Grove'schen Elementen geliefert, durchflossen außer dem Flüssigkeitsapparate noch Metallwege von mehreren tausend Siemens-Einheiten Widerstand und zeigten ebenfalls, so lange sie benutzt wurden, keine Abschwächung durch Polarisation. Auch diese Versuche haben bei einem Druck von 18 Atmosphären keine Veränderung in dem Widerstande ergeben. Wenn während des Stromesdurchgehens bei erreichter fester Ablenkung des Galvanometers comprimirt wurde, so trat allerdings eine geringe Vergrößerung der Ablenkung ein (im stärksten Falle von 432^{mm} Scala zu 434,5^{mm}; hierbei betrug der Flüssigkeitswiderstand etwa 0,7 des ganzen Widerstandes). Dieselbe war aber offenbar im Wesentlichen Folge einer mit der Compression verbundenen schwachen Temperaturerhöhung der Flüssigkeit; denn sie blieb bestehen, wenn dann rasch der Druck wieder bis zu 1 Atmosphäre nachgelassen wurde.

Hoher Druck scheint also überhaupt nicht in nennenswerther Weise den elektrischen Widerstand der Flüssigkeiten zu beeinflussen.

Darmstadt, den 4. October 1876.

VIII. Ein vollkommen luftfreies Barometer ohne Auskochen, schnell, leicht und billig herzustellen; von C. Bohn.

Das Heberbarometer hat bekannte Vorzüge vor dem Gefäßsbarometer, aber auch eigenthümliche Uebelstände. Ist das Auskochen von Barometerröhren immer ein nicht ganz gefahrloses, jedenfalls lästiges Geschäft, so erschwert die Heberform dasselbe noch beträchtlich. Das Quecksilber im offenen Schenkel erleidet bekanntlich nach kurzer Zeit eine oberflächliche Oxydation und sonstige Verunreinigung,

seine Wölbung ist nicht mehr die gleiche wie im geschlossenen Schenkel, geht gelegentlich in eine Höhlung über, das Metall haftet ungleich an der Röhrenwand, diese wird rasch schmutzig. Die durch die Heberform beabsichtigte Beseitigung des Capillareinflusses gelingt sehr selten, hält aber günstigsten Falls nur kurze Zeit vor.

Die Uebelstände des Heberbarometers können in folgender Art gehoben, ein allen Ansprüchen genügendes Instrument ohne Kochen, mit geringen Kosten, ohne besondere Geschicklichkeit, in sehr kurzer Zeit hergestellt werden.

Eine etwa 2 Meter lange Glasröhre ist heberförmig gebogen, die zwei Schenkel, wie die Abbildung (Fig. 4, Taf. I) zeigt, sind nicht gleich lang. Der kürzere I trägt nahe am oberen Ende einen luftdicht schließenden, einfach durchbohrten Glashahn *A*, der längere Schenkel II ist oben offen. In der Nähe des Knies zweigt von diesem längeren Schenkel eine kurze Seitenröhre ab, die durch einen einfach durchbohrten, quecksilberdichten Glashahn *B* nach Außen geöffnet oder abgeschlossen werden kann. Die Röhre kann man, der Quecksilberersparniß halber, im größeren Theil ihrer Länge ziemlich enge wählen, nur dicht unter dem Hahne *A*, auf eine Strecke von etwa 320^{mm} ist sie weiter. Dann auf eine Strecke von etwa 70 bis 90^{mm}, dicht über dem Hahne *B* im längeren Schenkel von genau gleicher Weite wie unter *A*. Die Glasröhre wird rein ausgespült (ich finde es vortheilhaft zuletzt starken Alkohol zu benutzen), dann werden mehre Hektoliter heißer, trockner Luft durchgesogen, während zweckmäfsig die Röhre über einem warmen Heerde oder dergl. liegt. An das Röhrchen über *A* wird die zum Aspirator führende Kautschukverbindung befestigt, am offenen Ende des langen Schenkels mittelst Kautschuk eine Chlorcalciumröhre vorgelegt.

Ist die Röhre sehr sorgfältig getrocknet, so wird sie, in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise, auf ein schmales Holzbrett befestigt. Dieses endet unten in eine

Schraube und wird auf einen Holzdreifuß mit Stellschraube (hölzerne) geschraubt, oben hat es einen Ring zum Anhängen (nicht gezeichnet).

