
I. *Beschreibung des neuen Repetitionstheodoliten, für Horizontal-
und Höhenwinkel.*

(Tafel I.)

Dieser Kreis hat zwar, was die äussere Einrichtung und die schönen Verhältnisse seiner einzelnen Theile betrifft, viele Ähnlichkeit mit Ramsden's Theodolite; er ist aber zu gleicher Zeit zum Multipliciren der Vertikalwinkel sowohl, als der Horizontalwinkel eingerichtet, und kann daher, als eine Ausführung von Mayers fruchtbarer Idee im Geiste jenes unvergleichlichen Meisters angesehen werden.

Alle Haupttheile desselben sind unter dem Schwerpunkte selbst unterstützt; kein Mifsverhältnifs in der Metallstärke, keine Einseitigkeit beängstigt den sorgsamem Beobachter, seinen leisesten Wünschen ist der Künstler zuvorgekommen, und die Ausführung hat die Vollendung englischer Werkzeuge.

Da dieses Werkzeug in kleinen Dimensionen schon sehr viel leistet, so glaube ich mir hauptsächlich den Dank reisender Geographen und Astronomen durch seine Bekanntmachung zu verdienen.

Die bisherigen Theodolite hatten gar keine Vorrichtung zum Multiplirciren der Höhenwinkel, auch blieb bey Horizontalmessungen zwischen zwey Objekten von sehr verschiedenen Elevationen immer einiger Zweifel, ob sich keine konstante Fehler einmischten; deswegen behielten die Lenoir'schen Kreise den Vorzug. Ersterem Mangel hat unser Künstler abgeholfen, und jener Zweifel wird durch eine Beobachtungs-Methode ganz beseitigt, die ich weiter unten beschreiben werde. Die Lenoir'sche Einrichtung der Mul-

tiplikationswerkzeuge verdiente daher ihrer vielen Mängel wegen von der Rößlerschen verdrängt zu werden.

Nachfolgende Beschreibung wird hoffentlich zum Verstehen beyliegender Zeichnung hinreichen.

Das ganze Werkzeug ruht auf einem metallenen Dreyfusse, an dessen drey Armen sich die Schrauben zum Horizontalstellen (*a* und *b*) befinden. In der Mitte des Dreyfusses ist eine Büchse, in welcher sich der hohle Mittelpunktszapfen aus Glockenmetall des Horizontalkreises dreht. Diese Büchse trägt eine Alhidade, an deren einem Ende das Prüfungsrohr (*c*) in seinen Trägern hängt, an dem andern Ende befindet sich die Vorrichtung (*d*) zur sanften Verschiebung des Horizontalkreises.

Der Horizontalkreis besteht aus zwey parallel übereinander liegenden Reifen, (wovon nur der obere (*e*) in der Zeichnung sichtbar ist), und dem konischen Limbus (*f*). Der untere Reif dient, die Klammer (*g*) der eben erwähnten Vorrichtung (*d*) daran zu befestigen; der obere Reif hat dieselbe Bestimmung für eine ähnliche Vorrichtung (*h*) der Noniusplatte (*i*). Diese Noniusplatte bewegt sich mit ihrem langen stählernen Zapfen in dem vorhin erwähnten Mittelpunktszapfen des Horizontalkreises.

Die oben erwähnte Büchse ist ebenfalls mittelst einer Vorrichtung sanft verschiebbar, die am Dreyfusse angebracht ist, wodurch also das ganze Instrument samt dem Prüfungsrohre horizontal bewegt werden kann.

Auf der Noniusplatte (*i*) ruhen 2 doppeltgerahmte (*double framed*) Träger (*k* und *l*), in deren Pfannen sich das obere Fernrohr (*m*) auf einer langen Queraxe (*no*) bewegt und einen ganzen Vertikalkreis wie ein Passageninstrument beschreibt. Diese Quer-Axe wird mit Hülfe einer angehängten Hakenlibelle horizontal gestellt, und ist auf derjenigen Seite (*o*), wo das Fernrohr liegt, bis durch die Hülse des letzteren hohl, um die Fäden des Nachts durch ein Laternchen erleuchten zu können, welches am jenseitigen Träger angebracht ist. Die andere Hälfte dieser Axe (*n*) dient dem Vertikalkreise (*p*) als Mittelpunktszapfen, auf dem derselbe sich sowohl mit, — als ohne das obere Fernrohr (*m*) herumdrehen läßt. Der Vertikalkreis hat ebenfalls 2 Reife; der vordere dient, ihn an die Alhidade seiner Nonien (*q*) zu befestigen; der hintere, um ihn mit der Mikrometer-

vorrichtung (r) des obern Fernrohrs zu verbinden. Die Alhidade der obern Nonien (q) macht mit dem innern Rahmen (s) des vordern Trägers ein Stück aus, und trägt die Libelle (t), welche beym Messen der Vertikalkwinkel gebraucht wird.

Die Noniusplatte und der Limbus liegen zwar in der Zeichnung in einer konischen Fläche; jedoch muß ich bemerken, daß Röföler schon geraume Zeit davon abgegangen ist, und beide, sowohl am Horizontal- als Vertikalkreise, in eine Ebene legt. Die Nonien sind an beiden Extremitäten übergetheilt, um die Coincidenz der Endstriche besser beurtheilen zu können.

Die Loupen ($uuuu$) sind dergestalt an Arme befestigt, daß sie sich wenig oder gar nicht excentrisch über der Theilung bewegen.

