2 Ex.

BESCHREIBUNG

eines

Reichenbach'schen

Wiederholungs - Kreises,

neu construirt von **F. W. Breithaupt,**

des

Heliotropen

vom Königl. Grossbritt. Hannöv. Hofrath und Professor Ritter **Gaus**

und des

Hülfs - Heliotropen

vom Königl. Preuss. Kataster - Kommissions - Direktor Ritter **Stierlin,**

nebst kurzer Anleitung

zur Prüfung und Justirung, sowie über das Auseinandernehmen, Zusammensetzen und den Transport dieser Instrumente

von

F. W. BREITHAUPT,

Kurfürstl. Hessischem Münzmeister und Hofmechanikus, des Handels- und Gewerbvereins zu Cassel wirklichem und der ökonomischen Gesellschaft im Königreich Sachsen Ehren - Mitgliede.

Mit 3 Kupfertafeln.

1835.

In Commission bei J. C. Krieger in Cassel.

Inhalt.

Reichenbach's Wiederholungskreis,

neu eingerichtet von F. W. Breithaupt.

Heliotrop,

Anhang.

Verzeichniss der astronomischen und geodätischen, so wie der meisten physikalischen, optischen und meteorologischen Instrumente, mit Bezeichnung der Preise.

Uebersicht

der

Verbesserungen am Reichenbach'schen Repetitions-Theodolithen im Allgemeinen.

Diese bestehen:

1) in der Anwendung eines längeren, mit einem grösseren Objectiv-Achromat versehenen Fernrohrs, wodurch ein gleichmässiges Verhältniss in Beziehung auf die jetzigen genauen Bestimmungen der Nonien-Angaben des Kreises in dem Winkelmessen erreicht worden ist;

2) im bequemeren Ablesen der Theilung des Horizontalkreises, dadurch, dass die Nonien mit dem Limbus in eine dem Gesicht zugeneigte Ebene gelegt sind;

3) in der neuen Form der Alhidade, welche den Limbus gänzlich deckt, und auch die Theilung der Nonien durch Gläser schützt. Jede Stelle der Theilung ist hierdurch vor Beschädigung gesichert, auch kann ebensowenig der mindeste Staub eindringen;

4) in der Einrichtung, die Nonien mittelst Schrauben, nach Erforderniss höher zu stellen, wenn etwa nach vieljährigem Gebrauch die Alhidaden-Axe in der Buchse sich tiefer eingesenkt haben sollte;

5) in der Anbringung einer neuen Mikrometerschraube bei der Alhidade und der Horizontaldrehung des Kreises, wodurch der bisher vermisste höhere Grad der Feinheit im Einstellen möglich wird, ohne dass ein feineres Gewinde als das bisherige nothwendig sey;

6) durch die unter den Klemmen der Mutter der Mikrometerschrauben angebrachten Stahlfedern, wird der bei der früheren Einrichtung mit der Zeit stets entstehende todte Gang beseitigt, ohne genöthigt zu seyn, dieserhalb die Klemmen anziehen zu müssen;

7) in der Verbesserung der Halter der Mikrometerschraube, wodurch, selbst wenn auch nur eine halbe Umdrehung der Knopfschraube geschiehet, ver-

möge der an den beiden Halterplatten angebrachten Federn und des doppelten Gewindes an der Klemmschraube selbst, die Halter so weit auseinander gehen, dass beim Drehen der Alhidade oder des Kreises nicht das geringste Anschleifen auf den Flächen, wie früher, hörbar wird;

8) in Anwendung einer längeren Kreis- nnd Alhidaden-Axe, ohne dass der Bau des Ganzen hierdurch erhöhet worden ist, welches besonders bei Kreisen, die auch in vertikaler Stellung angewendet werden, mehrseitigen Vortheil gewährt;

9) in dem erlangten leichteren Gange der Horizontaldrehung des Kreises, durch eingesetzte gehärtete Stahlringe in der Hülse des Dreifusses;

10) in der Anbringung von Zeigern an den Loupen des Horizontal-Kreises, wodurch das unrichtige Ablesen der Nonien gänzlich vermieden wird, welches früher durch unvermerktes Seitwärtsstellen desselben, während des Ablesens sehr leicht der Fall war;

11) im bequemern Herausnehmen des Fernrohrs, beim Umlegen desselben, aus seinen Axenlagern, durch eine andere Verbindung des Halters der Mikrometerschraube mit dem Höhenkreise.

12) in der Anbringung einer anderen Stellung des Nonius zum Höhenkreise, wodurch beim Herausnehmen und Einlegen des Fernrohrs in seine Lager, durch die am Nonius unmittelbar angebrachten Abweiser die Theilung des Höhenkreises und die Kanten des Nonius, selbst beim nicht vorsichtigen Einlegen, dennoch keinen Schaden nehmen können;

13) in der Weglassung des sonst üblich gewesenen Versicherungs-Fernrohrs, wodurch bei sorgfältig gearbeiteten Theodolithen, nicht nur eine Kostenersparniss bezwekt und das Gewicht des Instruments selbst vermindert, sondern auch eine zusätzliche Beförderung der Unfestigkeit beseitigt ist;

14) in der Befestigung einer beweglichen Platte, mittelst Nuss an jeder der Stellschrauben des Dreifusses, um das einzelne Unterlegen der Platten beim Aufstellen zu vermeiden;

15) in der neuen Einrichtung, dass alle diejenigen Theile, durch welche die Befestigung des Theodolithen auf die Stative bewirkt wird, mit dem Stativkopf verbunden sind, auf welche Weise allein nur eine schnelle und bequemere Befestigung des Instruments möglich geworden ist, es ist dies besonders bei Kreisen von kleinen Dimensionen von grossem Werthe.

Reichenbach's Wiederholungskreis,

(Repetitions-Theodolith),

neu eingerichtet von F. W. Breithaupt.

Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass sich Reichenbach durch den unter seinem Namen bekannten Repetitions-Theodolithen nicht allein sehr verdient gemacht, sondern dass dieser berühmte Künstler bei Sachkennern und Kunstverwandten sich auch ein bleibendes Andenken gestiftet hat.

Die Vorzüge dieses Instruments vor den älteren Kreisen und Halbkreisen sind so bedeutend, dass es gewagt seyn würde, die letzteren einer Vergleichung mit demselben auszusetzen; auch hat sich die allgemeine Stimme für dasselbe dadurch ausgesprochen, dass es, wie durch Verabredung bei allen Dreieckmessungen der neueren Zeit, die man von der ersten Ordnung nennt, weil an ihnen die bei der Landesvermessung unmittelbarer in Betracht kommenden Dreiecke ihre Hauptversicherung und Orientirung finden, in Anwendung gebracht worden ist.

Wenn ich nun durch gegenwärtiges Heft die Verbesserungen und Vervollkommnungen bei den, in meinen Werkstätten seit 9 Jahren und länger in bedeutender Anzahl verfertigten Theodolithen zur Oeffentlichkeit bringe, und insbesondere auf die Vortheile dieses 8zölligen gegen einen 12zölligen Theodolithen aufmerksam mache: so hoffe ich auf gütige Nachsicht rechnen zu dürfen, wenn ich bemerke, dass ich nur den vielseitigen Aufforderungen meiner Freunde und Correspondenten endlich ein Genüge leisten wollte, dabei aber nicht minder den Gemeinnutzen, welchen dieses Instrument jetzt vor anderen gewährt, im Auge gehabt habe.

Ueber die Zweckmässigkeit dieser Verbesserungen, haben Sachkenner sich bereits vortheilhaft ausgesprochen, und ich dürfte einem günstigen Urtheil um so

zuversichtlicher entgegensehen, als die von meiner Seite damit ebenwohl angestellten öfteren Versuche und wiederholten Prüfungen ein minder günstiges Resultat nicht erwarten liessen.

Bei allen Theodolithen zu geodätischem Gebrauche, so wie bei astronomischen Instrumenten, darf ich daher jene Verbesserungen mit aller Gewissheit empfehlen.

Die so sehr zweckmässig geformten Axen des Kreises und der Alhidade beim Reichenbach'schen Instrument, so wie die von dem eben so ausgezeichneten Ramsden angegebenen cylindrischen Axen zum Fernrohr mit trogförmigen Lagern habe ich unverändert beibehalten.

Auf die übrigen Theile des Theodolithen dagegen ist meine grösste Aufmerksamkeit gerichtet gewesen, daher ich die Versicherung geben darf, dass nach Verhältniss der Grösse jetzt nicht allein eine höhere Anwendung davon gemacht werden kann, sondern dass auch eine feinere Stellung und bessere Erhaltung der Haupttheile erreicht worden ist.

