

Die frühe Geschichte der Waagen mit elektromagnetischer und elektrodynamischer Kraftkompensation

Hans R. Jenemann

Zusammenfassung

Die heute meist als „elektronische Waagen“ bezeichneten Instrumente, die in den letzten Jahrzehnten die auf mechanischen Waageprinzipien basierenden klassischen Waagen weitgehend verdrängt haben, beruhen auf verschiedenen elektromechanischen Grundlagen. Das größte Auflösungsverhältnis der Waage wird von der Waagen mit elektromagnetischer oder -dynamischer Kraftkompensation erreicht. Nach diesen Prinzipien arbeitende Waagen haben schon eine recht lange Geschichte hinter sich. Sie lassen sich auf die Zeit vor der Mitte des letzten Jahrhunderts zurückführen, als die elektrischen Meßinstrumente noch nicht sehr leistungsfähig waren. Waagen mit elektromagnetischer und -dynamischer Kraftkompensation sind außer zur Messung der Stromstärke später noch für diverse andere Aufgaben verwendet worden, als es darauf ankam, Absolutbestimmungen elektrischer Konstanten auszuführen. Auf dieser Basis wurden auch elektromagnetische und dynamische Mikro-, Präzisions- und Registrierwaagen konstruiert. Als dann in den 50er Jahren die Elektronik sich zu entwickeln begann, konnte sie an solchen inzwischen zu hoher Leistung geführten Instrumenten ansetzen.

Summary

Today, the mechanical balances are mostly superseded by so-called electronic balances, working on different principles. The largest ratio of resolution to maximum load is obtained by means of electromagnetic or electrodynamic force compensation. Balances based on these principles passed already a long history, going back before to the middle of the last century, when the electrical measure instruments were still of low efficiency. Later on, balances with electric force compensation were used, besides the measurements of the electric power, likewise for other purposes, e.g. determination of electrical constants. Microbalances, precision balances and recording instruments were equipped by electro-magnetical and electro-dynamical force compensation. Of the basis of such high precision instruments in the ninety-fiftieth, electronic balances were developed.

1 Einführung

„Elektronische Waagen“: Unter diesem Begriff wird heute eine Vielzahl von auf verschiedenen Prinzipien beruhenden Waageinstrumenten verstanden. Diese Benennung gehört jedoch zu den am wenigsten aussagefähigen in der Nomenklatur von Waagen.¹ Vorsicht! man sie mit der für solche Waagen, die auf den bisher klassischen, rein mechanischen Prinzipien basieren, ist sie sogar als irreführend zu bezeichnen. Hingewiesen sei auf die gleicharmige Balkenwaage, die Waagen mit variablem Armlängenverhältnis, die Neigungswaage, die Federwaage oder die hydrostatische Waage. Für alle stimmt die Bezeichnung mit dem Waageprinzip überein, nach dem sie arbeiten. Bei den sogenannten elektronischen Waagen trifft dies jedoch nicht zu, denn ein elektronisches Waageprinzip gibt es nicht. Elektronen können nicht wägen. Die Elektronik in den modernen Waagen bewirkt aber die Steuerung des auf elektromechanischen Prinzipien beruhenden Wägevorgangs und

automatisiert ihn. Darüber hinaus führt sie die Anzeige des Meßergebnisses an dem z.B. Sieben-Segment-Display in digitaler Form durch und nimmt seine Speicherung oder Weiterverarbeitung durch EDV vor.

Es gibt mehrere nach verschiedenen Prinzipien arbeitende elektronische Waagen. Ihre Funktion beruht durchweg auf bereits seit längerem bekannten elektromechanischen Grundlagen.² Und bei allen wird das Waageergebnis über ein elektrisches Signal angezeigt. Wegen der mechanischen Begrenztheit, die früher bei der Messung elektrischer Größen bestanden hat, wurden sie jedoch kaum in für die tägliche Praxis brauchbare Waageinstrumente umgesetzt. Die Elektronik ermöglicht es aber, diese Signale schneller und meist auch schärfer und empfindlicher zu erfassen, als dies durch rein elektrische Verfahren möglich gewesen ist.

Die genauesten der unter dem Sammelbegriff „Elektronische Waagen“ heute angewandten Wägesysteme sind die elektromagnetische und -dynamische Kraftkompensation. Wegen ihres hohen Auflösungsvermö-

12 wägen + dosieren 2/1995

Author Jenemann, H.R.

Title Die frühe Geschichte der Waagen mit elektromagnetischer und elektrodynamischer Kraftkompensation

In wägen + dosieren 26 (1995), Heft 2 pp. 12-18 + 4 pp. references

Size 11 pp., ill., 21 x 29.7 cm

Publisher Verlagsgesellschaft Keppler-Kirchheim mbH

Place Mainz

Year 1995

ISBN ISSN 0342-5916

Abstract Today, the mechanical balances are mostly superseded by so-called electronic balances, working on different principles. The largest ratio of resolution to maximum load is obtained by means of electromagnetic or electrodynamic force compensation. Balances based on these principles passed already a long history, going back before to the middle of the last century, when the electrical measure instruments were still of low efficiency. Later on, balances with electric force compensation were used, besides the measurements of the electric power, likewise for other purposes, e.g. determination of electrical constants. Microbalances, precision balances and recording instruments were equipped by electro-magnetical and electro-dynamical force compensation. Of the basis of such high precision instruments in the ninety-fiftieth, electronic balances were developed.

Remarks