VI. *Der künstliche Quecksilber-Horizont;
von August Oertling,*

Optiker und Mechaniker in Berlin.

Die vielseitige Anwendung des künstlichen Horizontes hat schon längst das Bedürfnis fühlbar gemacht, denselben in möglichster Vollkommenheit zu besitzen und ihn auf einfache Weise darzustellen. Zu den Eigenschaften, welche seine Vollkommenheit bedingen, gehören:

- 1) daß derselbe möglichst viel Licht reflectire, namentlich senkrecht auffallende Strahlen;
- 2) daß derselbe vollkommen eben sey, und
- 3) daß die vollkommene Ebene auch in vollkommen horizontaler Lage sich erzeuge und darin erhalte.

Diese drei hier genannten Eigenschaften vereinigen sich am vollkommensten in denjenigen Horizonten, welche durch Quecksilber erzeugt werden; und es würden daher alle Bedingungen erfüllt seyn, welche an einen vollkommenen Horizont zu stellen wären, wenn man sich eines, eine hinreichend große Oberfläche darbietenden Gefäßes bediente und dieses mit Quecksilber füllte.

Die Anwendung eines solchergestalt hergerichteten Horizontes führt jedoch bald zu der Ueberzeugung, daß die genannten drei Eigenschaften nur dann erfüllt werden, wenn die Unterlage, worauf das mit Quecksilber gefüllte Gefäß steht, in vollkommener Ruhe ist, und ebenso die Luft, welche das Quecksilber zunächst umgiebt, und wenn diese beiden Voraussetzungen nicht unbedingt stattfinden, der Quecksilberhorizont auf diese Weise eine Unmöglichkeit ist, was bei Beobachtung mit Meridian-Instrumenten nur allzusehr empfunden wird.

Für die Abwehrung des Luftzuges bedient man sich bei senkrecht auffallenden Strahlen einer Umschließung des Horizontes mit einer senkrechten Wandung in Gestalt eines Rohres, welches unten mit der Unterlage, worauf der Ho-

rizont steht, dicht abschließt und oben offen ist. Für schräg auffallende Lichtstrahlen wendet man das sogenannte Dach an. Letzteres bedingt wieder eine an sich vollkommene Einrichtung, namentlich vollkommene Parallelgläser; wenn anders die Resultate, welcher der Quecksilberhorizont liefert, genau seyn sollen.

Es ist daher die Aufgabe, das an sich so überaus bewegliche Quecksilber in vollkommener Ruhe zu erhalten.

Man hat längst die Erfahrung gemacht, daß Quecksilber, welches in einem Gefäße aus Glas, Porzellan, Eisen oder dergleichen Stoffe sich befindet, womit dasselbe sich nicht verbindet, nicht so vollständig in Ruhe zu bringen ist, als wenn ein Gefäß angewendet wird, welches aus einem Metalle besteht, das mit Quecksilber sich verbindet. Reines Kupfer eignet sich hierzu am besten, weil es von Quecksilber nur in einem sehr geringen Grade aufgelöst wird. Kupferschalen, nach Kugelsegmenten geformt, worin das Quecksilber in der Mitte eine Tiefe von 4 bis 6 Linien und darüber hat, sind die bisher gebräuchlichsten, und man hat eine solche Tiefe für nothwendig gehalten, weil das Quecksilber in der Oberfläche sich vollkommen eben ausbreiten könne.

Die überaus große Beweglichkeit des Quecksilbers gestattet jedoch eine bei weitem geringere Tiefe, nur wird bei einer nach einem Kugelsegmente geformten Schale der sehr flache Bogen dadurch nachtheilig, daß nach dem Rande hin das Quecksilber eher die Form der Schale annimmt und daher ein nachtheiliger Einfluß auf die Bildung einer vollkommen ebenen Oberfläche ausgeübt wird.

Aus diesem Grunde ist es zweckmäßiger, die Schale mit einem *ebenen* Boden zu versehen und mit dem Rande, der nicht allmählig steigend, sondern senkrecht ist.

Eine Lage Quecksilber auf einem ebenen Kupferboden, von einer Tiefe die $\frac{1}{10}$ Linie nicht viel übersteigt, ist hinreichend um eine vollkommen horizontale Ebene zu erzeugen, vorausgesetzt daß der Kupferboden annähernd horizontal liegt. Diefes hat sich durch die sorgfältigsten Beobachtungen

vollkommen bestätigt. Eine unerläßliche Bedingung aber ist dabei, daß der Kupferboden auf das Vollständigste verquickt ist, so daß das Quecksilber sich überall mit demselben innig verbinde.

