

Vorüberlegungen

Lernziele:

- Die Schüler erfahren handelnd eine wichtige physikalische Stoffeigenschaft.
- Sie erhalten einen (weiteren) kleinen historischen Einblick in die Welt der Naturwissenschaften.
- Sie erheben Daten durch Messen und wenden „theoretische Formeln“ an.
- Sie machen Primärfahrungen im Bereich „Stoffeigenschaften“ und vertiefen dabei ihr Vorwissen.

Anmerkungen zum Thema:

Um die Entwicklungsgeschichte von Technik und Naturwissenschaften verstehen zu können, brauchen die Schüler Einblicke in historische Entwicklungen. Die Vermittlung der Fachwissenschaft sollte sich nicht auf die reine Theorie beschränken – immer wieder bieten kleine Schülerversuche die Möglichkeit aufzuzeigen, wie sich die Naturwissenschaften weiterentwickelt haben. Die Schüler werden durch diese Begegnungen mit den faszinierenden Entwicklungen in den Naturwissenschaften zur kritischen Auseinandersetzung mit den Leistungen und Auswirkungen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse befähigt.

Zu einer umfassenden Grundbildung im Fachbereich Naturwissenschaften gehört zweifelsohne auch, dass Schüler „die Geschichte einer bedeutenden naturwissenschaftlichen Entdeckung wiedergeben (und anwenden; Anmerkung des Autors) können“ (zitiert aus dem aktuellen Bildungsplan für RS, Baden-Württemberg, S.93).

Das berühmte „Heureka“, das seit Archimedes als Freudenschrei bei Tüftlern und Erfindern in Gebrauch ist (sinngemäß übersetzt mit „Ich habe es gefunden!“), soll hier als aufgearbeitetes Unterrichtsbeispiel vorgestellt werden.

Hintergrundinformation:

„Heureka“ (= ich habe es gefunden), rief nach Vitruvius („De architectura“ IX,3) Archimedes aus, als er bei der Untersuchung des Goldgehalts einer für den König Hieron II von Syrakus (reg. 269-215) angefertigten Krone das Gesetz des spezifischen Gewichts entdeckte. Nach der Legende soll er das so genannte „Hydrostatische Grundgesetz“ im Bade entdeckt haben und mit dem Ruf „Heureka“ splitternackt nach Hause gelaufen sein.

Zitiert aus: Lutz Röhrich, Lexikon der sprichwörtlichen Redensarten, HERDER Spektrum Bd. 5400, © Verlag Herder, Freiburg im Breisgau, 2. Auflage 2004

Vorbereitung/Benötigte Materialien:

- Je Schülergruppe bzw. „Experimentalgruppe“ ein Messzylinder 100 ml, „silberner“ Löffel (muss in den Messzylinder passen), Waage, Wasserflasche, ggf. Taschenrechner.
- **Arbeitsblatt** (vgl. M 2) kopieren.

Sollten Digital- oder Schülerwaagen nicht vorhanden sein, sollten zumindest zwei „Wiegestationen“ aufgebaut werden, an denen die einzelnen Versuchsgruppen ihre Messungen nacheinander durchführen können (rollierendes System). Die einzelnen Messungen nehmen nicht viel Zeit in Anspruch.

2.1.2	Stoffe im Alltag	Chemie
„Heureka – Ich hab’s gefunden“ – Geschichte nacherlebt		
Vorüberlegungen		
<p>Besonders eindrucksvoll verläuft der Versuch, wenn man bei einer Gruppe tatsächlich einen Silberlöffel unterbringt. Teilweise sind auch Löffel aus reinem Aluminium erhältlich – somit werden exakte Tabellenwerte möglich!</p> <p>Vernetzungsmöglichkeiten mit anderen Fächern:</p> <p>Die angesprochene messbare Eigenschaft beruht auf einer vielseitig angewendeten physikalischen Eigenschaft – insbesondere in den Bereichen „Fliegen“ und „Schwimmen“ bezieht man sich immer wieder auf diese Konstante. Hier bietet sich somit die Zusammenarbeit mit dem „Fachbereich“ Technik an.</p> <p>Angaben zur Unterrichtsmethode:</p> <p>→ Das Experiment (vgl. Kapitel 0.3.2)</p> <p>Sicherheitshinweise:</p> <p>Dieser Versuch bedarf keiner besonderen Vorkehrungen – auch auf die (sonst übliche) Schutzbrille kann verzichtet werden.</p> <p>Unterrichtsverlauf im Überblick:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schritt: Einstieg durch stummen Impuls: Folie „Archimedes“ 2. Schritt: Rückgriff auf die Stoffeigenschaften/Wiederholung 3. Schritt: Ausgabe der Versuchsanleitung – „historisches Experiment“ 4. Schritt: Dokumentation der Ergebnisse 		

2.1.2	Stoffe im Alltag	Chemie
	„Heureka – Ich hab’s gefunden“ – Geschichte nacherlebt	
M 2	Texte und Materialien	

Auf den Spuren von Archimedes

Archimedes von Syrakus (287-212 v. Chr.), einer der wohl größten Mathematiker, soll den Ausspruch „Heureka“ erfunden haben, als er aus einer überlaufenden Badewanne sprang und auf die Straße hinaus lief. Er hatte beim Baden über ein Problem seines Königs nachgedacht. Der König hatte sich gerade eine neue Krone aus Gold herstellen lassen. Da er seinen Goldschmieden nicht traute - diese hätten an Stelle von Gold auch billigere Metalle beimischen können – beauftragte er Archimedes, die Krone zu untersuchen. Als Archimedes in die Badewanne stieg, erkannte er, dass jeder Körper im Verhältnis zu seinem (spezifischen) Gewicht Wasser verdrängt. Dies nannte er die **DICHTE** (Abkürzung = ρ ; sprich: rho) eines Körpers.

Benötigte Materialien:

Ein „Testlöffel“, Waage, 100 ml Messzylinder, Wasser (Taschenrechner).

Durchführung:

- Bestimme die **Masse** (Gewicht) des Löffels.
- Bestimme das **Volumen** (Rauminhalt) des Löffels:
Gebe hierzu in den Messzylinder genau 80 ml Wasser (Meniskus beachten). Stelle den Löffel in den Zylinder (er muss dabei vollständig von Wasser bedeckt sein).
Achte darauf, dass unter keinen Umständen nur ein Tropfen Wasser verloren geht! Lese nun den Wasseranstieg (in Milliliter = ccm = cm^3) ab. Dies ergibt das Volumen des Löffels.
- Berechne** nun die Dichte des Löffels und schlage im Buch nach, ob es ein echter Silberlöffel sein kann.

Benötigte Formel:

$$\text{Dichte eines Stoffes} = \frac{\text{Masse (in Gramm)}}{\text{Volumen (in Kubikzentimeter)}}$$

Masse unseres Löffels:	_____	Gramm	Dichte =
Volumen unseres Löffels:	_____	cm^3	
Silber:	<input type="radio"/> JA	<input type="radio"/> NEIN	