

#### 48. Friedrich Holtz und W. H. F. Kuhlmann: Die Ultrawage.

[Aus d. Physiol.-chem. Institut Würzburg.]

(Eingegangen am 3. Dezember 1924.)

Für seine mikroanalytischen Methoden fordert F. Pregl eine Wägungsgenauigkeit von  $\pm$  ein Mikrogramm ( $= 0.001$  mg). Die Mikrowagen entsprechen dieser Forderung aber keineswegs; eine Genauigkeit von 5 Mikrogramm wird nur von geübten Analytikern erhalten, und Wägefehler von Hundertstel Milligrammen findet man recht häufig. Die Schwierigkeiten bei den Wägungen dürften neben der Subtilität der Methoden der Hauptgrund sein dafür, daß sich die Preglschen Mikromethoden bisher nur in wenigen Instituten den ihnen gebührenden Platz erobern konnten. Um dem abzuhelpen, zugleich aber auch, um für die biologischen Forschungen mit ihren oft sehr geringen Materialmengen (z. B. Serien-Blutanalysen am Säugling) ein brauchbares Werkzeug zu schaffen, versuchten wir den Bau einer neuen, besseren Wage.

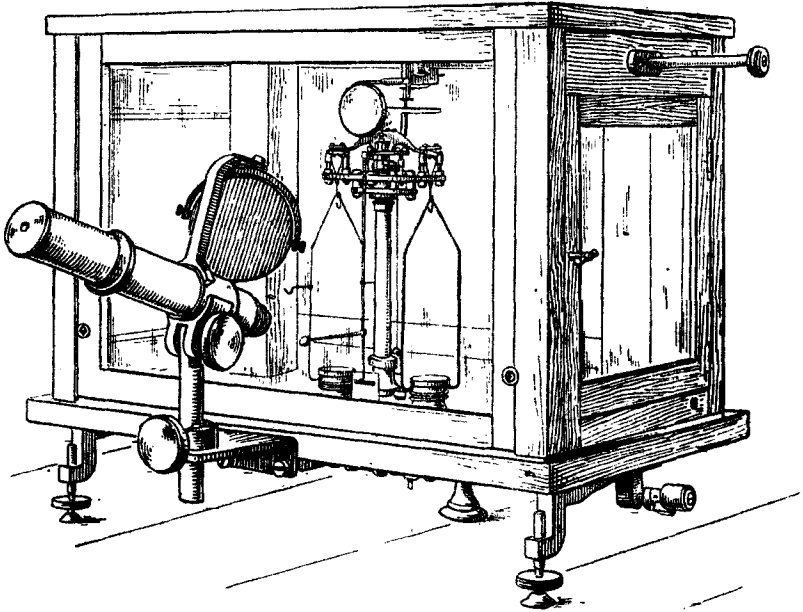


Fig. 1.

Um die Hundertstel Milligramme mit völliger Sicherheit festlegen zu können, wurde die Empfindlichkeit der Wage um eine Dezimale vergrößert. Wir brachten vor dem großen Reiterlineal, auf dem der 5-mg-Reiter die Zehntel Milligramme angibt, ein kurzes zweites Lineal an, auf dem ein 0,5-mg-Al-Reiter die  $\frac{1}{100}$  mg festzulegen gestattet. Am unteren Teil des Zeigers ist eine weiße, runde Scheibe angebracht, die eine in Zwanzigstel Millimeter geteilte Skala trägt. Die Schwingungen der Skala werden mit dem Okularfaden eines Mikroskopes fixiert. Bei der starken Vergrößerung gelingt es leicht, die Zwischenräume der Teilstriche auf Zehntel Mikrogramme

abzuschätzen. Dabei ist aber — vielleicht als Folge der außerordentlich kleinen Amplitude und der günstigen Massenverteilung — die Festlegung der  $\frac{1}{10}$ -Mikrogramme bedeutend genauer als die Festlegung der ganzen Mikrogramme auf der alten Mikrowage. Unser neues Instrument, dem wir den Namen Ultrawage gaben, hat demgemäß bei einer Höchstbelastung von 20 g eine Genauigkeit von  $5 \times 10^{-8}$ .

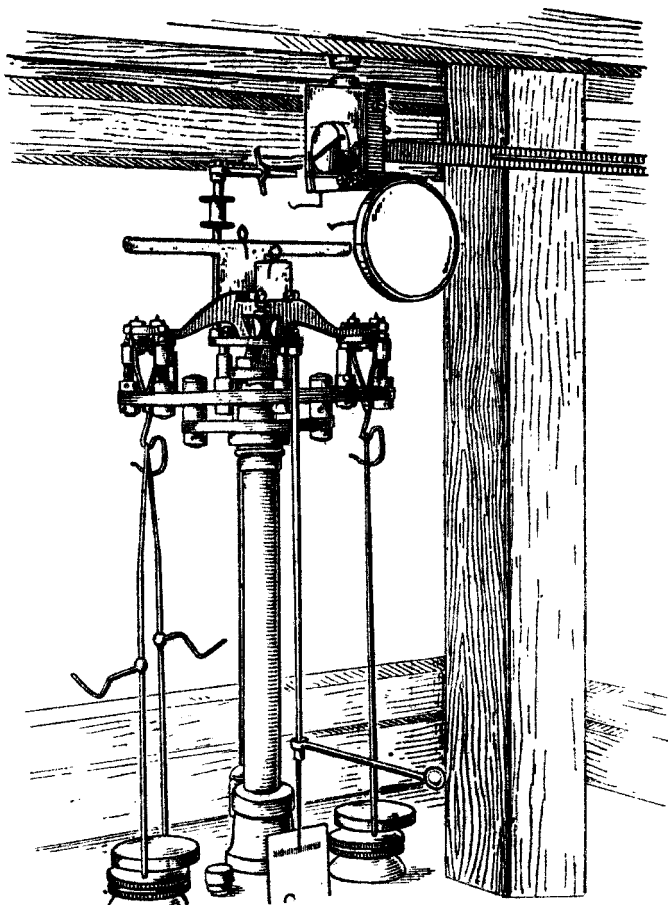


Fig. 2.

