XV. Ueber ein Verfahren, die Entfernung eines Punkts, sey er zugänglich oder nicht, fest oder beweglich, mittelst eines einzigen Instruments und von einem einzigen Standpunkte aus zu messen;

von Hrn. Wartmann zu Lausanne.

(*Bulletin de la Société Vaudoise*, No. 2 p. 22. — Mitgetheilt vom Hrn. Verfasser.)

Die geodätischen und astronomischen Operationen erfordern sehr häufig die Kenntniss der Entfernung zweier gegebenen Punkte. Sind diese Punkte beide fest, so führen die gewöhnlichen trigonometrischen Verfahrensarten sehr leicht zum Ziel. Man bestimmt eine Grundlinie, und misst an deren beiden Enden die Winkel zwischen ihr und dem Gegenstand. Dann ist das Dreieck bald aufgelöst.

So weit ist man aber lange nicht, wenn einer der Punkte sich bewegt, ein sehr wichtiger Fall, der bei mehreren strategischen und kosmologischen Untersuchungen vorkommt. Man müßte im Voraus eine mehr oder weniger lange Grundlinie messen, an deren beiden Endpunkten Beobachter aufstellen, und diese in demselben Augenblick die Fernröhre ihrer Theodolithen auf denselben Punkt des Gegenstandes richten lassen. Wäre der Gegenstand in demselben Moment gleich sichtbar an beiden Stationen, wären die Uhren wohl verglichen, die Beobachter gleich geschickt, und behielte der Gegenstand genau seine Gestalt oder änderte sie unwahrnehmbar, so würde begreiflich diese Methode anwendbar seyn, desto besser, je öfter und schneller auf einander man die Ablesungen wiederholte, um die wahrscheinlichen Fehler durch einen Mittelwerth zu schwächen. Fänden dage-

gen diese Umstände nicht statt, ständen die beiden Beobachter nicht gleichzeitig zu Gebote, veränderte der Gegenstand sein Ansehen, oder hörte er auf zugleich sichtbar zu seyn, so würde die Ausführung der Methode unmöglich.

Dies sind Einwürfe, die man dem neuerdings von Hrn. Pouillet vorgeschlagenen Verfahren zur Messung der Höhe der Wolken ¹⁾, machen kann. Da dieß Problem schon die Aufmerksamkeit mehrerer berühmten Gelehrten, wie Jacob Bernouilli ²⁾, Brice ³⁾, Lambert ⁴⁾ und neuerlich Hr. Arago ⁵⁾ beschäftigt hat, so will ich die von mir zu diesem Behufe vorgeschlagene Methode kennen lehren.

Man wähle in einer stillstehenden oder sich sehr langsam bewegendem Wolke einen Punkt N (Taf. III Fig. 9), der an seiner Farbe oder eigenthümlichen Gestalt leicht erkennbar ist. Man begeben sich an einen erhabenen Punkt P , auf die Spitze eines Hügels oder Thurms, oder an's Fenster des oberen Stockwerks eines Hauses. Vor sich habe man eine reflectirende Fläche MM' , z. B. eine ruhige Wasser- oder Quecksilberfläche, oder einen großen Horizontalspiegel. Der Einfallswinkel eines Lichtstrahls, der den Spiegel trifft, ist dem Reflexionswinkel gleich; man braucht also nur den Winkel $d = IPN$, gebildet am Auge P von dem directen Strahl NP , und dem dahin reflectirten Strahl IP , zu messen und die Länge PI zu bestimmen, um das Problem zu lösen.

Sey nun e der bekannte Winkel IPS , gebildet von dem reflectirten Strahl PI mit der durch den Mittelpunkt

1) *Compt. rend.* 9. Nov. 1840. (Annal. Bd. LII S. 41.)

2) *Acta eruditorum*, 1688.

3) *Phil. Transact.* 1766.

4) *Mém. de l'acad. de Berlin* 1773.

