

# Über eine neue Mikrowaage mit proportionalen Ausschlägen und Dämpfung der Schwingungen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Julius Donau.**

Aus dem Institut für Biochemie u. Mikrobiologie der Techn. Hochschule in Graz.

(Eingelangt am 20. Mai 1930.)

Mit den bisher zu mikrochemischen Versuchen öfter verwendeten Nernstwaagen waren verschiedene Unannehmlichkeiten verbunden, unter denen die Unproportionalität der Ausschläge, das langsame Zurruhekommen des Balkens und die unbequeme Austarierungsart sich besonders fühlbar machten.

Nach längerem Bemühen ist es mir gelungen, eine Waage herzustellen, bei welcher die genannten Übelstände fast ausgeschaltet sind<sup>1)</sup>.

Die im nachfolgenden kurz beschriebene Waage hat praktisch vollkommen proportionale Ausschläge, sehr rasche Beruhigung des Balkens und gestattet, da man die Belastung innerhalb verhältnismäßig weiter Grenzen verändern kann, ein schnelles Austarieren der Wägeschälchen.

## Beschreibung der Waage.

Die Waage ist doppelarmig. Der Balken ist wie bei der alten Nernstwaage fix aufgehängt. An den beiden Balkenenden ist eine verschiebbare und mittels feinen Schrauben fixierbare Aufhänge-

---

<sup>1)</sup> Eine ausführliche Mitteilung über diese Waage mit den entsprechenden Belegen über die Genauigkeit und Verwendbarkeit der Waage wird in einem der nächsten Hefte der „Mikrochemie“ erscheinen.

vorrichtung A (Abb. 1) für die beiden Waagschälchen S angebracht. Der Zeiger 2 ist in seinem unteren Teil mit einem sehr dünnen Glimmerscheibchen versehen, welches in einer Metallhülse D mit Schlitzöffnungen schwingen kann. Durch diese Luftdämp-

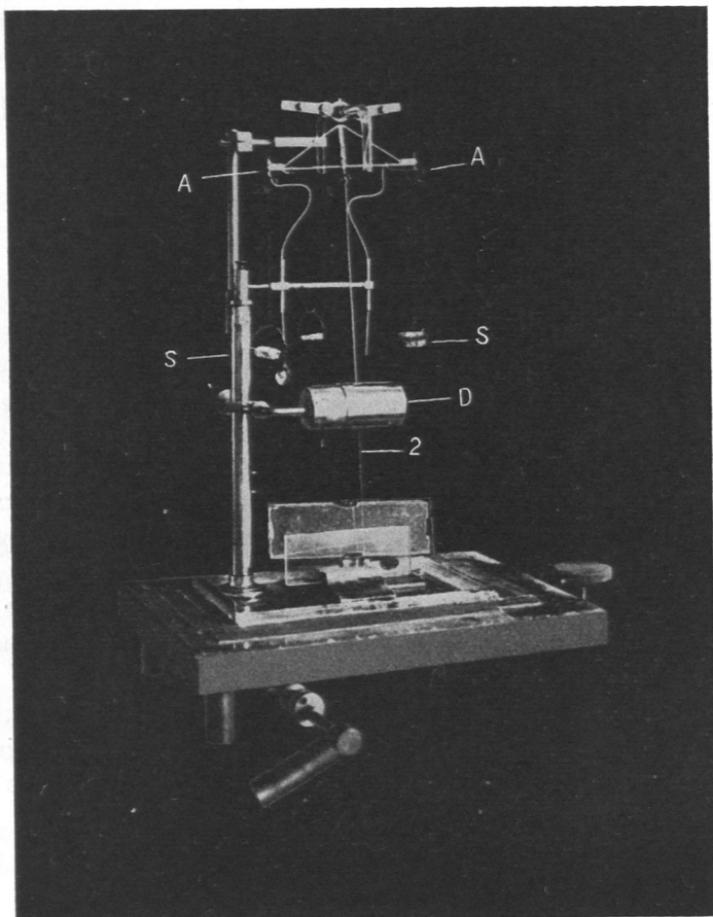


Abb. 1.  $\frac{1}{3}$  der nat. Größe.

fung kommt der Zeiger in wenigen Sekunden zur Ruhe. Hinter der durchsichtigen Skala ist ein Spiegel angebracht. Zur Ablesung der Zeigerstellung dient das Zeiss'sche Ablesemikroskop für Nernstwagen (vgl. EMICH, Beiträge zur quantitativen Mikroana-

lyse, Monatshefte für Chemie 1915). Der Waagebalken und Zeiger bestehen aus Magnalium.