Hierzu kommt nun noch der wesentliche Vortheil vor dem grösseren Instrumente, dass dasselbe mit einem weit billigeren Kostenaufwand beschafft, und viel bequemer transportirt und aufgestellt werden kann.

Die beigefügte Zeichnung und zwar Fig. 1 derselben giebt die perspektivische Ansicht, Fig. 2 den Durchschnitt und Fig. 3 — 11 die einzelnen Theile des Theodolithen an, wobei $^1/_4$ der wahren Grösse zum Grunde gelegt worden ist.

1. Das Fernrohr mit Vertikal-Kreis und dessen Träger.

Das Fernrohr an diesem 8zölligen Theodolithen besitzt, vermöge seiner Länge eine 32malige Vergrösserung, ohne an Helligkeit und Durchmesser des Feldes zu verlieren. Die Ocularröhre bewegt sich der Länge nach in dem Hauptrohr zwischen einer Nuth und Feder, wodurch dieselbe stets eine leichte und sichere Schiebung behält. Mittelst der zwei Stellschräubchen kann die Ocularröhre der Art gerichtet werden, dass das Kreuzhaar senkrecht zu stehen kommt, auch dieselbe zugleich festgestellt werden kann. Gewöhnlich wende ich zur feineren Stellung ein Getriebe an, wie solches auf der Tafel I, Fig. 1 dargestellt ist, wo die Schiebung des Ocularrohrs mittelst des Knopfes a bewirkt

wird. Das Ocularglas ist mit einem Collectivglas versehen; ersteres besteht aus zwei dicht hinter einander liegenden Linsen. Das Fadenkreuz bestehet aus zwei naheliegenden parallelen Vertikalfäden, welche ein dritter Faden rechtwinklich schneidet. Die Ocularblendung kann sowohl in der horizontalen als vertikalen Richtung von aussen, mittelst der vier Schräubchen b, Fig. 1, in ihrer Stellung berichtigt werden. Das Fernrohr ruhet mit seiner stählernen cylindrischen Axe auf zwei Träger A B, welche auf der Alhidade aufgeschraubt sind. Auch sind die Axenlager C, Fig. 3, derselben dergestalt ausgefeilt, dass nur vier Punkte in den Lagern der Fernrohraxe berührt werden, wodurch die äusserste Sicherheit in der vertikalen Bewegung des Fernrohrs erlangt wird. Dasselbe lässt sich zugleich sehr bequem ausheben und umlegen, dadurch, dass das Verschliessen der Axenlager, durch ein Verschieben der Platte c leicht bewirkt werden kann, so auch, dass nicht wie bei dem Reichenbach'schen Instrument die Klemme d, Fig. 1, wodurch die Mutter der Mikrometerschraube am Träger festgehalten wird, zuvor abgeschraubt zu werden braucht, welches jedesmal ein äusserst unbequemes Geschäft gewesen ist, besonders weil diese Klemme auf der inneren Seite des Trägers B sich befindet.

Bei den verbesserten Theodolithen ist dagegen beim Umlegen des Fernrohrs nur erforderlich, den Halter e, Fig. 4, mittelst der Knopfschraube f zu öffnen, wodurch das Fernrohr gleich frei wird, und sofort umgelegt werden kann.

Die Mikrometerschraube, bleibt mit ihrem Halter an den am Träger befindlichen Arm g, Fig. 1 und 3, fest, und hindert nicht, wenn selbst beim Horizontal-Winkelmessen die Mikrometerschraube nicht gebraucht wird.

Bei der Reichenbach'schen Einrichtung dagegen, wird in dem gedachten Falle die Mikrometerschraube mit ihrem Halter am Fernrohr, sehr hinderlich, weil sie mit demselben zusammenhängt, und beim jedesmaligen Umlegen mitgeführt werden muss.

Der Halter an dieser Mikrometerschraube ist so angebracht, dass man auf denselben beim Umlegen des Fernrohrs nicht zu achten braucht. Sobald vor dem Umlegen des Fernrohrs der Halter mittelst der Knopfschraube f, Fig. 4, nur gelüftet ist, so öffnen sich auch die zwei Platten h und i am Halter, durch die zwischen diesen beiden Platten befindlichen Spiralfedern, wodurch das Anschleifen am Höhenkreis und die hieraus entstehende Störung in keinem Falle stattfinden kann.

Um beim Ein- und Auslegen des Fernrohrs zu verhindern, dass die Theilung des Höhenkreises verletzt werde, ist der Nonius D, Fig. 3, statt wie früher oben am Träger, jetzt in der Mitte desselben befestigt, und durch die Anbringung kleiner Abweiser k k, die an den Enden des Nonius vorstehen, wird verhütet, dass die Kante desselben beim Einlegen des Fernrohrs beschädigt werden kann.

An dem Träger B ist zugleich eine Loupe E über dem Nonius angebracht.

Die Berichtigung der Vertikalbewegung des Fernrohrs, beim horizontalen Stand des Kreises, geschiehet zugleich beim Justiren der Libelle F, Fig. 1, durch das Verstellen des Axenlager-Stücks C mittelst der Schrauben m m und n. Beim Erhöhen desselben werden die zwei Schrauben m m zurückgeschraubt, und n angezogen, im anderen Fall wird n zurück- und die beiden Schräubchen m m festgeschraubt.

2. *Der Horizontal-Kreis mit den dazu gehörigen Theilen.*

Der Kreis H, Fig. 1 und 2, mit seinen übrigen Theilen ruht, wie gewöhnlich, auf einem metallenen Dreifuss, an dessen drei Armen sich die Stellschrauben J zum Horizontalstellen befinden.

In der Mitte des Dreifusses ist eine senkrecht stehende Hülse K, in welcher sich die Axe L des Horizontalkreises H drehet. Diese Axe ist ausgebohrt, und in derselben bewegt sich die stählerne Axe M der Alhidade N und da die beiden Axen L und M von verschiedenem Metall verfertigt werden, so ist die Friktion äusserst gering und die Alhidade erhält daher einen sehr leichten Gang. Der Kreis H bestehet bei diesem Szölligen Theodolithen wie auch die Alhidade aus einer Scheibe. Ersterer ist zwei bis drei Linien tief ausgedreht. Der vorstehende Rand oder Bord O, Fig. 2, des Kreises ist der Limbus, und nach einem Winkel von 160 bis 165 Grad kegelförmig abgedreht; er bildet mit dem Nonius der Alhidade eine dem Gesicht zugeneigte schräge Ebene.

Hierdurch ist die Theilung im Ganzen bequemer sichtbar, und man berührt nicht so leicht beim Ablesen der Nonien mit dem Kopf die oberen Theile des Instruments, welches bei einem horizontal liegenden Limbus und Nonius alsdann statt findet, besonders wenn die Träger des Fernrohrs nahe am Ende der Alhidade stehen, wie dies bei dem vorliegenden Theodolithen der Fall ist.

Um die Theilung des Kreises und die der Nonien vor jeder möglichen Beschädigung, selbst vor Schmutz und Staub, beim Gebrauch des Instruments im Freien, zu schützen (was sehr wesentlich zur Unterhaltung des ganzen Apparats beiträgt), deckt die Alhidade durch ihre Scheibenform den Limbus völlig; auch ist dieselbe mit einem Bord p, Fig. 2, versehen, welcher über die Kante des Limbus tritt. Die Theilung des Horizontal- sowie auch die des Vertikalkreises ist auf Silber getragen. Jener wird in $\frac{1}{6}$ Grade, seine Nonien von 10 zu 10 Secunden, dieser in $\frac{1}{3}$ Grade, sein Nonius zu $\frac{1}{2}$ Minuten eingetheilt.

Da, wo sich die Nonien befinden, ist die Alhidade, wie Fig. 5 zeigt, ausgeschnitten. In diese Ausschnitte a sind Rähmchen b eingepasst und mit Schräubchen befestigt, worin genau nach der kegelförmigen Fläche des Limbus geschliffene Gläser eingefasst sind.

Sowohl die innere Fläche der Alhidade, als auch die der Gläser, geht über den Limbus so nahe als möglich, ohne denselben zu berühren; gleiche Einrichtung findet statt am Bord p, Fig. 2, der äusseren Kante des Kreises, daher keinerlei Friktion mit alleiniger Ausnahme in den Koni's der beiden Axen L M stattfindet.

Damit auch der innere Raum, welchen die Alhidade und der Kreis bilden, vor dem geringsten Staube gesichert bleibe, ist bei q, Fig. 2, eine Nuth eingedreht, weil noch an dieser Stelle das Eindringen des Staubes möglich wäre. Jn dieser Nuth befindet sich eine Schnur ohne Ende, woran der übergreifende Rand p der Alhidade weggleitet, ohne dass der leichte Gang der mindesten Störung unterliegt.

