kurzer Zeit zu metallischem Blei reducirt ist, dessen Entfernung aus den Röhren noch mit Schwierigkeiten verbunden sein kann. Jedenfalls würde ich Herrn Lorenz dankbar sein, wenn er die genaueren Bedingungen angeben wollte, durch deren präzise Beachtung die Operation von dem angegebenen Erfolg begleitet sein soll, welcher sie dann allerdings als die beste und einfachste der bis jetzt bekannten Methoden bestehen lassen müßte.

Bonn, Universitätslaboratorium, den 6. August 1875.

Luftdämpfung für analytische Waagen; von Professor *Arzberger*.

Hierzu Taf. III.

(Eingelaufen den 14. August 1875.)

Der enorme Aufwand von Zeit und Geduld, welchen genauere Wägungen beanspruchen, hat mich veranlaßt, an einer feinen analytischen Waage eine Luftdämpfung anzubringen, welche das Hin- und Herschwingen des Waagebalkens auf eine einmalige langsame Schwingung bis zur Gleichgewichtslage reducirt *).

Wenn man auf der Ausstellung 1873 die Töppler'sche Spiegellibelle gesehen hat, konnte man an dem Gelingen einer Luftdämpfung für den obbenannten Zweck nicht zweifeln, und in der That zeigte der erste Versuch ein überraschend günstiges Resultat.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß durch Anbringung der Luftdämpfung die Schwingungsmethode mit Beob-

*) Die erste Luftdämpfung habe ich an einer Waage der k. k. Normal-
sichungscommission in Wien angebracht.

achtung der Umkehrungspunkte ausgeschlossen ist; eine Methode, die jedoch im Laboratorium nur in seltenen Fällen zur Anwendung kommen dürfte und auch zeitraubender ist als das Wägen mit der Luftdämpfung.

In Taf. III, Fig. I ist w das eine Ende des Waagebalkens, a das Schalengehänge; die Schale s ist mit zwei steifen Drähten an den Querbalken b befestigt, in dessen Mitte ganz nahe über einander zwei Löcher gebohrt sind. Das obere Loch diert zur Verbindung von b mit a durch ein Häkchen, in dem unteren Loche hängt ein Drahthaken, der an einer kreisrunden vergoldeten Messingplatte d von 67 MM. Durchmesser und $\frac{1}{8}$ MM. Dicke befestigt ist. Die Platte d , der Dämpfer, hängt frei in einem Cylinder c von 68 MM. innerem Durchmesser, so daß zwischen Dämpfer und Cylinder ringsum ein Raum von $\frac{1}{8}$ MM. frei bleibt. Der Boden des Cylinders ist mit einem central angebrachten Schraubchen an der Platte p befestigt, welche mit dem Waagekasten in fester Verbindung steht. Figur II zeigt den Cylinder c und die Platte p im Grundriss; r ist das untere zu einer Klemmschraube ausgearbeitete Ende einer am Deckel des Waagekastens befestigten Säule, welche in einen aus der Figur ersichtlichen Schlitz der Platte p eingreift, wodurch es möglich wird vor dem Festklemmen der Schraube r dem Cylinder c jene Stellung zu geben, bei welcher der Dämpfer d frei ohne Anstreifen auf und nieder gehen kann. Im Boden des Cylinders c (Fig. II) ist ein Loch l angebracht, welches durch die Platte p verschlossen ist; dreht man aber den Cylinder c um seine Mittelpunktsschraube, so wird dieses Loch mehr und mehr frei, indem es sich über p verschiebt, wodurch die Dämpfung vermindert und endlich fast ganz aufgehoben werden kann.

Bezüglich der Anordnung der Theile muß hier nochmals hervorgehoben werden, daß die beiden in der Mitte von b angebrachten Löcher sehr nahe über einander liegen müssen,

damit nicht durch eine seitliche Belastung der Waagschale und ein hierdurch bewirktes Schiefhängen derselben ein Anstreifen des Dämpfers an den Cylinder hervorgerufen werde. Selbstverständlich muß an der gegenüber liegenden Waagschale ein Taragewicht angebracht werden, welches analog dem Dämpfer aufgehängt ist.

Viele wiederholte Versuche haben gezeigt, daß bei verschiedenen Störungen des Gleichgewichtes die Zunge immer genau auf denselben Punkt einspielt, daß somit in der That die Dämpfung nur ein dynamisches Hinderniß sei, welches die statischen Gleichgewichtsverhältnisse nicht im Geringsten beeinflusst.

Die äußerst ruhige Bewegung des Waagebalkens, welche bei nahezu erreichtem Gleichgewichte eintritt, macht es möglich, daß man mit der Reitervorrichtung den Centigrammhaken überhängen kann, ohne vorher zu arretiren, wodurch das letzte Auswägen noch mehr beschleunigt wird. Natürlich darf diese Operation nur von geübter Hand ausgeführt werden, wenn die Waage nicht Schaden leiden soll.

Waagen, welche nicht mit vollkommenen Arretirungsvorrichtungen versehen sind, sowie unempfindliche Waagen eignen sich nicht für solche Luftdämpfungen, da im ersten Falle der Waagebalken nicht immer genau auf demselben Ort aufgesetzt wird, wodurch ein Anstreifen des Dämpfers an der Cylinderwand erfolgen kann; im anderen Falle, bei geringer Empfindlichkeit, müßte ein weit größeres dynamisches Hinderniß der schwingenden Bewegung entgegengesetzt werden, was nur durch Vergrößerung des Dämpfers und Cylinders und durch ein genaueres Einpassen des ersteren in den Cylinder erreicht werden könnte, wodurch abermals Veranlassung zum Anstreifen des Dämpfers gegeben würde.

Ausgegeben den 6. October 1875.

Druck von Wilhelm Keller in Gießen.

Fig. II.