

Praktische Konstruktionsaufgaben im Sachunterricht

Worum geht es?

Ähnlich wie wissenschaftliche Erkenntnisse in der Technik angewendet werden, kann auch im Unterricht die Umsetzung von gelerntem Wissen und Können in einer Konstruktions- oder Optimierungsaufgabe durchgeführt werden. Ein Gegenstand oder Gerät wird hier konkret entworfen und aufgebaut.

„Der Schulung des konstruktiven Denkens dient der Selbstbau von Versuchsgeräten und -anordnungen mit einfachen Mitteln. (...) Damit trägt der Physikunterricht zur Gewinnung technischer Elementarerfahrungen und -kenntnissen bei. Zugleich lernen die Schüler, das kombinierende und probierende Experimentieren und Konstruieren mit möglichst wenig Anweisungen“ (WILLER 1977).

Auch wenn man dabei aus naheliegenden Gründen auf einfache Mittel und Materialien beschränkt ist, ist die Vielfalt der lösbaren Aufgaben fast unbegrenzt. Dadurch, dass das zu bauende Gerät theoretische Reflexionen erfordert (- kann das so funktionieren? Welche Naturgesetze spielen hier eine Rolle? Könnte man das noch verbessern? -) handelt es sich hier auch im engeren Sinne um einen 'Versuch'; an ein blosses Herumprobieren ist natürlich nicht gedacht.

Beispiele

- Bau einer Brücke mit vorgegebener Spannweite und Tragfähigkeit aus Papier, z.B. 40 cm, 10 kg (AESCHBACH et al 1981).
- Die „Eierfallmaschine“ soll ein rohes Ei aus 2 m Höhe heil auf den Fussboden landen lassen.
- Bau eines Motorbootes, Wahl und Realisation eines Antriebskonzeptes unter Ausschluss von Elektro- und Verbrennungsmotor (KRATZ 1995).
- Bau eines Schiffes aus Styropor. „Dieses Schiff soll einen halben Liter Wasser mit sich führen, durch den es angetrieben wird. Bei einer grossen 'Schiffsparade' werden am Schluss die verschiedenen Modelle vorgeführt, kommentiert und die jeweiligen Stärken und Schwächen beurteilt“ (LABUDDE 1993).
- Die Wasser-Rakete (mit Druckluft und Wasser gefüllte PET-Flasche mit Stabilisierungsflügeln) erreicht durch Variation des Verhältnisses Wasservolumen zu Pressluftvolumen unterschiedliche Flugweiten (KRATZ 1995).
- Bau eines kleinen Autos aus Papier und Halbkarton, mit Bierdeckeln als Räder. Das Auto soll eine vorgeschriebene Last von beispielsweise 1/2 kg tragen. Welches Auto legt nach einer Anlaufstrecke auf einer schiefen Ebene die grösste Strecke zurück?

Pflichtenheft statt Bauplan vorgeben!

Wichtig ist bei diesen Beispielen, dass das Gerät, das gebaut werden soll, nicht im Detail vorgegeben ist und dann einfach nachgebaut wird. Vielmehr sollen die Eigenschaften oder „Fähigkeiten“ des Gerätes in einem Pflichtenheft beschrieben werden. Die Lösung wird dann individuell gesucht und realisiert.

Eigentlich ist jede Konstruktionsaufgabe gleichzeitig eine Optimierungsaufgabe: Wie erreiche ich mit minimalem Aufwand das Ziel - oder wie komme ich mit gegebenem Aufwand möglichst weit? Speziell auf diese Fragen ausgerichtet sind die oben aufgeführten Beispiele, die sich auch gut in die Form eines Wettbewerbs kleiden lassen.

Diese Beispiele erfüllen mehr oder weniger folgende Anforderungen:

- Die Aufgabe soll attraktiv sein (- "das möchte ich wirklich bauen...")
- die Aufgabe soll nicht zu aufwendig sein (ca. 30 - 60 Minuten Bauzeit)
- bessere Konstruktionen sollen deutlich nachweisbar leistungsfähiger sein
- bessere und schlechtere Konstruktionen sollen theoretisch begründbar sein

Literatur

AESCHBACH, E. et al. : Chnätze chnuschte chnüble. Bern: Zytglogge, 1981, 4. Auflage.

KRATZ, M. : Experimente als Hausaufgaben Physik. Köln: Aulis Verlag Deubner, 1995.

LABUDDE, P.: Erlebniswelt Physik. Bonn: Dümmler, 1993.

WILLER, J.: Repetitorium Fachdidaktik Physik. Bad Heilbronn: Klinkhardt, 1977.

Internet Links

Papierbrücken:

<http://www.papierbruecke.de/>

http://www2.informatik.hu-berlin.de/~gutsche/ideen-werkstatt/bruecke_pa.pdf

Wasserraketen

<http://www.wasser-rakete.de/>

Eierfallmaschinen

<http://static.twoday.net/chaospiloten/files/Eierflugmaschine.pdf>

B. Schären