Der beabsichtigte Zweck ist daher vollständig erreicht worden, dass bei Theodolithen nach dieser Construction, selbst nach mehrjährigem Gebrauche, nicht einmal ein Anlauf auf der Theilung durch Hauch sichtbar geworden ist.

Auch wird dadurch, dass die Fläche des Limbus und die der Nonien nicht berührt werden kann, das anfänglich gegebene matte Ansehen fortwährend erhalten, welches ausserdem gleich, wenn nur einigemal eine Reinigung durch Abwischen, selbst die vorsichtigste, vorgenommen ist, verloren gehet und einem die Augen angreifenden Glanze weicht.

Die Nonien bestehen aus einzelnen Plättchen, welche in den Ausschnitten a, Fig. 5, der Alhidade auf die inneren Theile r, Fig. 2, geschraubt sind, (und genau mit dem Limbus in einer schrägen Ebene liegen), da es nun nicht zu

vermeiden ist, dass sich durch mehrjährigen Gebrauch eines Theodolithen die Alhidaden-Axe desselben in die Axe des Kreises um ein Weniges tiefer einschleife, wodurch also die Nonien mehr als erforderlich unter die Fläche der Limbus zu liegen kommen, so sind zur Beseitigung dieses Uebelstandes in jeder der Platten r, worauf die Nonien befestigt werden, drei Schräubchen s angebracht, damit nach Erforderniss solche höher gestellt werden können.

Von den Mikrometerschrauben O und P Fig. 1 und 2, dient erstere O zur feinen Stellung der Alhidade, und ist durch die Klemme t mit derselben verbunden, letztere P hat zum genauen Einstellen des Kreises eine Verbindung mittelst der Klemme u an dem Arm Q des Dreifusses. Diese Mikrometerschrauben unterscheiden sich von den gewöhnlichen hauptsächlich dadurch, dass eine jede dieser Schrauben nicht durchgängig ein gleiches Gewinde hat, sondern jede der beiden Hälften der Länge einer Schraube mit einem, um einen bestimmten Grad von einander verschiedenen, Gewinde versehen ist.

Je weniger die beiden Gewinde von einander abweichen, um so unbedeutender ist, beim einmaligen Umdrehen der Mikrometerschraube, die Wirkung im Einstellen. Man kann daher hierdurch einen sehr hohen Grad von Feinheit in der Stellung erreichen, welcher aber keineswegs von der Feinheit des Gewindes abhängt.

Durch die Anwendung dieser Art Mikrometerschrauben ist besonders das Pointiren bei Visirpunkten von bedeutender Entfernung sehr erleichtert worden.

Die kugelförmigen Muttern v, Fig. 1 und 2, dieser beiden Mikrometerschrauben liegen, wie gewöhnlich, zwischen den Klemmen t und u. Damit während des Gebrauchs bei diesen Mikrometerschrauben nie ein todter Gang entstehe, und auch stets die anfänglich gegebene leichte Stellung derselben fortwährend stattfinde, sind in den Theilen a und b, Fig. 6, womit die Muttern v gehalten werden, gehärtete stählerne Pfannen c und d genau passend eingesetzt, und in den unteren Theilen b gehen diese cylindrischen Einsätze d durch, und stehen noch etwas gegen die untere Fläche vor. Auf diese Pfanne d wirkt eine starke stählerne Feder e, die an dem Ende f mit zwei Schräubchen der Art befestigt ist, dass man derselben durch mehr oder weniger Anziehen diejenige Spannkraft geben kann, welche erforderlich ist, um die Muttern, die nach der Länge des Lochs durchschnitten sind, so viel zusammen zu klemmen, dass hierdurch die Mikrometerschrauben stets in einem leichten und sicheren Gang erhalten wer-

den, und sollte in der Folge die Spannkraft der Feder e nachlassen, so kann diese leicht durch Anziehen der Klemmschrauben g wieder ersetzt werden. Schon allein durch Anwendung der stählernen Pfannen c und d, welche durch die Politur eine ausserordentliche Glätte annehmen, äussert die Mutter v einen höchst geringen Widerstand in ihrer Wendung beim Einstellen mit der Mikrometerschraube und wird der etwaige künftige todte Gang derselben sehr vermindert.

Um das unangenehme Aufschleifen der Halter R, Fig. 1 u. 8, dieser Mikrometerschrauben beim Drehen der Alhidade und des Kreises zu beseitigen, auch damit dieselben bei dem geringsten Umdrehen der Knopfschraube S sich lüften, sind zwischen den Platten eines jeden Halters Spiralfedern wie bei der am Höhenkreis angewendeten Mikrometerschraube angebracht, und auf dem Rande der Alhidade befindet sich ein sich federndes Plättchen a, Fig. 7 und 8, welches mit dem oberen Theil b des Halters R (der Mikrometerschraube O) durch ein Schräubchen h verbunden ist. Beim Oeffnen des Halters drücken die zwischen dem Halter R befindlichen Spiralfedern die Platte c herunter, und die Feder a hebt das Oberplättchen b unter den Rand der Alhidade, wodurch die Fläche des Kreises, sobald der Halter gelüftet ist, nicht im mindesten berührt wird.

An dem Arm Q, welcher mit dem Stück K, Fig. 2, fest verbunden ist, wird die Mikrometerschraube P des Kreises mittelst der kleinen Klemme u, Fig. 1, die die Mutter v hält, befestigt. An diesem Arm Q ist sodann noch ein besonderes Stück T, Fig. 2, 8 und 9, angeschraubt, woran ebenwohl ein sich federndes Plättchen e, befindlich ist, das zu demselben Zwecke dient. Gleich der ersteren a, Fig. 7 und 8, ist auch diese Feder durch ein Schräubchen f mit der unteren Halterplatte g verbunden. Durch Umdrehung der Knopfschraube S′ treten hierbei die beiden Halterplatten ebenwohl soviel auseinander, dass beim Drehen des Kreises nicht das geringste Anschleifen bemerkbar wird.*)

Die Loupen U, Fig. 2, des Horizontalkreises bewegen sich oben um den Centralzapfen M der Alhidade, und werden durch die Knopfschraube V, unter welcher sich ein zur Feder gestaltetes Plättchen befindet, so gehalten, dass jede

*) Im Jahre 1826 wurde der erste Horizontalkreis vorstehender Einrichtung bei einem Theodolithen (No. 71.) für Kurfürstl. Oberbaudirection angefertigt; die Anerkennung seiner besondern Zweckmässigkeit fand er unter andern in der sofortigen Nachahmung desselben in verschiedenen Offizinen Deutschlands.

beliebige Stellung leicht möglich ist. Die Loupen selbst haben eine etwas geneigtere Lage mit der Fläche des Limbus, wie dies ebenwohl bei einer horizontal liegenden der Fall ist. Damit nun beim Ablesen der Theilung der kleine Zwischenraum, welchen die Nonien mit dem inneren Rande des Limbus streng genommen haben müssen, aber doch unbemerkbar bleibt, brauchen die Nonien nur um ein Geringes gegen die Fläche des Limbus tiefer gelegt zu werden.

Um nun die Loupen mit mehr Sicherheit stellen zu können, was bei dem bereits erwähnten Umstande, dass die Nonien stets etwas unter den Flächen des Limbus liegen müssen, von vorzüglicher Wichtigkeit ist, sind Zeiger W, an denselben angebracht, deren Endspitzen so nahe als möglich über der Theilung des Limbus wegstreichen und genau in die Sehlinie der Loupen gerichtet sind. Werden nun beim Ablesen eines Nonius die Loupen so gestellt, dass die Spitze des Zeigers W über den Limbus-Theil zu stehen kommt, welcher mit einem Theilstrich den Nonius deckt, so ist man versichert, dass man stets den richtigen Nonius-Theil ablesen wird*).

Um die Friction der messingenen Kreisaxe L möglichst zu vermindern, sind in der Hülse K Ringe von Stahl y und z eingesetzt, in denen die beiden Koni der Kreisaxe eingeschliffen werden. Nicht so war dies der Fall bei dem bisherigen Instrumente, bei welchem die Kreisaxe ohne weiteres in der Hülse K von gleichem Metall eingepasst ist. Die vorgenannten Stücke y und z sind überdem gehärtet und von der feinsten Politur, wodurch der leichte Gang der Bewegung des Kreises, in demselben Grad als bei der Alhidade hervorgebracht wird.