5) *Compt. rend.* 24. Août. 1840. (Annal. Bd. LI S. 175.)

des abgelesenen Kreises gehenden Senkrechten PS , so hat man offenbar Winkel $PIN = l = 2e$. Somit die beiden Winkel d und l kennend, bleibt nur noch PI zu messen. Da es schwierig wäre den Punkt I der reflectirenden Fläche MM' genau auszumitteln, so drehe man das Fernrohr des Theodolithen um die Verticale PS , den Winkel e constant haltend, und suche die Länge PL oder PE der Linie, die den Punkt P von dem an den Rändern liegenden Gegenstand L oder E trennt (Taf. III Fig. 10).

Da der Werth von PI bekannt ist ¹⁾, so ergibt sich die senkrechte Höhe des Beobachters über der reflectirenden Fläche mittelst der Formel:

$$PS = PI \cdot \sin(90^\circ - e).$$

Eben so hat man:

$$IN = PI \cdot \frac{\sin d}{\sin(180^\circ - l - d)},$$

folglich ist die senkrechte Höhe der Wolke über dem Spiegel, gegeben durch:

$$NQ = NI \cdot \sin(90^\circ - e)$$

und daraus ergibt sich endlich für die Höhe der Wolke über dem Beobachter:

$$NQ - PS = (NI - PI) \sin(90^\circ - e).$$

Es ist hinreichend für den Versuch, einen getheilten Kreis, versehen mit einem Rohr ohne Gläser, senkrecht aufzustellen. Eine geschwärzte Metallplatte mit einem kleinen Loch in der Mitte dient als Ocular. Das im Innern gleichfalls geschwärzte Rohr muß ein Fadenzkreuz enthalten und solche Länge haben, daß nur die nützlichen Strahlen eintreten, nicht die reflectirten von den Gegenständen, die um den beobachteten liegen. Ein Teich, ein See, ein Kübel mit Wasser, eine Wanne voll Quecksilber u. s. w. kann die spiegelnde Fläche seyn.

1) Ist z. B. der Beobachter oben auf einer senkrechten Wand, einem Hause oder Thurme, so mißt er leicht PI , da, weil PS bekannt ist, $PS = PI \cos e$.

Aufser der experimentellen Einfachheit scheint mir das beschriebene Verfahren vor den erwähnten einige Vorzüge zu haben. Je länger die zu messende Base *IP* ist, desto größer wird die Annäherung seyn. Bewegt sich der Punkt *N* nur langsam, so kann man die Borda'sche Methode zur Wiederholung der Winkel anwenden, und somit einen immer genaueren Werth erhalten; man kann überdies von Zeit zu Zeit beobachten und die Geschwindigkeit der Fortrückung des Gegenstandes bestimmen, die zu kennen oft nützlich ist. Bemerken wir endlich, daß es für einen einzigen Beobachter nicht mehr möglich ist, den Sehpunkt mit benachbarten Punkten zu verwechseln, was häufig geschieht bei einer vorüberliegenden Wolke, die sich in kürzerer Zeit entsetzt, als, nach Hrn. Pouillet's Methode, zwei Beobachter gebrauchen, um, nachdem sie sich verständigt, wieder ihre Standpunkte einzunehmen.

Verhinderte der Wind oder irgend ein anderer Umstand die Anwendung einer Flüssigkeit als Spiegel, so kann man statt deren ein belegtes Glas von möglichst großen Dimensionen nehmen, und es mittelst Libelle und Stellschrauben horizontal legen.

XVI. *Ueber die im lebenden Organismus vor sich gehende Umwandlung der Benzoëssäure in Hippursäure; von F. Wöhler.*

(Aus dem Götting. gelehrte. Anzeigen, 1842, No. 102.)

Schon vor längerer Zeit hatte der Verf. die Vermuthung ausgesprochen ¹⁾, daß die Benzoëssäure bei der Verdauung wahrscheinlich in Hippursäure umgewandelt werde. Diese Vermuthung gründete sich auf einen früheren Ver-

1) Berzelius, Lehrbuch der Chemie, 1831. Bd. IV S. 376.