Die Proportionalität der Ausschläge wird durch entsprechende Einstellung der Aufhängevorrichtung erreicht. Die Empfindlichkeit der Waage ist nämlich in den verschiedenen Skalenbereichen zunächst meist ungleich. Diese Ungleichheit tritt bei Wägungen mit verschiedenen schweren Schälchen besonders stark hervor.

Zur Erzielung einer annähernd gleichen Empfindlichkeit innerhalb des ganzen Skalenbereiches und auch bei verschiedenen Belastungen wägt man ein und denselben Draht einmal auf einem Platinfolienschälchen von etwa 100 mg Gewicht, dann wieder auf einem, das etwa 300 mg wiegt. Die Waage zeigt nun bei der größeren Belastung eine größere oder geringere Empfindlichkeit im Vergleich zur kleineren Belastung, je nach der Stellung der Aufhängevorrichtungen A in bezug auf den Schwerpunkt des Systems. Durch vorsichtiges Heben oder Senken der ersteren resultiert nach einigen Versuchen eine fast gleichmäßige Empfindlichkeit. So wog ein Draht bei einem Taragewicht von zirka 100 mg 85,6 Teilstriche und bei einem Taragewicht von zirka 300 mg 76,75 Teilstriche; die Aufhängevorrichtungen waren demnach zu tief, denn die Empfindlichkeit wurde bei zunehmender Belastung geringer. Nach einigen Versuchen aber wog der Draht bei der größeren Belastung 91,03 und bei der kleineren 91,06 also fast gleichviel, wenn man die Ablesefehler in Betracht zieht. Hierdurch hat man nun auch eine weitgehende Proportionalität innerhalb des Skalenbereiches erzielt, so daß ein Anlegen von Korrektionskurven oder -tabellen, wie dies bei der Nernstwaage nötig war, entfällt. Außerdem waren diese bei der Nernstwaage üblichen Korrektionsmethoden schon durch die Art ihrer Herstellung ungenau, da die Ausschläge der kleinen Einzelgewichte, die man zur Herstellung der Kurven brauchte, eigentlich nicht richtig waren, sondern auch schon einer Korrektur bedurft hätten, die man aber nicht mehr ermitteln konnte. Es ergaben sich daher bei den Nernstwaagen oft Ablesefehler bis zu 0,2%.

Die Wägungen mit der neuen Waage erfolgen im allgemeinen in der gleichen Weise wie bei den bisherigen Nernstwaagen. Nur ist das Austarieren weit einfacher.

Um auch Wägungen vornehmen zu können, deren Größe über

den Bereich der Skala hinausgehen, bedient man sich eines, gegebenenfalls (für 3, 4 Skalenbereiche) mehrerer Drähte von bekanntem Gewicht in Skalenteilen, die auf das Gewichtsschälchen aufgelegt werden und deren Skalenwert bei der Wägung wie ein Gewicht in Anrechnung gebracht wird.

Was die Empfindlichkeit der Waage anbelangt, so läßt sich diese innerhalb weiter Grenzen variieren. Man braucht bloß das Glimmerscheibchen der Dämpfung höher oder tiefer setzen oder Selen an den Zeiger kleben, um den Schwerpunkt zu heben, respektive zu senken. Im allgemeinen genügt eine Empfindlichkeit von etwa 0,05 mg pro Skalenstrich. Da man mit dem Okularmikrometer noch Zwanzigstel eines Teilstriches messen und die Hälfte eines solchen Teiles noch schätzen kann, so wird man die Wägungen etwa auf  $\pm 1$  tausendstel Milligramm genau angeben können.

Die Belastungsfähigkeit der Waage ist keine bedeutende. Für die meisten Zwecke der anorganischen Mikroanalyse genügt die Möglichkeit, ein Schälchen von 500 mg austarieren zu können. Die Schälchen aus Platinfolie, ebenso die Fällungs- und Filterschälchen<sup>2)</sup> wiegen kaum 250 mg.

Durch die Dämpfung steht der Zeiger in fünf bis 10 Sekunden, je nach der Belastung, während die Nernstwaagen erst nach 2 bis 5 Minuten eine Ablesung bei ruhendem Zeiger zuließen.

Die neue Waage wurde zum Großteil im Laboratorium für anorganische Chemie an der Technischen Hochschule in Graz gebaut, sodann mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in einem Privatlaboratorium weiter ausgeführt und schließlich im Laboratorium des Institutes für Biochemie und Mikrobiologie der Technischen Hochschule Graz fertiggestellt.

---

<sup>2)</sup> Monatshefte f. Chemie, **34**, p. 556 (1913).