Vollkommen reines Quecksilber oxydirt an der Luft nicht; mit einer Beimischung von auflösbaren Metallen, oder wenn es mit Säuren in Verbindung gewesen ist, oxydirt es jedoch sehr stark, und um so mehr, wenn es stark bewegt oder geschüttelt, d. h. wenn der Zutritt der Luft befördert wird. Dieß ist die Ursache, weshalb sich die bisher üblichen Quecksilberhorizonte, welche eine Tiefe von einer oder mehreren Linien haben, sehr leicht mit einer Oxydhaut überziehen, und wenn auch dieser Umstand in sofern nicht von großer Bedeutung ist, als man Mittel hat, diese Haut zu entfernen, so ist wegen Mangels einer vollkommen ruhigen Unterlage die Anwendung so überaus beweglicher Oberflächen vieler Beschränkung unterworfen.

Ich habe gefunden, daß Quecksilber, welches mit Zinn versetzt worden ist, sich nicht oxydirt, so lange es ruhig und vor Luftzug geschützt steht, und daß erst durch den Zutritt immer neuer Luftschichten die Oxydation bedingt wird.

Durch Beimischung von Zinn verliert aber das Quecksilber an seiner Beweglichkeit und vermindert dieselbe in dem Grade, als verhältnißmäßig viel Zinn zugesetzt ist.

Mischt man reines Quecksilber mit Zinn (Spiegelfolie), und wendet selbst soviel Zinn an, daß es breiartig wird, so kann man doch das Zinn bis zu einem gewissen Grade wieder davon trennen, wenn das Quecksilber durch feine Oeffnungen gepresst wird. Man bedient sich hierzu mit Vortheil des sämisch gegerbten Leders, durch dessen Poren das Quecksilber sich pressen läßt. Das durch sämisch gegerbtes Leder gepresste Quecksilber, wenn es vorher mit reinem Zinn versetzt war, ist zwar minder flüssig als vollständig reines, aber hinreichend flüssig, um sich vollkommen eben und horizontal auszubreiten.

So zubereitetes Quecksilber auf eine ebene, gut verquickte und annähernd horizontal gestellte Kupferplatte ge-

schüttet, welche mit einem Rande von nur $\frac{1}{10}$ Linie Höhe versehen ist, legt sich in seiner Oberfläche so vollkommen horizontal, daß es bis auf Sekunden, und so weit überhaupt die Prüfung möglich, zuverlässig ist.

Geringe Erschütterungen bewirken eher ein Schwanken als eine Zerstörung des Bildes der Ocularfäden eines feststehenden Fernrohrs, welches bei beruhigter Unterlage immer genau wieder auf dieselbe Stelle zurückgeführt wird; welches beweist, daß das Quecksilber auch nur in horizontaler Lage erst zur Beruhigung gelangt.

Was nun den von mir angegebenen Apparat betrifft, so ist dabei Folgendes zu berücksichtigen:

- 1) Die Kupferschale muß in ihrer Oberfläche auf das allersorgfältigste verquickt seyn, so daß sie an jeder Stelle leicht Quecksilber annimmt.

Man bedient sich bei der ersten Verquickung der Salzsäure in Verbindung mit Quecksilber, womit die Schale sorgfältig so lange eingerieben wird, bis das Quecksilber überall leicht haftet. Demnächst spült man die Schale mit Wasser rein, und läßt sie wenigstens mehrere Stunden, besser noch mehrere Tage, unter Wasser liegen, damit alle Säure entfernt wird. Nachdem diese verquickte Schale sorgfältig mit einem leinenen Tuche abgetrocknet worden, ist sie zum Gebrauche fertig.

- 2) Das mit Zinn versetzte und durch sämisch gegerbtes Leder geprefste Quecksilber wird auf die bereits annähernd horizontal gestellte Schale gegossen, und zwar so viel, bis daß es ringsum mit dem Rande der Schale einerlei Höhe hat, oder vielmehr noch etwas höher steht als dieser Rand, und zwar ringsum ganz gleichmäfsig hoch. Die gleiche Höhe erkennt man dadurch, daß ein auf den Rand der Schale gelegtes Lineal das Quecksilber berührt. Zur Horizontalstellung ist der Apparat mit drei Stellschrauben versehen.
- 3) Die Oberfläche des Quecksilbers wird abgeklärt, indem das auf den Rand gelegte Lineal darüber hin-

geführt wird, wodurch alle Unreinigkeit vollständig abgestrichen wird. Es ist gut, dieß Ueberstreichen nur langsam zu bewerkstelligen, weil sonst unnöthig viel Quecksilber sich mit fortschiebt.