In diesem Zusammenhang dürften einige Mitteilungen über die genauesten und empfindlichsten Wagen interessieren, die wir Hrn. Regierungsrat Dr. Block (Physikal.-techn. Reichsanstalt) verdanken: Wage von Hasemann der Reichsanstalt für Maß und Gewicht für 50 kg: Genauigkeit  $1 \times 10^{-8}$ . Wage von Petterson für 0.25 g: Genauigkeit  $1 \times 10^{-8}$ .

Die Leistungsfähigkeit der Ultrawage ergibt sich aus folgenden Analysen:

0.2091 mg Betain-Chloraurat,  $(C_8H_{11}NO_2)HCl$ ,  $AuCl_3$ , ergaben 0.900 mg Au. Gef. Au 43.06 %, ber. Au 43.14 %. — 0.2340 mg Harnstoff ergaben 0.0946 ccm N. Gef. N 46.83 %, ber. N 46.66 %. — 42 mg einer Phosphat-Lösung von 14.18 mg % P ergaben

0.3607 mg Phosphormolybdän-Niederschlag 14.20 mg % P (absol. P-Gehalt der zur Analyse verwandten 42 mg Lösung: 0.006 mg P).

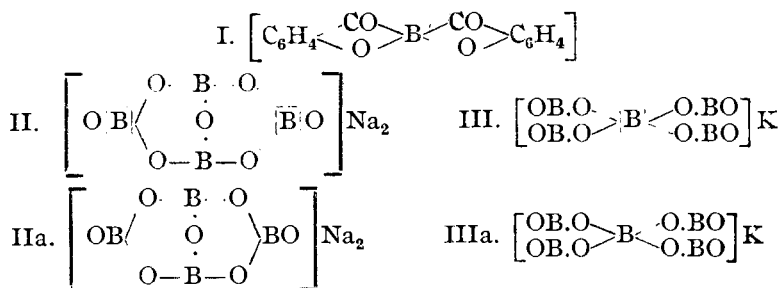
Da die einzelne Wägung auf der Ultrawage weniger schwierig und bei Nichtbeachtung der Zehntel Mikrogramme schneller auszuführen ist als auf der Mikrowage, dabei aber die Genauigkeit sich sehr erhöht, so ist der Ultrawage zunächst bei sämtlichen Mikrowägungen der Vorzug zu geben. Weiter gelingt es aber auch ohne jede Schwierigkeit, mit Substanzmengen stimmende Analysen zu erhalten, die bisher außerhalb des Bereiches gravimetrischer Methoden lagen. Es ist dies besonders von Wert für den Biologen, dem oft nur sehr geringe Substanzmengen zur Verfügung stehen, und der bisher in vielen Fällen auf die exakten gravimetrischen Methoden der quantitativen analytischen Chemie verzichteten und sich mit unsicheren, umständlichen Bestimmungsarten (Nephelometer, Colorimeter) begnügen mußte.

#### 49. J. Böeseken: Über die komplexen Borverbindungen und die Asymmetrie der Bor-salicylsäure.

Aus d. Organ.-chem. Laborat. d. Techn. Hochschule zu Delft, Holland.

(Eingegangen am 29. November 1924.)

Obgleich Hr. Rosenheim<sup>1)</sup> nun auch mit dem asymmetrischen Bau der innerkomplexen Borate vom Typus I einverstanden ist, so nötigt die



Mitteilung der HHrn. A. Rosenheim und H. H. Vermehren<sup>2)</sup> mich doch, einige kleine Bemerkungen zu machen.

Erstens sei darauf hingewiesen, daß meine Untersuchungen über die Wechselwirkung zwischen Borsäure und den Polyhydroxyverbindungen schon im Jahre 1911<sup>3)</sup> angefangen und seitdem in verschiedenen Richtungen fortgesetzt sind. Seit dem Jahre 1917<sup>4)</sup> habe ich mich auch mit der Zusammensetzung der komplexen Borate beschäftigt. Die Richtigstellung der ersten Analysen dieser Verbindungen und die Deutung ihrer Konfiguration hat in zwei Abhandlungen des Jahres 1922 von P. Hermans<sup>5)</sup> und von mir<sup>6)</sup> stattgefunden. Das Resultat der Untersuchungen über die Boro-salicylsäure ist in einer Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam<sup>7)</sup> festgelegt und schließlich in der Dissertation J. Meulenhoffs ausführlich beschrieben.

<sup>1)</sup> B. 57, 1828 [1924].      <sup>2)</sup> B. 57, 1337-1342 [1924].

<sup>3)</sup> R. 30, 392-406 [1911].      <sup>4)</sup> R. 37, 185-194 [1917].

<sup>5)</sup> Versl. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Wisk. en Natk. 31, 626 [1922].

<sup>6)</sup> Versl. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Wisk. en Natk. 31, 591 [1922].

<sup>7)</sup> Versl. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Wisk. en Natk. 33, 23 [1924].