Damit die Axen des Kreises, wie auch die der Alhidade eine zureichende Länge erhalten, ohne dass der Construction des Ganzen durch einen höheren Bau geschadet wird, ist der mittlere Theil der Alhidade und der des Kreises, wie Fig. 2 zeigt, der Art gestaltet, dass das Ende des oberen Konus der Alhidaden-Axe M nicht, wie bei der früheren Einrichtung, wo derselbe um 4 Linien unter der Limbus-Fläche zu stehen kommt, sondern jetzt um 3 Linien über denselben gesetzt ist, und auch um eben soviel ist der obere Konus der

*) Diese Zeiger fand ich später auch bei einem alten in Paris gefertigten Theodolithen; ich wunderte mich sehr, dass von Kennern hierauf nicht reflectirt worden war, und diese Einrichtung nicht gleich damals allgemeiner wurde.

Kreisaxe L erhöhet worden, was besonders bei den Theodolithen, deren Kreis auch in vertikaler Stellung gebraucht wird, wesentlichen Nutzen hat.

Die Gewinde-Zapfen der Stellschrauben J des Dreifusses, Fig. 1, sind von Stahl gefertigt, und können mit der Klemmschraube X, nach Erforderniss festgestellt werden.

Durch angebrachte Nüsschen, welche unten über den Spitzen der Stellschrauben vermöge eines Schlüssels geschraubt worden, sind die Unterlagescheiben Y mit denselben so verbunden, dass sich solche gegenwärtig nach jeder beliebigen Richtung stellen lassen. Nicht so war dies früher der Fall, indem bei jedesmaligem Aufstellen des Instruments jene Scheiben einzeln untergelegt werden mussten. Bei dem Gewicht eines 7 bis 8zölligen Theodolithen konnte dies Geschäft ohne weitere Hülfe daher nicht anders als äusserst belästigend sein.

3. *Die Cylinder-Libelle.*

Diese Libelle F, Fig. 1, ist so eingerichtet, dass sie auf die Axen des Fernrohrs gesetzt werden kann. Der geschliffene Glascylinder wird mit Stöpsel (nach der Füllung mit Weingeist) verschlossen, und das messingene Rohr in welchem sich die Libelle befindet, ist aufgeschlitzt, um die Luftblase der Libelle beobachten zu können. Im Innern dieses Rohrs ist sodann eine Feder angebracht, worauf die Libelle ruht, um hierdurch mit dem Schräubchen a′, welches unmittelbar auf den Glascylinder wirkt, berichtigt werden zu können. Damit aber die Libelle beim Aufsetzen auf die Axen jedesmal genau wieder den vorigen Stand einnehme, sind die Ausschnitte an den Trägern Z der Libelle in der Art ausgefeilt, dass nur vier Punkte davon berührt werden, und damit dieselbe sich in ihrer Lage erhalte, ist ein Stück b′ an den Träger A geschraubt. Auf dem Glascylinder der Libelle sind nach beiden Seiten hin Eintheilungen von pariser Linien geätzt, und mit Ziffern versehen. —

Bei der Genauigkeit dieser Libelle ist die Differenz von der horizontalen Ebene in dem Falle, wenn die Luftblase ihren Stand um eine Linie verändert, nur 4 Secunden.

4. *Das Stativ.*

Dieses ist genau nach Reichenbach's Angabe, bis auf die Zusammensetzung der Beine construirt. Letztere werden in die Hohlungen A′ unter dem Stativ-

kopf, Fig. 10 und 12, eingesetzt, und mit Muttern B′ vermöge eines Schlüssels angezogen, wodurch dieselben eine vorzügliche Befestigung erhalten.

Bei Winkelmessungen hat es sich nicht selten ereignet, dass ein Stativ von gewöhnlicher Höhe auf Thürmen nicht anwendbar war. Es wurde daher schon früher darauf Bedacht genommen in der Hälfte zusammengeschrobene Beine anzubringen, wodurch der sehr lästige Transport nicht allein beseitigt, sondern auch das Verpacken minder umständlich war. Indess geschah diese Verbindung bisher durch ein blosses einfaches Zusammenschrauben, was keine genügende Festigkeit gewähren konnte. Es überwog also der Vortheil dieser Einrichtung den Nachtheil keineswegs. Daher wurde auch dieselbe alsbald verworfen, und sich mit einfacher Art beholfen, bis in dieser Hinsicht die nachbeschriebene von mir geschehene Verbesserung an demselben bekannt wurde. Fig. 12 zeigt die Verbindung im Durchschnitt und Fig. 11 die vordere Ansicht eines solchen Beins.

Es befinden sich nämlich in den oberen Theilen der Stativbeine vierkantige eiserne Stäbe C′, Fig. 12, durch Stifte befestigt, welche unten zugespitzt und mit Gewinden versehen sind. Die Muttern D′ derselben, werden in dem unteren Theile E′ der Art eingesetzt, dass ein Verlieren derselben nicht möglich ist.

Beim Zusammensetzen können mittelst eines runden Stifts die Muttern D′ bequem geschraubt und stark angezogen, auch wieder leicht auseinander genommen werden.

Es findet somit hierdurch eine eben so vollständige Befestigung wie bei der oberen Verbindung der Beine an dem Stativkopf statt.

5. *Die Vorrichtung zum Befestigen des Instruments auf das Stativ.*

Ein Theodolith von dieser Grösse erhält nicht durch seine eigne Schwere den erforderlichen festen Stand; den Mangel des Drucks habe ich daher durch die nachbeschriebene in der Durchschnitts-Zeichnung, Fig. 2, und in der Ansicht, Fig. 10, dargestellte Vorrichtung ersetzt.

Es ist nämlich unter dem Stativkopf F′ ein rundes Brett G′ angeschraubt, worin ein gleichseitiges Dreieck ausgehöhlt ist, welcher Raum zur Aufnahme eines kleinen dreieckigen Stücks H′ dient, das nach allen Richtungen unter die Oeffnung J′ des Stativkopfs geschoben werden kann. An diesem Stük ist ein

hohler Cylinder K′ befestigt, zuvor aber ein zweiter L′ eingesetzt, welcher in demselben vermöge seines Bords a″ gehalten wird.

In dem hohlen Cylinder befindet sich eine Spiralfeder P′ welche nach oben und nach unten wirkt. Eine metallene Stange M′ reicht durch die Höhlung des Cylinders und des Stativkopfs, und fasset oben mit einem Hacken in die viereckige Oese O′ des Dreifusses. Dieselbe ist unten mit einem Gewinde versehen, in welches die Schraubenmutter N′ eingreift. Da sich diese Stange M′, sobald die Mutter N′ zurück geschraubt ist, frei in dem Federgehäuse des Stativkopfs auf- und abschieben lässt, so geschieht die Einlegung ihres oberen Hakens in den Theil O′ des Dreifusses mit aller Bequemlichkeit. Unten ist sie mit einem eingeschraubten kleineren Haken Q′ versehen, welcher dazu dient, das Pendul einzuhängen, und zugleich das Verlieren der Schraubenmutter zu verhüten.

6. *Das Aufstellen des Wiederholungskreises, das Berichtigen der Libelle und der Zapfenlager der Fernrohr-Träger.*

Ein Haupterforderniss bei Anwendung eines Instruments dieser Art, ist die Festigkeit des Stativs, damit nicht jede kleine Berührung nachtheilig darauf wirke. Ist das Stativ nach dem Augenmass so genau als thunlich über den Standpunkt gestellt, so kann das Instrument selbst aufgesetzt werden, hiernächst hängt man die Stange M′ mittelst seines Hakens in die Oeffnung des Stückes O′ ein, lothet das Instrument durch Verschieben auf dem Stativkopf genau ein, schraubt sodann die Mutter N′ zuerst bis an den Zylinder L′ vor, und sofort zwei bis drei Umgänge weiter, wodurch die Spiralfeder P′ in Wirkung kommt. Das Instrument erhält sogleich seine völlige Befestigung, und zwar so, dass bei Berichtigung des horizontalen Standes, die Stellschrauben des Dreyfusses dennoch höher und tiefer gestellt werden können. Eine zu starke Spannung tritt nicht ein, weil die Feder P′ in ihrer Wirkung bleibt.

Zum Justiren der Libelle F, Fig. 1, setzt man dieselbe auf die Axen des Fernrohrs und dreht die Alhidade soweit herum, bis die Libelle in eine parallele Lage mit der Linie kömmt, welche zwei Stellschrauben des Dreifusses verbindet, bewirkt hierauf das Einspielen der Libelle durch die beiden Stellschrauben, und setzt sofort die Libelle um, ohne jedoch dadurch die Alhidade zu verrücken, ergiebt es sich nun, dass die Blase aus der Mitte tritt, so bemerke man die

Differenz durch die auf dem Glascylinder geätzte Theilung, und die Berichtigung zur Hälfte findet alsdann an der Libelle selbst, mittelst der Justirschraube a′, das Uebrige durch eine der besagten Stellschrauben des Dreifusses statt.

