

Herr Robens mit viel Freude

### Entwicklung und heutiger Stand der mechanischen Analysenwaage

Von Hans R. Jenemann, Hochheim

#### 1 Die ungedämpft schwingende Analysenwaage mit Reiterverschiebung

Das Instrument, an dem die meisten wissenschaftlichen Wägungen ausgeführt werden, ist die Analysenwaage. Dazu dient heute noch in sehr vielen Laboratorien die auf ausschließlich mechanischen Prinzipien beruhende Substitutionswaage. Dieses Gerät hat nur zwei Schneiden und nur eine Waagschale. Besonders bedeutsam ist dabei, daß die Gewichtskraft der eingehängten Schallgewichte an denselben Balken angreift wie diejenige der zu wägenden Masse auf der Schale. Seit einiger Zeit wird die mechanische Waage durch elektro-mechanische Systeme zurückgedrängt, die man mit dem Sammelbegriff „elektronische Waagen“ bezeichnet. Meist handelt es sich bei diesen um solche Instrumente, die – unter elektronischer Steuerung und Antriebe – nach dem Prinzip der elektromechanischen Kraftkompensation arbeiten. Die Gewichtskraft der zu bestimmenden Masse wird durch die Gegenkraft eines elektromagnetischen Feldes ausgeglichen.

Nach ihrer Konstruktion ist die Analysenwaage für eine Belastung von 100 bis 200 g vorgesehen; sie erlaubt dabei, eine Masse bis auf 0,1 mg herab zu bestimmen und ist damit durch ein Auflösungsverhältnis der Wägung von  $1:10^6$  oder noch besser gekennzeichnet. Über viele Jahre hinweg dominierte das als gleicharmig bezeichnete Instrument. An diesem wird eine Masse dadurch bestimmt, daß man ihre Gewichtskraft durch die von Gewichtsstücken kompensiert, die auf die Gegenschale aufgelegt werden.

Nun wird es mit kleiner werdender Größe der Gewichtsstücke zunehmend schwieriger, sie genau herzustellen und bei der Wägung aus dem Gewichtssatz heraus bequem zu handhaben. Bis herab zu etwa 10 mg

sind sie noch einigermaßen sicher manipulierbar. Man trachtete deshalb bereits frühzeitig danach, die Auflage noch kleinerer Gewichtsstücke als 10 mg zu umgehen und kombinierte die (Gegen-)Gewichtswaage mit den Prinzipien zweier anderer Waagentypen, der Laufgewichtswaage und der Neigungswaage (Abb. 1 u. Abb. 2). In der „klassischen“ Analysenwaage sind somit drei verschiedene Einzelinstrumente miteinander verbunden:

1. Die auf dem Hebelgesetz beruhende Gewichtswaage.
2. Die auf das Gesetz zurückgehende Laufgewichtswaage: Hierbei wird ein kleines, aus Metall- oder Kunststoff bestehendes Gewichtsstückchen auf dem graduierten Balken aufgesetzt. Von diesem „Reiter“ geht nur ein Bruchteil seiner Masse in das Wägergebnis ein. Der jeweilige Anteil entspricht dem Verhältnis zwischen seinem Ab-

stand zur Drehachse gegenüber der Entfernung von Mittel- zu Endschneiden des Balkens.

3. Die von dem Prinzip des Pendels abgeleitete Neigungswaage mit Zeiger- und graduierter Skala als wesentlichen Bestandteilen: Hier wird aus dem Neigungswinkel gegenüber der Normalen des Zeigers auf die Größe der zu bestimmenden Masse rückgeschlossen.

Der Reiter war in Form eines hochschendeligen gleichschenkligen Dreiecks oder Trapezes gebogen und mit einer runden Ose versehen. Ein Häkchen, das an einer verschiebbaren Stange angebracht war, faßte in die Ose des Reiters ein. Dieser wurde jetzt so lange auf der Oberkante des Balkens oder einem vorgelagerten „Reiterlinear“ umgesetzt, bis die Waage wieder (weitgehend) im Gleichgewicht und damit die Rest-Gewichtskraft ausgeglichen war. Der Reiter hatte meist eine Masse von

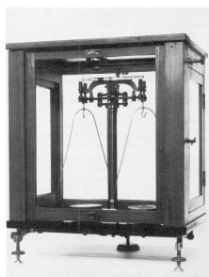


Abb. 1: Karussellartige Analysenwaage mit graduiertem Balken. Waage im Grundzustand, arretiert. Kombination der Wägung durch Gewichtskompensation mit der Reiterwaage auf Balken und mit der Ableseung im Neigungsbereich. Hersteller: Kauter & Nieren, Hamburg (1925). Foto: Jenemann.

560

CLB Chemie für Labor und Betrieb, 34. Jahrgang, 1983 (12/1983)

Author Jenemann, H.R.

Title Entwicklung und heutiger Stand der mechanischen Analysenwaage

In CLB Chemie für Labor und Betrieb 34 (1983) Heft 12, pp. 560-564; 35 (1984) Heft 2, 4, 6, 8, pp. 74-76, 188-189, 296, 298-300, 390-393

Size 18 pp., ill., 21 x 29.7 cm

Publisher

Place Frankfurt

Year 1983-1984

ISBN ISSN

Abstract

Remarks Part 3 (pp. 188-189) in photocopied form.