Während der Hahn *A* offen, der Hahn *B* geschlossen ist, wird in die Röhre durch einen capillar endenden kleinen Trichter (der allen Staub absiebt), wohl gereinigtes, getrocknetes Quecksilber, das man auf etwa 100° C. erhitzte, eingegossen. Es schiebt langsam und allmählig die Luft im Schenkel *I* vor sich her und läßt sie durch *A* entweichen. Endlich dringt auch Quecksilber durch den Hahn *A* und die darüber sitzende Röhre. Nun schließt man *A*, öffnet *B*. Aus dem Schenkel *II* fällt das Quecksilber bis zur Einmündungsstelle der Seitenröhre, in Schenkel *I* aber bleibt eine Säule von fast Barometerlänge hängen. Die entstandene geräumige Barometerkammer ist noch nicht ganz luftleer, aber sehr luftverdünnt. Sie wirkt als Quecksilberluftpumpe auf die an der Glaswandung anhaftende und auf die im warmen Quecksilber aufgesogene Luft. Man läßt dieser zur Entwicklung in die Kammer einige Minuten Zeit.

Während nun Hahn *B* geschlossen wurde und Hahn *A* geschlossen blieb, wird abermals warmes Quecksilber durch den offenen Schenkel *II* bis zu dessen oberem Ende eingefüllt. Die in der Kammer enthaltene kleine Luftmenge ist auf eine sehr kleine Blase, dicht unter dem Hahne zusammengedrängt. Man öffnet *A*, das Bläschen entweicht, dann Quecksilber. Man gießt Quecksilber bei *C* nach, ein Strom luftfreien Quecksilbers fließt durch *A* und nimmt mechanisch alle Luft von dem Glase fort. Nachdem einige Gramme ausgeflossen, wird *A* geschlossen, *B* geöffnet und abfließen lassen. Nun ist die Kammer schon fast ganz luftleer. Sie wirkt während einiger Minuten wieder als Pumpe. *B* wird nun geschlossen, zum dritten Male Schenkel *II* bis zum Rande gefüllt. Mit bloßem Auge konnte ich nie, mit der Lupe selten noch ein Bläschen Luft unter dem Hahne *A* entdecken. *A* wird nun geöffnet, etwas Quecksilber durchfließen lassen. Zur

größeren Sicherheit wiederholt man das beschriebene Geschäft noch 5 bis 6 Mal. Das letzte Mal läßt man aus *B* nur so lange Quecksilber fließen, bis es irgendwo in dem weiten Röhrentheile über *B* stehen bleibt.

Millimetertheilungen sind auf die weiten Theile der Schenkel aufgetragen. Der *gemeinsame* Nullpunkt liegt irgendwo im Knie. Steht die Geräthschaft genau senkrecht (Stellschrauben), so ist der Unterschied der Ableesungen der Quecksilberkuppen in beiden Schenkeln dem Barometerstande gleich.

Man kann jederzeit schnell etwas Quecksilber durch *B* ablassen oder durch *C* nachfüllen, also eine *frische* Oberfläche im offenen Schenkel (innerhalb der getheilten Strecke) herstellen. Man prüft zugleich die vollkommene Luftleere der Kammer. Besteht sie, so ist der Höhenunterschied der zwei Säulen *derselbe*, ob das Quecksilber hoch über *B* oder nur wenig über *B* steht. Wäre Luft in der Kammer, so fände man bei höherem Stand des Quecksilbers in II einen geringeren Unterschied, da der Raum der Luft in der Kammer beträchtlich verengt, der Gegendruck also vergrößert ist. Auch die annähernde Beseitigung des Capillareinflusses wird so erkannt. Ueberhaupt ist die leichte Wiederholung der Messung aus unabhängigen Beobachtungen meines Erachtens sehr nützlich und vor Irrthum sichernd.

Bei dem ersten der von mir in vorstehender Weise hergestellten Barometer schloß der Hahn *A* nicht luftdicht. Als zum letzten Male der Schenkel I mit Quecksilber ganz gefüllt und der Hahn *A* bereits geschlossen war, umfuhr ich ihn mit einer Collodiumlösung. Dieses Mittel, den luftdichten Schluß herzustellen, bewährte sich vortrefflich. Trotz sehr wechselnder Temperatur blieb die Kammer monatelang (so lange ich den Apparat beobachtete) luftleer.