Dies Verfahren wird wiederholt, bis sich keine Differenz beim Umsetzen der Libelle mehr zeigt. Bei etwa ungleichen Höhen der Achsenlager der Träger von der Fläche der Alhidade, geschiehet die Berichtigung auch durch die Libelle vermittelst halber Umdrehung der Alhidade, nur mit dem Unterschied, dass hierbei die eine Hälfte der Differenz durch ein Verstellen des Zapfenlagers G, Fig. 1, mit den Justirschrauben m m und n und die andere Hälfte durch die Stellschrauben des Dreifusses berichtigt wird. Sowohl die Achsenlager in ihrer Höhe als auch die Libelle sind vollkommen berichtigt, sobald durch eine halbe Umdrehung der Alhidade und beim Umsetzen der Libelle, die Luftblase derselben sich jedesmal wieder in der Mitte befindet. Auch wird zugleich die Horizontalstellung des Kreises dadurch genau bewirkt, wenn man die Alhidade nach vorhergehender Stellung um einen rechten Winkel weiter drehet, und die Luftblase durch die 3te Stellschraube einstellt. Damit das Instrument in seiner Stellung unverrückt erhalten werde, ist das Anziehen der Klemmschraube X, Fig. 1 und 2, erforderlich, und noch besonders darauf zu achten, dass bei den Mikrometerschrauben nicht der geringste todte Gang zu bemerken ist; eben so darf nächst diesem Verfahren zu untersuchen nicht unterlassen werden, ob an den Kreuzfäden des Fernrohrs keine Parallaxe entstanden sey, weil man alsdann erst überzeugt seyn kann, dass im vollen Sinne der gegebenen Anleitung zu Werke gegangen ist.

Dass bei jeder neuen Aufstellung des Theodolithen und während der Beobachtungen selbst, man sich von Zeit zu Zeit in Gewissheit zu setzen habe, dass die frühere Stellung unverändert erhalten worden, und bei etwa eingetretenen Störungen nachgeholfen werden muss, braucht wohl kaum angemerkt zu werden. Da das Gewinde unten an der Stange M′ dreifache Gänge hat, so kann bei einer blos zweimaligen Umdrehung der Schraubenmutter N′ das Instrument schon gelöst und vom Stativ wieder abgenommen werden, wobei alle Theile dieser Befestigung an dem Stativkopf verbunden bleiben.

In den Fällen, wo das Stativ auch selbst mit verkürzten Beinen beim Gebrauch des Theodolithen nicht angewendet werden kann, sondern man sich genöthigt findet, dasselbe auf Thürmen in Fensterbrüstungen zu setzen, und

man dem Instrument selbst keine andere Befestigung als die, welche dasselbe durch seine eigne Schwere erhält, geben kann; werden zuvor die Nüsschen c, woran die Unterlegescheibchen Y verbunden sind, abgeschraubt, damit der Theodolith auf die gehärteten Spitzen der Stellschrauben zu stehen kommt, weil hierdurch dasselbe auf ungleichen Flächen, Stein oder Holz, einen festeren Stand erhält. Um aber desselben noch gewisser zu seyn, ist es erforderlich, auf den drei Punkten, wo die Stellschrauben des Dreifusses zu stehen kommen, zuvor kleine Vertiefungen einzugraben, und in diesen Punkten den Dreifuss des Theodolithen einzusetzen. Einen zuverlässigeren Stand erhält man in diesen Fällen, wenn etwa 6 bis 7 Zoll über der Fensterbrüstung ein Bohlenstück zwischen den Seitenwänden eingepresst wird, in welches in der Mitte ein 2 Zoll weites Loch gebohrt ist, und hierauf der Theodolith mit derselben Befestigungs-Vorrichtung des Stativs, welche sich mit geringer Mühe durch Abschrauben des Theils G′ davon abnehmen lässt, aufgestellt wird.

Das Verfahren beim Winkelmessen mit Theodolithen im Allgemeinen, ist im 1sten Heft pag. 11 und 12 ausführlich erläutert.

7. *Vorzüge des angebrachten grösseren Fernrohrs.*

Durch Anbringung des 17zölligen Fernrohrs mit seinem Achromat von 18 Linien Oeffnung und 30maliger Vergrösserung ist bei diesem 8zölligen Theodolithen, dessen Nonien 10 Secunden angeben, der bedeutende Vortheil erreicht worden, dass ohngeachtet des geringen Durchmessers desselben, dennoch die Richtungslinien Meilen weit entfernter Signale mit eben derselben Genauigkeit bestimmt werden können, als mit einem 12zölligen 4 Secunden angebenden Reichenbacher Theodolithen, weil zu diesem bisher keine längeren Fernröhre angewendet worden sind.

Diese Behauptung gründet sich auf Erfahrungen, welche ich in den Jahren 1824 und 1825 durch vervielfältigte Winkelmessungen zwischen mehr und weniger entfernten Richtobjecten mit Theodolithen von allen Grössen erlangt habe.

Ich deute daher zu mehrerer Beweisführung auf die angestellten ganz untrüglichen Versuche hin, wovon in meinem ersten Heft vom Jahre 1827

pag. 19 bis 22 die Rede ist, und über welche demselben 5 Tabellen beigefügt worden sind.

Die Anwendung eines 12zölligen Theodolithen, dessen Nonien, wie schon gesagt, 4 Secunden angeben, ist daher bei Messungen von Winkeln erster Ordnung kein Erforderniss, da durch die von 10 zu 10 Secunden ablesbaren Nonien des 8zölligen Theodolithen dieselbe Genauigkeit vollkommen erreicht werden kann.

Es ist also nicht Bedürfniss, mit ersterem, gegen den 12zölligen Theodolithen, eine grössere Anzahl von Beobachtungen vorzunehmen. Zum Beweis meiner Behauptung beziehe ich mich um so mehr auf die in den angegebenen angehängten Tabellen sub II. und III. Lit. K. und F. enthaltenen, desfalls angestellten Prüfungsmessungen, als selbst schon die specielle Ablesbarkeit von 4″ zu 4″, eines 12zölligen, gegen die von 30″ zu 30″ eines 7zölligen Theodolithen für den Definitiv-Winkel keinen sehr merklichen Vorzug darbietet. Selbst dann, wenn zu 7 und 8zölligen Theodolithen noch grössere Fernröhre angewendet würden, bliebe dennoch die Genauigkeit im Pointiren, bei einem gut getheilten Kreise hinter der Zuverlässigkeit im Ablesen der Nonien-Stände zurück, wenn gleich die Nonien nur 30 Secunden angeben.

8. *Ueber die Weglassung des Versicherungs-Fernrohrs.*

Ein Verrücken des Kreises während der Beobachtungen ist bei der leichten und sanften Drehung der Alhidade und des Kreises, so wie bei der Sicherheit der Mikrometerstellungen fast unmöglich. Das Versicherungs-Fernrohr ist daher absolut überflüssig, wenn wie bei der Gradmessung des Königreichs Hannover, die Signale aus eingemauerten steinernen Postamenten bestehen, welche sowohl dem Theodolithen, als dem signalirenden Heliotropen als Stativ dienen. Inzwischen sind solche Stative nicht auf allen Stationen, die man genöthigt ist als Hauptpunkte zu benutzen, und vorweg nicht auf Thürmen, zu haben, und man wird der gewöhnlichen Stative nie ganz entbehren können Nun hat allerdings das hölzerne Stativ den Nachtheil, dass in dem Holze eine Drehung nach dem Stande der Sonne statt findet, welche vielleicht nach Verlauf von 20 oder 30 Zeit-Minuten den Einfluss üben könnte, dass etwa das Fernrohr an dem vorher einvisirten Gegenstande 20 oder 30 Bogen-Secunden vorbei schnitte. Wäre

dies aber auch wirklich der Fall, so würde es auf die Bestimmung eines Winkels keinen Nachtheil bringenden Einfluss haben, weil zum Lüften der Alhidade und Einvisiren des zweiten Gegenstandes, selten mehr als 15 bis 20 Zeitsecunden verwendet werden, wo dann unter der oben vorausgesetzten stärksten Drehung des Stativs nach der Sonnenseite $^{15}/_{60}$ Bogensecunden auf diesen einzelnen Winkel gefehlt worden seyn könnte. Denn auf diejenige Zeit, welche beim Ablesen der Nonien und beim Einvisiren des ersten Signals verwendet wird, ist eine solche Wirkung bei dem Stativ nicht von dem geringsten Einfluss.

