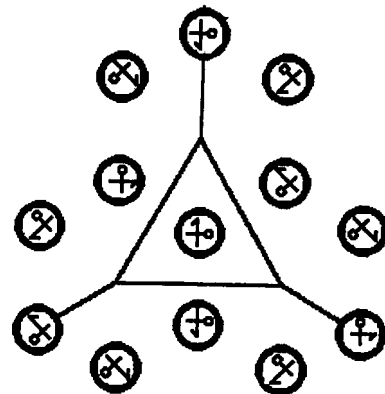


Abb. 3: Ein orientiertes Objekt mit den entsprechenden Spiegelungen

Weitere Ideen:

- Halte eine mehrfarbige Murmel ans Objektiv und drehe sie.
- Decke das Objektiv mit farbigen Glasplättchen (Filtern) ab.
- Klebe über das Objektiv eine klare Folie und klebe auf den Boden eine transparente Pillendose. Lege in die Dose kleine Stückchen von farbigen Folien.
- Lege einen Finger auf das Objektiv und beobachte die roten Punkte, die das Licht erzeugt, das durch die Fingerkuppe hindurchtritt.

[1] D. Falk, D. Brill und D. Stork, *Ein Blick ins Licht*, Birkhäuser 1990

[2] J. Walker, *Sci. Am.* 253 (1985) 134-145

Quelle: *The Physics Teacher*, Nov. 1995 (Übers. H.K.)