Das Fadennetz besteht aus 2 parallelen Vertikalfäden, die ein kleines Intervall bilden, — und einem dritten Faden, der horizontal ist, und daher mit erstern einen rechten Winkel macht. Die Fassung des Netzes läßt sich mittelst einer Schraube ohne Ende herum drehen, um den Fäden die gehörige Lage geben zu können. Diese Vorrichtung hat große Vorzüge vor dem gewöhnlichen einfachen Kreutze, besonders bey sehr entfernten glanzlosen Objekten, die einerley Intensität des Lichts mit ihrem Hintergrunde haben. Denn in diesem Falle verschwindet ein solches Objekt in der Nähe der Intersektion der Fäden, und läßt sich schlechterdings nicht durch Bisektion genau pointiren; dagegen kann es mit ausserordentlicher Schärfe, und ohne den geringsten Zweifel zu lassen, in die Mitte des Intervalls gestellt werden. Bey glänzenden Scheiben ist es oft vortheilhafter, die Parallelfäden horizontal, und den einfachen Faden Vertikal zu stellen, weil diese Scheiben sich leicht bisseciren lassen.

Für große Elevationen wird eine prismatische Vorrichtung vor das Fadennetz des obern Fernrohrs geschraubt. Da das Fadennetz bey dieser Anordnung seine Lage gegen das Objektiv unverändert beybehält, und daher das Bild des Objekts und des Netzes bey etwaigen Fehlern des Prisma's auf gleiche Weise verschoben wird, so haben letztere keinen Einfluß auf die Genauigkeit der Messung.

Bei dem Gebrauche wird der Theodolit entweder auf eine breites steinerne Fensterbrüstung gestellt, oder bekommt in Ermangelung derselben ein besonderes Fußgestelle. Dieses besteht aus einer abgestutzten Pyramide, welche von 3 leicht gearbeiteten, aber gut verstäbten Rahmen gebildet wird, die an den Kanten zusammen geschraubt werden. Auf der obern Grundfläche der Pyramide ist eine runde Scheibe von Holz befestigt, auf welcher der metallene Dreyfuß in verschiebbaren messingenen Tellerchen oder Pfannen ruht.

Alle Schraubenmuttern sind geschlitzt, um den todten Gang korrigiren zu können. Das Zapfenlager sowohl als die Mutter der Schraube *w* sind nufsartig gearbeitet, damit bey dem Zuziehen der Schraube *x* die Libelle *t* nicht irritirt werde. Die Theilungen sind auf Silber, die Fernröhre achromatisch. Viele andere, zur Bequemlichkeit des Beobachters dienende Vorrichtungen muß ich hier mit Stillschweigen übergehen, weil ich sonst zu weitläufig werden würde. Eben so wenig darf ich mich hier auf eine Anleitung zum Aufsuchen der Fehler dieses Kreises einlassen, obgleich nur hier und da zerstreut etwas über diesen Gegenstand gesagt wird.

Ich begnüge mich blos die Rubriken anzugeben, um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken. An einem andern Orte werde ich diese weitläufiger ausführen.

- I. Untersuchung der konstanten Fehler des Kreises,
 - 1.) Bestimmung der Bogenweite der Nonien,
 - 2.) Aufsuchen der etwaigen Sprünge in der Theilung des Limbus oder Nonius,
 - 3.) Ausmittelung des Abstandes zweyer gegen einander überstehender Nonien,
 - 4.) Bestimmung der Elemente der Excentricität,
 - 5.) Untersuchungen über die Gleichförmigkeit und den Werth der Theilstriche auf den Libellen in Bogenmaas,
 - 6.) Dicke der Fäden des Fadennetzes, oder Gröfse des Intervalls in Bogenmaas.
- II. Aufzählung derjenigen Fehler, welche sich durch den Transport verändern können:
 - 1.) Der Winkel, den die optische Axe des Fernrohrs *m* mit der Umdrehungsaxe *no* macht, kann mehr oder weniger von einem Rech-

ten abweichen, wo dann dieß Fernrohr, statt einen größten Kreis zu beschreiben, einen Parallel beschreibt.

- 2.) Die Elevationsebene dieses Fernrohrs kann mehr oder weniger von der Vertikalfläche abweichen, woraus Fehler entstehen, welche mit der Elevation wachsen.
- 3.) Endlich ist es möglich, daß die optische Axe sich nicht genau senkrecht über dem Mittelpunkte des Kreises befindet, wodurch bey Horizontalwinkeln eine in den meisten Fällen zu vernachlässigende Excentricität entstehen würde.

Die Fehler der I. Klasse sind von der Art, daß ihr Einfluß auf die Genauigkeit einer Messung mit der Anzahl der Beobachtungen abnimmt, so daß also jede gegebene Genauigkeit, bis zu einer, sich nach der individuellen Vollkommenheit des Werkzeuges richtenden, Gränze erreicht werden kann, wenn man nur die dazu erforderliche Anzahl von Beobachtungen anstellt.

Die Fehler der IIten Klasse hingegen werden das Endresultat selbst nach einer unendlichen Menge von Beobachtungen in ihrer ganzen Grösse afficiren, weil sie bey jeder einzelnen Beobachtung konstant wiederkehren, und daher in einem n fachen Winkel auch n mal enthalten sind. Da diese letzteren Fehler sich sehr schwer am Instrumente verbessern lassen, so müssen sie durch die Beobachtungsart selbst aus dem Endresultate geschafft werden.

II. Messung eines Horizontalwinkels.

Vor jeder Winkelmessung muß der Beobachter sich einen bequemen, und dem Instrumente einen festen Stand zu verschaffen suchen. Dann muß der todte Gang der Mikrometerschrauben mit Hülfe der Schrauben y verbessert, die Libellen korrigirt, der untere Kreis damit horizontal gestellt, die optische Parallaxe in den beiden Fernröhren weggeschafft, und die Vertikal-faden mit der Elevationsebene der Fernröhre parallel gestellt werden.