Sollte nach längerem Gebrauche das Quecksilber so viel Kupfer auflösen, daß der verquickte Kupferboden dadurch sehr rauh geworden ist, welches beim Abgießen des Quecksilbers sich gewöhnlich zeigt, so wird derselbe mit der dem Apparate beigegebenen kleinen Stahlplatte, welche hart und an allen Kanten gerade geschliffen ist, sorgfältig und derbe abgeschabt, mit einem trockenen Tuch oder Leder rein abgewischt und dann aufs Neue mit präparirtem Quecksilber überschüttet.

Wenn nach längerem Nichtgebrauch des Apparates die Schale nicht mit Quecksilber übergossen gewesen ist, so wird die verquickte Oberfläche sehr trocken erscheinen, und muß dieselbe dann nothwendig erst aufs Neue verquickt werden. Dieß geschieht ziemlich leicht, indem man die Platte erwärmt, und zwar fast bis zur Hitze des siedenden Wassers; das eingezogene Quecksilber tritt alsdann wieder hervor, und es wird dann nur einer geringen Einreibung mit Quecksilber bedürfen, um eine gute Oberfläche wiederherzustellen.

Ein nicht unerheblicher Umstand ist der Bedarf einer so geringen Quantität Quecksilber zur Darstellung eines Horizontes auf flachem Boden. Acht Loth Quecksilber sind genügend, um einen Horizont von fünf Zoll Durchmesser zu erzeugen, während bei vertieften Schalen fast so viele Pfunde dazu erfordert werden.

Zur Anfertigung von Horizonten mit flachem Boden hat mich mein Freund Paschen in Schwerin veranlaßt, von dem die Angabe herrührt. Einige Modificationen an demselben sind von mir, und sind zum Theil in Folge der Versuche geschehen, welche auf hiesiger Sternwarte mit demselben angestellt wurden.

Im Juni vergangenen Jahres habe ich in der Versammlung des Vereins für Gewerbefleiß in Preußen einen nach

obigen Prinzipien angefertigten Quecksilberhorizont vorgezeigt, und ist dessen im 27. Jahrgange der Verhandlungen des Vereins, im Protokolle des Monats Juni 1848, Erwähnung geschehen.¹⁾

Berlin, im November 1849.

VII. *Ueber den Einfluss des Magnetismus auf die Cohäsion der Flüssigkeiten; von C. Brunner jun. in Bern.*

Wenn man die Ansicht festhält, daß die von Faraday entdeckte Wirkung der Magnete auf den polarisirten Lichtstrahl²⁾ eine Moleculwirkung sey, die in dem Körper stattfindet, durch welchen der Strahl dringt, so kann man leicht die Frage aufstellen, ob diese Wirkung nicht auch auf andere Weise bemerkbar gemacht werden könne, als durch optische Experimente, namentlich ob nicht vielleicht die Cohäsion eine Veränderung erleide. In den Capillarerscheinungen besitzen wir ein sehr scharfes Mittel, um die Cohäsion der Flüssigkeiten zu bestimmen, und Veränderungen in der Cohäsion der Flüssigkeiten müssen sich jedenfalls in einer Veränderung der Höhe bemerkbar machen, bis zu welcher die Flüssigkeit in einer Capillarröhre sich erhebt. Schon in einer frühern Arbeit über die Cohäsion der Flüssigkeiten

1) Ein Horizont, dessen reflectirende Fläche $4\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hat, kostet vollständig, mit Quecksilber dazu 16 Rthlr.

Ein Horizont, dessen Fläche in Rechteckform, von $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $2\frac{1}{2}$ Zoll Breite, vollständig, mit Quecksilber dazu 12 Rthlr.

(Diese Horizonte sind in der Regel ohne Dach anwendbar, wenn der Luftzug nicht zu stark ist.)

Ein Dach mit planparallelen Gläsern, zu obigen Horizonten passend
18 Rthlr.

2) *Phil. Mag., Ser. III. Vol. XXVIII, p. 294.* Poggendorff, *Annalen der Physik.* LXVIII. 1846, S. 105.