Fände selbst eine Verrückung des Instruments von 4 bis 5 Secunden während der Zeit statt, als das zweite Signal einvisirt wird, so möchte doch eine solche Differenz zu klein seyn, als dass dieselbe mit Hülfe des Versicherungs-Fernrohrs zu verbessern wäre, weil sogar unter den günstigsten Umständen, und selbst von dem geübtesten Geometer mit den besten Instrumenten bei jeder einzelnen Beobachtung unbemerkt wohl öfters 6 bis 8″ im Pointiren durchschnittlich gefehlt wird.

Das Versicherungs-Fernrohr fügt aber auch für sich dem Instrument einen Wechselfall der Unfestigkeit hinzu, indem es unabhängig vom Kreise, der darüber weg muss gedreht werden können, angebracht werden, und eine eigne Horizontal- und Vertikalbewegung erhalten muss. An vielen älteren Theodolithen berührt der Kreis in seiner Drehung die Versicherungs-Fernrohr-Vorrichtung und zieht dieses nach. Es würde daher, wenn auf ein Versicherungs-Fernrohr nicht verzichtet werden soll, vorzuziehen seyn, demselben seine Stelle am Stativkopf anzuweisen, wodurch dann auch zugleich das Mittel gegeben wäre, den Betrag der Drehung des hölzernen Stativs während der ganzen Messung, durch Winkelmessung zwischen der ersten Richtung des Fernrohrs, und dem am Ende in dessen Gesichtsfeld erscheinenden Gegenstande, zu bestimmen.

9. *Nachtheile der, gegen den Limbus zu tief liegenden Nonien.*

Der eine bestehet darin, dass die Nonientheile zu der bestimmten Anzahl Grade des Limbus, welche sie fassen müssen, zu klein erscheinen, und der andere, dass bedeutende Fehler beim Ablesen der Nonien selbst alsdann stattfinden können, wenn nicht beobachtet wird, dass die Gesichtslinie in der Loupe genau über den Theilstrich des Nonius, bei welchem die Coincidenz statt findet, zu stehen kommt. Nur ein geringes Seitwärtsstellen der Loupen beim Ablesen

der Nonien, (besonders wenn der Kreis kleine Theile enthält) würde den Nachtheil mit sich führen, den daneben stehenden 1sten oder 2ten Theil als den richtigen anzunehmen, weil in diesem Falle die Sehlinie der Loupen mit dem wirklich deckenden Theilstrich einen Winkel macht, der die alleinige Ursache des Irrthums abgiebt. Daher ist auch in dieser Beziehung die Berichtigung der Nonien mit der Limbusfläche von Zeit zu Zeit sehr erforderlich.

Die Behandlung des Wiederholungs-Kreises beim Auseinandernehmen und Transport.

Jeder Besitzer eines Theodolithen, wird den Wunsch hegen, dies Instrument in einem solchen Stande zu erhalten, dass damit dem Zwecke auf das vollständigste entsprochen werden kann, welches auch die Veranlassung mag gegeben haben, dass ich stets aufgefordert wurde, Anleitung zu geben, auf welche Weise ein Theodolith ohne Nachtheil auseinander zu nehmen sey, um zwar kleine, doch nicht selten störende Hindernisse selbst beseitigen zu können, ohne dass die Hülfe eines Mechanikers erforderlich wäre. Diese Aufforderung bewog mich, die nachfolgenden Erläuterungen in dem gegenwärtigen Heft mitzutheilen.

Um einen Theodolith stets sauber und in einem guten Stande zu erhalten, ist zuvörderst eine erste Bedingung die, dass man selbigen möglichst vor Schmutz bewahre, und dass man, wenn sich Staub beim Gebrauche aufgelegt haben sollte, diesen mit einem zarten Pinsel wieder zu entfernen suche, weil durch das Abwischen mit einem Tuche der Lack, womit jeder Theil des Instruments (um das Anlaufen zu verhüten) bestrichen ist, sich theilweis sehr bald beschädigt und hierdurch das Ganze unansehnlich würde. Ebenso dürfen das Objectiv und die Ocular-Gläser zum Fernrohr mit nichts Anderem, als mit einem Stück weichen Leder oder Leinen gereinigt werden, hiermit wird der Zweck nur dann vollkommen erreicht, wenn man diese Gegenstände selbst stets rein erhält, und verschlossen (etwa in einer Kapsel) bei sich führt.

In Betreff der Behandlung der Achromate wird die Mehrzahl meiner Leser mir es Dank wissen, wenn ich des unsterblichen Fraunhofer's Aufsatz „über das Reinigen Achromatischer Objective und das Wiederhineinmachen derselben in ihre Fassungen," im dritten Bande von H. C. Schumacher's astronomischen Nachrichten (Altona 1825) S. 187—190, hier ausführlich mittheile.

Ueber das Reinigen achromatischer Objective und das Wiederhineinmachen derselben in ihre Fassungen.

Das Objectiv wird mittelst drei Schräubchen, welche am Rande der Fassung sind, in derselben festgehalten. Indem man die Schräubchen losschraubt, kann demnach das Objectiv aus seiner messingenen Fassung genommen werden. Die beiden Objectivlinsen liegen so aufeinander, dass die mehr erhabene Seite des Crownglases gegen die hohle Seite des Flintglases gekehrt ist, (das Flintglas hat nur eine hohle Seite, die zweite Seite desselben ist erhaben). Da bei derjenigen Construction der Objective, bei welcher alle Abweichungen so klein als möglich sind, die unmittelbar zusammengelegten Flächen der Linsen sich in der Mitte berühren würden, und dadurch ein farbiger Flecken und schädliche Biegung der Gläser entstehen müsste, so sind am Rande drei genau gleich dicke Staniolblättchen in solchen Entfernungen zwischen das Crown- und Flintglas gelegt, dass sie 120° von einander abstehen. Diese Blättchen kleben gewöhnlich an den Glasflächen, und man muss sie am Rande des Objectivs etwas nass machen, um die Linsen leicht auseinander nehmen zu können. Man thut gut, wenn man vor dem Auseinandernehmen der Linsen sich dieselben am Rande bezeichnet, damit sie nach dem Reinigen wieder ebenso zusammengelegt werden, weil eine veränderte Lage manchmal einen kleinen Unterschied in der Wirkung des Objectives hervorbringen kann. Die Gläser werden zuerst mit Weingeist und einem Leinen-Tuch geputzt, nachher mit Kreidewasser und einem in Kreidewasser gewaschenen und getrockneten Leinen-Tuch, welches demnach, der Kreide wegen, etwas staubt, wodurch der Schmutz am sichersten weggenommen wird. Der Staub wird alsdann mit einem reinen Haarpinsel abgekehrt, und die Linsen wieder gehörig aufeinander gelegt. Man bezeichnet sich nun am Rande des Objectives drei Punkte, welche ziemlich genau 120° von einander entfernt sind, d. i. man theilt die Peripherie in drei gleiche Theile, und bringt an diesen Punkten neue, genau gleich dicke Staniolblättchen zwichen die beiden Linsen. Die alten Blättchen können nicht wieder gebraucht werden. Um die neuen Blättchen bequem zwischen legen zu können, giebt man ihnen am Besten die Form a b Fig. 14. Taf. III. Man benetzt das Blättchen etwas weniges mit in Wasser aufgelöstem arabischem Gummi, und schiebt den vordern Theil desselben, a c, indem man die Gläser etwas lüftet, bis c zwischen dieselben, drückt dann an dieser Stelle ziemlich stark auf das Objectiv, so dass das Blättchen sich an beide Flächen genau anschliesst, und schneidet zuletzt, nachdem alle drei Blättchen zwischen gelegt sind, den Theil c b mit einem scharfen Messer so weg, dass am Rande nichts von dem Staniol vorsteht. Es versteht sich von selbst, dass alle drei Blättchen gleich tief zwischen das Objectiv gelegt werden müssen, ohngefähr so viel als die Breite der Auflage der Objectiv-Fassung beträgt. Noch während der Gummi feucht ist, muss das Objectiv in seine Fassung festgeschraubt werden. Man muss sich sehr in Acht nehmen, dass das Objectiv nicht verkehrt in seine Fassung gelegt wird; das Crownglas muss nämlich gegen den Gegenstand gekehrt seyn. Ein Irrthum ist aus dem Grunde leicht möglich, weil das Flintglas eben so wie das Crownglas an der äussern Seite convex ist, und man, wenn das Objectiv in seiner Fassung liegt, nicht leicht erkennt, welches das Crownglas ist. — Das Objectiv berührt die Auflage seiner Fassung nur an drei Stellen, deren Mitte 120° von einander enfernt sind; der übrige Theil der Auflage ist ausgeschnitten, so dass er die Glasfläche nicht berühren kann, und das Objectiv nur an den genannten drei Stellen aufliegt. Es muss das Objectiv so in die Fassung gebracht werden, dass die Staniolblättchen genau dahin zu stehen kommen, wo die drei Auflagen sind. Der Ring, in welchem die drei Schräubchen ihr Gewinde haben, mittelst welcher das Objectiv in seiner Fassung festgehalten wird, (der Federring) ist so ausgefeilt, dass er das Objectiv ebenfalls nur an drei Stellen berührt, und zwar ebenda, wo die Blättchen liegen. Die Löcher, welche für die Schräubchen durch die Objectiv-Fassung gehen, sind etwas länglich, und haben ihren Ort immer in der Mitte zwischen zwei Blättchen. Man drückt und schraubt an der Stelle, wo ein Schräubchen ist, auf den Federring, und schraubt, während des Drückens, das Schräubchen fest, so dass das Objectiv mit demselben

