

316

Phys. Bl. 38 (1982) Nr. 10

Zur Geschichte der mechanischen Laboratoriumswaage

Von Hans R. Jenemann, Hochheim¹⁾

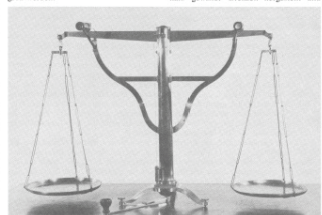
Die Einführung der kurzarmigen Analysenwaage durch Paul Bunge um 1870 führte dazu, daß die langsam schwingenden Langarmigen Waagen verdrängt wurden. Dämpfung, optische Projektion und mechanisierte Gewichtsaufgabe machten das Waagen noch kürzer, bequemer und sicherer. In den Jahren nach 1950 führte Erhard Mettler das Substitutionsprinzip ein. Danach wurde die mechanische Laboratoriumswaage noch mehr vervollkommen. Neuerdings ist ihr in der sogenannten elektronischen Waage eine bedrohliche Konkurrenz entstanden.

1. Einführung

Während einer recht langen Zeit verwendeten die Naturforscher zu Präzisionswägungen ausschließlich Zweisohlenwaagen ziemlich großer Balkenlänge. Mit Waagbalken von 30 cm, 50 cm und noch größerer Länge strebte man eine möglichst große Empfindlichkeit an, um durch noch sehr geringe Unterschiede der zu bestimmenden Masse erkennen zu können. Unter der Empfindlichkeit der Waage versteht man die Änderung der Neigung des Balkens nach Auflage eines kleinen zusätzlichen Gewichtsteilchens auf eine der Waagschalen. Zur Herstellung einer gleicharmigen Waage guter Leistungsfähigkeit bemühte man sich, eine weitgehende Gleichheit der beiden Armlängen des Balkens zu erreichen. Außerdem sollten die drei Achsen des Balkens in einer (gedachten) Ebene liegen. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt sind, bleibt die Empfindlichkeit der Waage bei Anwendung des Wägevorgangs durch Komposition – Anhängen der Gewichtskraft der zu bestimmenden Masse durch diejenige von Gewichtsteilchen – über den gesamten Bereich konstant. Selbstverständlich muß – als grundsätzliche Voraussetzung – das gesamte System so reibungsarm wie nur möglich gestaltet werden.

Nun läßt sich zeigen, daß man bei der Konstruktion von Waagen gezwungen ist, Kompromisse einzugehen: Es ist nicht möglich, alle Bedingungen zur Herstellung einer optimal leistungsfähigen Waage – möglichst große Länge und geringe Masse des Balkens bei größtmöglicher, über den gesamten Wägebereich konstant bleibender Empfindlichkeit – in idealer Form zu erfüllen. So wird es bei zunehmender Länge des Balkens nicht zu vermeiden sein, daß er bei Belastung durchbiegt. Dadurch wird die Verbindung der drei Schneiden von ihrer Idealform abgeweken und die Empfindlichkeit reduziert werden. Eine Verringerung der Empfindlichkeit wird auch dann eintreten, wenn man der Durchbiegung des Balkens durch eine materielle Verstärkung entgegenwirkt. Um seine Stabilität zu erhalten, muß nämlich seine Masse mit zunehmender Länge überproportional groß werden.

Eine große Empfindlichkeit allein – dadurch erreichbar, daß der Schwerpunkt des schwingenden Systems möglichst nahe an den Drehpunkt der Hauptachse gelegt wird – kann nicht das ausschließliche Merkmal für die Leistungsfähigkeit einer Waage sein. Eine übermäßig große Erhöhung der Empfindlichkeit bedingt nach einer verstärkten Anfälligkeit gegenüber Störinflüssen jeder Art. Sie führt somit zu einer weniger sicheren Einstellung der Gleichgewichtslage der Waage und damit zu stärkerer Streuung der Ergebnisse. So sind heute andere Kriterien für die Qualität einer Waage maßgeblich: Die Reproduzierbarkeit der Ablesung, die geringstmögliche Belasbarkeit sowie das aus den beiden letztgenannten Daten resultierende Aufwungsverhältnis der Wägung.



¹⁾ Dipl.-Chem. Hans Richard Jenemann, Scheidegasse 7 E, 6205 Hochheim; ehem. Leiter der mechanischen Analytik der Glauwerke Schenck, Mainz.

0031-9279/82/1010-0316 \$ 02.50/0 — © Physik-Verlag GmbH, D-6940 Weinheim 1982

Author Jenemann, H.R.

Title Zur Geschichte der mechanischen Laboratoriumswaage

In Physikalische Blätter 38 (1982), nr. 10, pp. 316-322

Size 7 pp., ill., 21 x 29.7 cm

Publisher Physik-Verlag GmbH

Place Weinheim

Year 1982

ISBN ISSN 0031-9279

Abstract Die Einführung der kurzarmigen Analysenwaage durch Paul Bunge um 1870 führte dazu, daß die langsam schwingenden Langarmigen Waagen verdrängt wurden. Dämpfung, optische Projektion und mechanisierte Gewichtsaufgabe machten das Waagen noch kürzer, bequemer und sicherer. In den Jahren nach 1950 führte Erhard Mettler das Substitutionsprinzip ein. Danach wurde die mechanische Laboratoriumswaage noch mehr vervollkommen. Neuerdings ist ihr in der sogenannten elektronischen Waage eine bedrohliche Konkurrenz entstanden.

Remarks