

## Black Box

### Wie Geheimnisse der Mechanik gelöst werden können

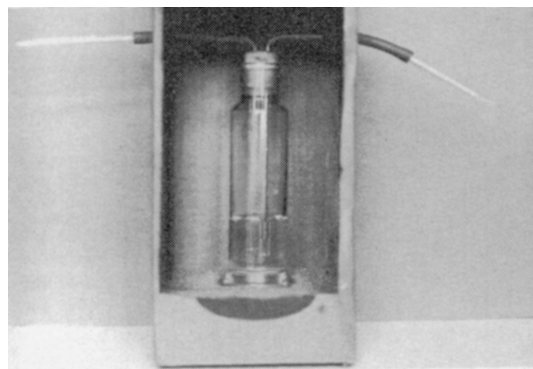
Das Interesse von Lehr-Planern an Hauptschülern ist gering. Glücklicherweise hat das auch seine positive Seite: für den naturwissenschaftlichen Unterricht im 9. bzw. freiwilligen 10. Schuljahr z.B. gibt es statt ausgefeilter Lernziele nur Schlagwörter für eventuell zu realisierende Projekte. Institutionell abgesichert wird dadurch nicht nur eine freiere Unterrichtsgestaltung möglich, sondern auch ein menschlicherer Umgang mit den von Lehrstellenknappheit und Arbeitslosigkeit bedrohten Jugendlichen.

**Die Situation:** Drei Studenten absolvieren ihr Schulpraktikum an einer Additiven Gesamtschule u.a. in einem Wahlpflichtkurs Chemie.

Das Thema "Chemie beim Friseur" weckt das Interesse der Schülerinnen und Schüler. Am Ende der Einheit ist eine Stunde übrig. Was tun? Wir überlegen, was sonst noch zum Friseur gehört z.B. die Spraydose und ihr Vorläufer - und ökologisch freundlicherer Nachfolger - der Zerstäuber. Jene in ihrer Funktion zu verstehen, fällt manchem Erwachsenen schwer, und die lehrergestützte Funktionsanalyse mittels physikalischer Prinzipien hinterlässt erfahrungsgemäß kaum Verständnis.

Wir entscheiden uns statt dessen für eine realitätsnahe Präsentation: als Black Box (so treten uns die meisten technischen Geräte ja tatsächlich im Alltag gegenüber!).

**Die Black Box** besteht außen aus einem Pappkarton, ca. 20 x 20 x 30 cm, einem Plastikschauch (mit Glas-Mundstück) zum Hineinblasen und einem zweiten Schlauch mit Glasrohr-Spitze zum Zerstäuben. Pustet man auf der einen Seite hinein, spritzt auf der anderen Seite Wasser heraus.



Innen steckt eine Waschflasche, meist in der Chemie- oder Biologiesammlung vorrätig. Adernfalls tut es auch ein beliebiges Gefäß mit mittlerer Öffnung. Die verschließt der Lehrer mit einem zweifach durchbohrten Korken mit einem langen und einem kurzen Glasrohr. Es reicht, wenn das Wasser innen 5 cm hoch steht.



Der **Unterricht mit der Black Box** ist denkbar einfach. Nach einer kurzen Einführung (bei uns: Bezug zum bisherigen Thema) bläst ein Schüler ins Röhrchen, und es spritzt. Weil das sehr viel Spaß macht und jeder gerne mal drankommen will, dauert das erst mal eine Weile. Danach werden die Schüler/innen gebeten, sich nicht gleich mündlich zu äußern, sondern Gruppen von zweien oder mehreren zu bilden und ihre Vermutungen über das Innenleben der Box aufzuzeichnen. Die leeren Blätter dazu haben wir auf Grund unserer Erfahrungen selber mitgebracht.

Die **Ergebnisse** stehen nach 15 bis 20 Minuten. Verblüfft hat uns, dass fast alle Skizzen das Prinzip richtig wiedergegeben haben, wenn auch mit einigen fantasiereichen Variationen (siehe Skizzen). Ausgewertet wird gemeinsam, nachdem alle Gruppen, die wollen, ihren Zettel an die Tafel oder Wand geheftet haben. Die Gruppen sollen dann ihre Zeichnung und das ermittelte / vermutete Prinzip den anderen erklären. Der Rest läuft von selbst.

Was die **Physik** des Zerstäubers angeht, so erübrigt das Verfahren fast jeden Hinweis des Lehrers. Die Unterschiede zwischen komplizierteren und eleganteren Entwürfen sprechen für sich und erlauben den Schülern eine eigene (richtige) Interpretation der Unterschiede (z.B. dass zur Vermittlung des Luftdruckes auf die Wasseroberfläche keine Glasscheibe notwendig ist, da der Druck an allen Stellen gleich ist; o.ä.). Die Auflösung ist dann nur noch eine formale Angelegenheit: Man klappt eine Seite der Box auf und zeigt, dass genau das vermutete, Prinzip auch tatsächlich realisiert ist.

Wem diese einfache Apparat nicht ausreicht, der kann zusätzlich einen **Parfüm-Zerstäuber** aus Glas mitbringen, der saugend arbeitet. Auch der Übergang zur klassischen Spraydose ist von hier, aus nicht schwer.

Von **praktischer Bedeutung** ist vielleicht der Hinweis, dass die Waschflasche im Inneren der Box mit Klebestreifen gut gesichert werden sollte. Dann können die Schüler/innen auch mal schütteln, das Ganze schräg halten und ohne besondere Vorsicht damit umgehen.

Rechts: Schülerzeichnungen v m "Innenleben" der black box: Die Schüler versuchen zu beschreiben, nach welchen Prinzipien die Sprühflasche funktioniert