Drucke in der Fassung festgehalten wird, mit welchem man auf die genannten Stellen gedrückt hat. Damit ein ungleicher Druck an den drei verschiedenen Orten ausgeglichen werde, so wiederholt man diese Arbeit nachdem schon alle drei Schräubchen fest sind, noch ein Mal, aber immer mit ohngefähr gleichem Drucke. Da demnach die vordere Fläche des Crownglases an denselben drei Stellen aufliegt, wo mittelst der Staniolblättchen die beiden Linsen sich berühren und an eben diesen Stellen der Federring auf die äussere Fläche des Flintglases drückt, so kann das Objectiv, bei Beachtung der nöthigen Vorsicht, nicht schädlich gebogen werden, wie fest es auch in seiner Fassung geschraubt werden mag.

Sehr nachtheiligen Einfluss hat es auf das deutliche Sehen, wenn die drei zwischen die Linsen gelegten Staniolblättchen auch nur sehr wenig in ihrer Dicke verschieden sind. Diese Blättchen haben, selbst wenn man sie von einem und demselben Staniolstreifen neben einander herabschneidet, immer sehr ungleiche Dicke. Man ist auch nicht im Stande, sie durch Schleifen etc. genau gleich dick zu machen. Daher muss man sich immer eine grössere Anzahl zuschneiden, und sie dann sortiren, d. i. die gleich dicken heraussuchen. Das Messen der Dicke der verschiedenen Blättchen kann, wie es sich von selbst versteht, nicht mit einem Deckzirkel u. dgl. in den nöthigen Grad genau geschehen. Das Beste zum Vergleichen der Dicken ist das Objectiv selbst. Ein Objectiv von dieser Construction giebt, wenn die sich berührenden Flächen ganz rein sind, in der Mitte einen aus Farbenringen bestehenden Flecken. Am Rande stehen dann diese zwei Flächen so weit von einander ab, als die Differenz des Sinus versus ihrer Krümmungen beträgt. Legt man am Rande zwischen die beiden Linsen ein Blättchen, dessen Dicke grösser ist, als die genannte Differenz, so wird der farbige Flecken aus der Mitte verrückt, und überhaupt um so weiter vom Blättchen entfernt seyn, je dicker es ist. Man darf daher nur diese Entfernung bei jedem zwischen die Linsen gelegten Blättchen genau messen, so findet man leicht, und in hohem Grade genau, welche Blättchen von gleicher Dicke sind. Man muss dabei auf die obere Linse, zwischen dem Blättchen und den farbigen Flecken, etwas niederdrücken, damit das Blättchen beide Flächen genau berührt. Nur der Theil ac wird, beim Vergleichen, zwischen die Gläser gelegt, weil man nur die Dicke dieses Theiles kennen soll. Der Theil ac jedes Blättchens wird, ehe man denselben misst, zwischen zwei ebenen, aber etwas rauhen harten Flächen, z. B. zwischen zwei matten Glasflächen, etwas gerieben, damit die grösseren Unebenheiten des Staniols und seine Krümmung etc. sich verlieren.

Fraunhofer.

Beim Reinigen der Oculargläser muss zuerst der vorderste Theil der Ocularröhre c′, Fig. 1, losgeschraubt werden. Man nehme hierauf ein Glas heraus, und stelle das Röhrchen auf die Oeffnung, damit während der Reinigung der Gläser sich nicht Staub auf das Kreuzhaar ansetzen könne. Erst dann, wenn das Glas wieder eingesetzt worden, gehe man zum zweiten über und verfahre damit auf gleiche Weise. Selbst bei der vorsichtigsten Behandlung können sich Staubkörnchen an das Kreuzhaar anlegen, und bemüht man sich, diese wegzunehmen, so ist es fast nicht zu vermeiden, dass das Kreuzhaar reisst.

Dies gesprungene Haar kann aber alsbald wieder hergestellt werden, wenn man verfährt, wie folgt:

Man schraube das Ocular- und Collectivglas, so wie die Schräubchen b aus dem Rohr c′ und schiebe die Blendung heraus, alsdann reinige man die Fläche derselben und besonders die Kante der Oeffnung mit

einem weichen Hölzchen und setze die Blendung d' auf das hölzerne Stück, Fig. 15. Nunmehr nehme man einen Drath von ohngefähr einem Fuss Länge, biege diesen Hufeisenförmig zusammen und suche nach, eine Spinne, in der Grösse einer kleinen Erbse zu erhalten, setze dieses Insekt auf ein Ende des Draths, stösst selbige nach einigen Minuten an, wo sie gewöhnlich beim Herabfallen einen Faden spinnt, den man gleichzeitig beim Umdrehen des gebogenen Draths in einiger Entfernung sich anlegen lässt, und untersuche vermittelst einer Loupe genau, ob diese Faden fein und ohne Knötchen sich befinden. Ist dies nicht der Fall, so muss mit einer zweiten oder dritten Spinne so lange fortgefahren werden, bis man dergleichen Fäden nach Wunsch erhalten hat. Ausserdem kann man sich auch der Fäden von Spinnen-Kokons bedienen, welche an Gesträuchen und in Gartenhäusern anzutreffen sind. Einen solchen Kokon ziehe man etwas in die Länge, befestige an die Spitzen eines Zirkels etwas Wachs und suche auf solche Weise einen einzelnen Faden ausgespannt zu erhalten. Ist dies auf die erstere oder letztere Art geschehen, so bestreiche man die obere Fläche der Blendung mit gutem Kopalfirniss, aber doch so, dass hierbei die Kante der Oeffnung nicht berührt wird. Sodann nehme man den Drath oder Zirkel mit den aufgespannten Fäden zur Hand, lege einen Faden genau auf die Stelle über der Oeffnung der Blendung, woselbst sich die Fädeneintheilung befindet, und befestige denselben mit Wachs auf den beiden Seiten der Holzfläche. Gleichergestalt wird mit dem Aufspannen der übrigen Fäden verfahren, doch muss das Ganze mit einer Kapsel bedeckt einige Stunden stehen bleiben, bis der Kopalfirniss trocken geworden ist.

Es versteht sich wohl von selbst, dass die dioptrische Axe des Fernrohrs, beim horizontalen Stande des Kreises, mit der winkelrechten Lage der Verticalbewegung, und bei horizontaler Lage des Fernrohrs, mit dem Nullpunkt der Nonien des Höhenkreises wieder berichtigt, und dass nach der in meinem ersten Heft, pag. 8 und 9, gegebenen Anleitung verfahren werden muss.

Um die Axen des Fernrohrs, und die Stellschrauben des Dreifusses, wie auch die an den übrigen Theilen befindlichen Mikrometerschrauben vor Rost zu schützen, braucht man von Zeit zu Zeit eine blosse Reinigung, vermittelst eines feinen doch scharfen Bürstchens vorzunehmen, und hiernächst die verschiedenen Theile des Instruments nur mit einem zuvor mit Knochenöl angefeuchteten alten Stück Leinen einzureiben. Ergiebt es sich nach mehrmonatlichem Gebrauch

oder wenn der Theodolith während eines Winters unbenutzt geblieben ist, dass die Centralbewegung des Kreises und die der Alhidade nicht mehr die ursprüngliche erforderliche Beweglichkeit hat, so ist dies lediglich Folge des zu steif gewordenen Oels an den Axen. Das Auseinandernehmen des Instruments ist bei diesem Umstande alsdann unerlässlich, um die Axen mit etwas frischem Oel versehen zu können. Dies geschiehet nun unter Beobachtung einer genauen Vorsicht auf nachbeschriebene Art.

