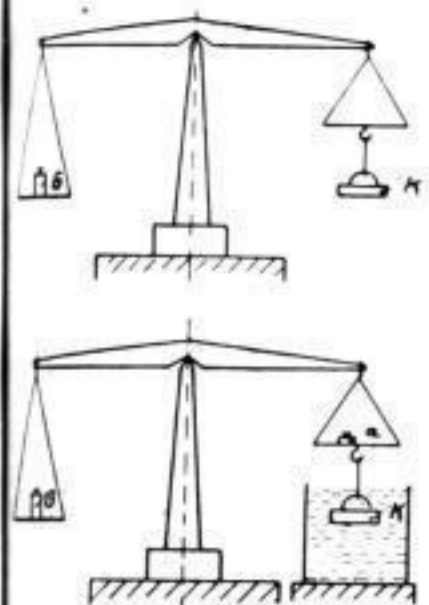


Die Bestimmung des Feingehaltes und die Verluste bei der Verarbeitung von Altgold

Von Gewerbeoberlehrer K. Müller, Glashütte

„Enthält diese goldene Krone auch Silber?“ soll vor etwa 2000 Jahren der König Hieron II. den Mathematiker und Physiker Archimedes gefragt haben. Die Lösung der Aufgabe fand der Gelehrte nach dem Bericht des Vitruv, als er in die volle Badewanne stieg und das Wasser herausfloß, das sein Körper verdrängte. Mit dem Freudenruf: Heureka! sei er heimgeilt, um mit goldenen und silbernen Kugeln Versuche anzustellen und die neue Erkenntnis schließlich in das Gesetz zu formulieren:

Ein Körper verliert in einer Flüssigkeit durch den Auftrieb so viel an Gewicht, wie die verdrängte Flüssigkeit wiegt. Ist die Flüssigkeit Wasser (mit der Wichte $\gamma = 1$), so ergibt die verdrängte Wassermenge in Gramm gemessen zugleich das Volumen in Kubikzentimeter. Die Tatsache läßt sich benutzen, um das Volumen eines Körpers zu bestimmen (Abb. 1 u. 2):



1. Ich hänge den Körper K mit Hilfe eines Frauenhaares an eine empfindliche, ausbalancierte Waage an und stelle sein Gewicht fest; es sei 105 g (Luftgewicht!).
2. Ich lasse K in Wasser eintauchen. K wird gehoben (Auftrieb).
3. Ich stelle den Gewichtsverlust fest, indem ich bei a Gewichte auflege, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Dies mag bei 10 g geschehen. K hat also 10 cm³ Volumen;

Abb. 1 und 2

Die Wichte eines Stoffes zu errechnen:

Das Verhältnis Gewicht (Luftgewicht) G : Volumen V heißt die Wichte γ des Körpers.

Also $\gamma = \frac{G}{V}$, in unserem Beispiel $\frac{105 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 10,5 \text{ g cm}^{-3}$;

Die Art des Werkstoffes zu schätzen:

Da jeder Stoff eine ihm eigentümliche Wichte hat, so kann man aus ihr auf den Werkstoff schließen, hier z. B. auf Silber.

Die sogenannte „Kronenrechnung“ bedarf zur Lösung von Aufgaben der Formeln:

$$\text{I. } x + y = p \text{ (Gewichtsgleichung),}$$

$$\text{II. } \frac{x}{\gamma_1} + \frac{y}{\gamma_2} = \frac{p}{\gamma} = V \text{ (Volumengleichung).}$$

Hierbei bedeuten: Gewichtsmenge des 1. Metalles = x
 Gewichtsmenge des 2. Metalles = y
 Gewichtsmenge der Legierung = p
 Wichte des 1. Metalles = γ_1
 Wichte des 2. Metalles = γ_2
 Wichte der Legierung = γ
 Volumen der verdrängten Flüssigkeit = V

$\frac{p}{\gamma}$ = Volumen der Legierung und zugleich das Volumen der verdrängten Flüssigkeit = V,

$V = \frac{\text{Gewicht der verdrängten Flüssigkeit}}{\text{Wichte der verdrängten Flüssigkeit}}$ diesmal $\frac{8 \text{ g}}{1 \text{ g cm}^{-3}}$

Ich setze deshalb in Gleichung II sofort ein:

$$\frac{p}{\gamma} = V = \frac{8}{1} \text{ oder } 8 \text{ cm}^3.$$

Beispiel: Wieviel Gramm Feingold und Feinsilber enthält ein Schmuckstück, das in der Luft 127,75 g wiegt, im Wasser 8 g verliert und eine Gold-Silberlegierung ist?

Es enthält: x g Feingold ($\gamma_1 = 19,25 \text{ g cm}^{-3}$),
 y g Feinsilber ($\gamma_2 = 10,5 \text{ g cm}^{-3}$).

Lösung: I. $x + y = 127,75$,
 II. $\frac{x}{19,25} + \frac{y}{10,5} = \frac{8}{1}$.