Das Brett mit dem darauf befestigten, fertig gestellten Barometer kann aus dem Dreifuß geschraubt und an die Wand gehängt werden.

Der Apparat ist zum Reisebarometer sehr wohl geeignet. Ich entleere ihn vollständig von Quecksilber, Sorge tragend, daß nur getrocknete Luft, durch ein vorgestecktes Chlorcalciumrohr bei *A* und bei *C* eintreten kann, schliesse dann Hahn *A* und verstopfe *C* mit einem kleinen Korke. Während der Reise vermag in die, ein für alle mal sorgfältig getrocknete Röhre, Feuchtigkeit nicht einzudringen. Das vom Dreifusse abgeschraubte Brett mit den daran befestigten Glastheilen wird in ein gepolstertes Futteral gelegt, das wie eine Jagdflinte über die Schulter gehängt werden kann. Bei hinreichend starkem Futteral wird aber auch die unsanfte Behandlung des Eisenbahngepäckes ertragen. Das Quecksilber wird in einem wohl verkorkten kleinen Irdenkrüge mitgeführt, wie solche bei der Versendung kleiner Quecksilbermengen im Handel dienen. Das dritte Gepäckstück ist der Holzdreifufs. Am Beobachtungsorte angelangt, wird der Dreifufs eingeschraubt, das trockene Quecksilber (dessen Erwärmung jetzt ganz unnöthig, auch beim ersten Male vielleicht überflüssig ist) eingegossen. Binnen einer Viertelstunde ist nach dem ausführlich beschriebenen Verfahren, das Barometer zur Beobachtung fertig hergestellt.

Ich empfehle diese Form des Barometers für vereinzelt gelegene meteorologische Stationen und dergleichen. Die Austrocknung geschieht im Laboratorium, die auf das Brett befestigten Glastheile werden, sorgfältig in gewöhnlicher Kiste verpackt, versendet; die Füllung geschieht an Ort und Stelle. Benutzt man Gehülfen ohne wissenschaftlich-technische Bildung, so dürfte es zweckmäfsig seyn, das Barometer in einem Glasschrank zu verschließen. Gelegentlich der Inspection der Station wird die Quecksilberoberfläche im offenen Schenkel aufgefrischt, es wird geprüft usw.

Es empfiehlt sich das eigentliche Knie aus einer *recht engen* Röhre zu bilden. Dann kann selbst bei ungeschicktem Tragen des gefüllten Barometers im Laboratorium,

bei heftigen Schwankungen, nicht Luft aus dem offenen in den geschlossenen Schenkel dringen.

Zahlreiche Vergleiche mit einem vorzüglichem Normalgefäßbarometer von ganz ungewöhnlich großem Querschnitte ergaben das beste Resultat.

(Das erste von mir hergestellte Exemplar, leider sehr mangelhaft in Theilung und Schliff des Hahnes *A*, habe ich zu der Kensington - Ausstellung wissenschaftlicher Geräthe eingesendet. Es hat ein weniger zweckmäßiges eisernes Stativ.)

Aschaffenburg, den 25. Juli 1876.

IX. *Ueber Diffusion und die Frage, ob Glas für ase undurchdringlich ist; von G. Quincke.*

Allen Körpern pflegt man die allgemeine Eigenschaft der Porosität beizulegen. Ueber die Größe der Poren oder der Molecüle, aus denen die Körper bestehen, wissen wir so gut wie nichts. Es wäre aber wohl möglich, daß zusammengesetzte Molecüle, besonders solche mit großem Moleculargewicht, einen größeren Raum einnehmen und Körper mit weiteren Poren bilden, als solche mit kleinem Moleculargewicht.

Dann würde ein Wasserstoffmolecul den kleinsten Raum einnehmen und es wäre denkbar, daß Wasserstofftheilchen durch die Poren fester Körper wie Glas hindurchgehen könnten.

Wenn auch diese Ansichten vielleicht in Widerspruch zu stehen scheinen mit einer jetzt weit verbreiteten hypothetischen Anschauung über die Beschaffenheit der Gase, so kann doch die Frage, ob Gase durch die Poren des Glases hindurchgehen können, allein durch die Erfahrung entschieden werden.