Damit die Nenner fortfallen, multipliziere ich jeden Zähler mit dem Nenner der anderen Brüche:

$$1 \cdot 10,5 \cdot x + 1 \cdot 19,25 \cdot y = 8 \cdot 19,25 \cdot 10,5$$

$$10,5 x + 19,25 y = 1617$$

Um x zu beseitigen, multipliziere ich jedes Glied der Gleichung I mit $-10,5$ und erhalte

$$-10,5 x - 10,5 y = -1341,375.$$

Nun addiere ich diese Gleichungen I und II:

$$\text{I. } -10,5 x - 10,5 y = -1341,375$$

$$\text{II. } 10,5 x + 19,25 y = 1617$$

ergibt: $8,75 y = 275,625$
 $y = 31,5 \text{ g (Silber)}$

x wird aus Gleichung I errechnet, in die man nach Umstellung den Wert $y = 31,5$ einsetzt.

$$\text{I. } x + y = 127,75$$

$$x = 127,75 - y$$

$$x = 127,75 - 31,5$$

$$x = 96,25 \text{ g (Gold)}$$

Das Schmuckstück enthält 96,25 g Feingold und 31,5 g reines Silber. Die bei Legierungen in der Regel eintretende Volumenänderung wird in der Rechnung nicht berücksichtigt; sie ist bei Metallen so gering, daß sie mit den gebräuchlichen Hilfsmitteln nicht nachweisbar ist.

Da beim Ankauf von Bruchgold unbekannt ist, ob die Legierung nur aus zwei reinen Metallen besteht, bedient man sich allgemein der „Strichprobe“. Auch sie ist in der Anwendung begrenzt, erfordert Übung und Erfahrung. Das Ergebnis ist nicht vollkommen genau. Um Enttäuschungen zu vermeiden, ist dieser Mangel bei der Abrechnung zu beachten.

Ähnlich wie einst von König Hieron, so sollte auch heute gefragt werden: Wieviel Feingold enthält mein Altgold? Dies geschieht bei Verkäufen, aber nur ausnahmsweise bei Aufträgen. Meist möchte der Kunde vom Meister wissen, wieviel Gold er wieder zurückbekommen kann. Ist sein Altgold gestempelt (Ringe, Ketten, Uhrgehäuse usw.), so ist nach seinen Vorstellungen nur eine Umformung nötig, und 50 g Altgold 750/1000 müßten ein neues Uhrgehäuse von 50 g ergeben. Er wundert sich, daß mehr von ihm verlangt wird. Sein Irrtum ist zweifach; denn der Weg der Verarbeitung ist anders, und der Gehalt seines Goldes ebenfalls, da meist Lötstellen vorhanden sind: an Ohringen, an Ketten bei jedem Gliede, an Uhrgehäusen an Knopf, Scharnierunterlagen und Ohren. Die Lote aber haben geringeren Feingehalt, wenn sie des gleichen Aussehens wegen aus dem „Arbeitsgold“ des Stückes hergestellt worden sind, an dem zu löten ist, z. B. für 18 karätiges Gold:

- 9 Teile Arbeitsgold 750/1000,
- 2 Teile Feinsilber,
- 1 Teil reines Kupfer.

Unsere großen Scheideanstalten legieren allerdings auch sogenannte kontrollfähige Kadmiumlote, die durch das Kadmium leichtflüssig sind und nach ihrer Verwendung am Gegenstand den gleichen Feingehalt wie dieser besitzen. Ein Kadmiumlot für 18 karätiges Gold enthält:

- 750 Teile Feingold,
- 30 Teile Feinsilber,
- 100 Teile reines Kupfer,
- 120 Teile Kadmium.

Die Bedeutung dieser Lote ist in Deutschland sehr groß; denn laut „Reichsgesetz betreffend den Feingehalt der Gold- und Silberwaren“ von 1884 (siehe Deutschen Uhrmacher-Kalender von 1918) darf nach § 2 Abs. 1 der Feingehalt goldener Geräte nur in 585 oder mehr Tausendteilen angegeben werden, nach Abs. 2 „der wirkliche Feingehalt weder im ganzen der Ware, noch auch in deren einzelnen Bestandteilen bei goldenen Geräten mehr als fünf Tausendteile unter dem angegebenen Feingehalt bleiben“.

Nach § 4 gehören Uhrgehäuse zu den Geräten und unterliegen somit dem § 2.

Der Feingehalt von Schmuckstücken aus älterer Zeit ist in Karat (24/24 = reines Gold) eingepreßt, Abweichungen sind wohl weniger scharf begrenzt.

Das praktische Ergebnis der Scheideanstalt liegt deshalb immer unter dem rechnerischen. Wollte man Altgold einfach einschmelzen und wieder zu Neuarbeiten verwenden, so wäre also zunächst der Feingehalt falsch, mindestens unsicher, so daß ein Feingehaltsstempel nicht angebracht werden könnte. Würde die Angabe des Altgoldes eingepreßt, so könnte jederzeit ein Gerichtsverfahren anhängig werden, eine Verurteilung wegen Betruges erfolgen. Außer diesem Verstoß gegen das Gesetz aber wäre ein derart vereinfachtes Verfahren eine Verhöhnung aller handwerklichen Erkenntnisse, die sich bitter rächen würde. Die entstehende Legierung wäre nämlich ein Werkstoff mit unbekanntem Eigenschaften, dessen Verhalten bei der Verarbeitung keinesfalls vorausschbar ist.

Als erstes würde der Farbton vor kritischen Augen nicht bestehen und den Auftraggeber selten befriedigen. Ein Laie denkt schlechthin bei Goldfarbe an „goldgelb“. Solite er aus verschiedenen formgleichen Uhrgehäusen das schönste auswählen, so würde er staunen und zögern, ob er das dunkle oder helle rote, das grüne oder blaßgoldene, das aus Rosa- oder Weißgold wählen sollte. Geschmackvolle Zusammenstellungen vereinen sogar z. B. gelbes Mittelteil mit Decke und Boden