Man nehme das Fernrohr und die Loupen ab, schraube das Stück O′, Fig. 2, unter dem Dreifusse, sowie das Schräubchen f′ los, lüfte den Halter der Mikrometerschraube P, und ziehe denselben von dem Rande des Kreises zurück.

Nachdem der Kreis vom Dreifuss abgenommen worden, werden beide Koni der Axe L und das Innere der Büchsen y und z sorgfältig von allem steif gewordenen Oel gereinigt. Hierauf theile man etwas Knochenöl den beiden Konis der Axe mit, und setze den Kreis in die Hülse des Dreifusses wieder ein. Hierauf nimmt man die Alhidade mit aller Vorsicht aus dem Kreis, und reinigt auf dieselbe Weise wie zuvor die Axe M und das Innere der Axe L. Bevor nun die beiden Koni der Alhidaden-Axe mit Oel benetzt und in den Kreis wieder eingesetzt werden, muss die obere Fläche des Kreises, der Limbus, und der innere Rand desselben, mit der möglichsten Achtsamkeit von allem Schmutz gereinigt werden. Ebenso wenig darf der mindeste Staub vorhanden seyn.

Um nun an die Stelle des so unangenehmen Glanzes beim silbernen Limbus ein mattes und somit ein schönes und dem Auge äusserst wohlthätiges Ansehen zu erlangen, halte man den Ballen vom Daumen (der zuvor mit Knochenöl in der Art eingerieben seyn muss, dass die Befeuchtung kaum bemerkbar ist) mit einem sanften Druck auf den Limbus, und drehe den Kreis mit der anderen Hand einmal herum. Fällt dies Verfahren zum erstenmal nicht günstig aus, und helle Stellen sind noch sichtbar, was nicht selten der Fall ist, so wiederhole man den Versuch, so oft, bis der Limbus eine egale matte Fläche bildet, die Alhidade wird, nachdem die Axe zuvor mit einem wenig Oel bestrichen worden, eingesetzt, und die übrigen Theile des Instruments an ihre Stellen ebenwohl befestigt. Bei der neuen Einrichtung der Alhidade ist die auf solche Weise erlangte matte Limbusfläche auch von Dauer, da der Limbus nach der Zusammensetzung nicht mehr berührt werden kann. Sollte sich auch auf die Nonien Staub aufgelegt haben, oder dieselben angelaufen seyn, so nehme man

vor der Zusammensetzung die Glasrähmchen b, Fig. 5, ab und entferne alles, was beim Beobachten der Theilung hindern könnte, und setze dann erst die Alhidade in den Kreis wieder ein, die Glasrähmchen selbst setze man dagegen erst wieder ein, wenn sich ergeben hat, dass beim langsamen Drehen der Alhidade, jedes störende Hinderniss von der Theilung des Limbus und der Nonien entfernt worden ist.

Nicht unbemerkt darf hier bleiben, dass beim Auseinandernehmen und Zusammensetzen das Anstossen der Kante vom Limbus gegen harte Körper, streng vermieden werden muss, und dass selbst beim Reinigen des Limbus, die Kante kaum berührt werden darf.

Die Alhidaden-Büchse muss vor der Reinigung der Kreisfläche, damit während dieser Zeit kein Staub einziehen könne, mit einem Kork verschlossen werden, und darf erst in dem Augenblick wieder geöffnet werden, wo die Alhidade wieder eingesetzt wird. Zuletzt untersuche man sorgfältig während der Prüfung beim Einvisiren eines Gegenstandes, in dem Fall die Mikrometerschrauben auf gewöhnliche Art nach Reichenbach eingerichtet sind — ob dieselben etwa todten Gang erhalten haben; findet sich dieses, so kann solcher durch Anziehen einer oder der anderen Klemme, zwischen welchen die Mikrometerschrauben und ihre Muttern liegen, leicht beseitigt werden. Wird dies im geringsten ausser Acht gelassen, so ist nicht möglich, selbst mit einem in allen Theilen vorzüglich gearbeiteten Instrument stets gute Resultate bei den Messungen zu erhalten.

Beim Zusammensetzen der Haupttheile des mit mehreren Apparaten verbundenen Theodolithen (wie der im ersten Heft beschriebene Apparat) muss endlich noch besonders darauf Bedacht genommen werden, dass die passenden Schraubenlöcher beider Theile, welche man verbinden will, auf einander genau zu stehen kommen; zur Erleichterung des Aufsuchens ist eins dieser Löcher mit einem Nüllchen wie auch die Knopfschraube derselben mit Punkten bezeichnet.

Während des Gebrauchs kann der Theodolith zusammengesetzt auf das Fussbret im Kasten gestellt, und mit dem blossen Keile befestigt getragen werden. Um aber vor jeder, selbst der unbedeutendsten Beschädigung des Instruments beim Transport zu Wagen oder durch die Post gesichert zu seyn, ist es erforderlich, dass sowohl der Aufsatz als der Kreis in dem beigegebenen passenden Kasten einzeln eingesetzt und vernackt werden.

Ich hege die Hoffnung, durch die gegebene Anleitung die Besitzer von Theodolithen nunmehr in den Stand gesetzt zu haben, Mängeln, wie die namhaft gemachten, welche beim Gebrauch des Instruments, wie schon gesagt, bei der grössten Aufmerksamkeit nicht zu umgehen sind, selbst abhelfen zu können; denn nicht selten sind mir aus entfernten Gegenden Theodolithen oder Theile derselben zur Wiederinstandsetzung zugeschickt worden, an welchen nach genauer Untersuchung keine andere, als die vorhergenannten unbedeutenden Hindernisse zu beseitigen waren, wodurch nicht allein bisweilen Unterbrechung bei dringenden Messgeschäften herbeigeführt, sondern auch Transportkosten verursacht werden, welche hätten erspart werden können.

Nachricht über einen astronomischen Reichenbach'schen Wiederholungs-Kreis aus der Officin von F. W. Breithaupt.

Im Herbste des Jahres 1829 habe ich dem Herrn Vorländer, Obergeometer für den Regierungsbezirk Minden, bei der Königlich Preussischen Grundsteuer-Cataster-Commission in Münster, einen Reichenbach'schen Wiederholungskreis (No. 85), dem Verlangen gemäss, nach dem hunderttheiligen System eingetheilt, geliefert, der zugleich in der Vertikal-Ebene aufgestellt und zu astronomischen, wie zu terrestrischen Zenithdistanzen benutzt werden kann. Ueber die Leistungen dieses Instruments hat die Königliche Cataster-Commission in Münster bei Gelegenheit, dass ich deren Herrn Director, Ritter Stierlin, mit welchem ich nun sechszehn Jahre lang in mathematischen und physikalischen Instrumenten verkehrt habe, und von welchem ich stets mit wohlwollenden Bemerkungen unterstützt worden bin, das Manuscript dieses Heftes mittheilte, mir mit zuvorkommender Güte das nachfolgende amtliche Zeugniss ausgefertigt, dem der Besitzer des Instruments, Herr Obergeometer Vorländer, eine Erläuterung über die daran angebrachten Verbesserungen beigefügt hat. Ich lasse jenes Actenstück hier folgen, in der Ueberzeugung, dass es dem Sachverständigen mehr sagen und von grösserem Werthe seyn wird, als Alles, was meinerseits zur Empfehlung meiner Officin in dieser Gattung von Arbeiten gesagt werden könnte.

Ich beabsichtige in einem der folgenden Hefte dieses Magazins diesen Theodolithen, welcher in Beziehung auf die mancherlei dabei angebrachten Ver-

besserungen einzelner Theile, welche nur fortgesetztes Nachdenken und gereifte Erfahrung als angemessen und zweckmässig haben erkennen lassen, der Aufmerksamkeit der Herren Astronomen nicht unwürdig seyn dürfte, ausführlich zu beschreiben.

Amtliches Zeugniss in Betreff des, vom Herrn Hof-Mechanicus und Münzmeister Breithaupt in Cassel im Jahre 1829 construirten neunzölligen Wiederholungskreises No. 85.

Zur Veröffentlichung der nachfolgenden, mit einem vom Herrn Hof-Mechanicus und Münzmeister Breithaupt in Cassel im Jahr 1829 construirten Wiederholungskreise, durch den mitunterzeichneten Obergeometer Vorländer ausgeführten Beobachtungen, ist von des Königlichen Preussischen Wirklichen Geheimen Rathes und Ober-Präsidenten der Provinz Westphalen, Herrn Freiherrn von Vincke Excellenz, in ihrer Eigenschaft als General-Director des Katasters in den westphälischen Provinzen des Preussichen Staates, für den Zweck eines dem Herrn Breithaupt auszustellenden Zeugnisses über die Leistungen des gedachten Instruments die erforderliche Erlaubniss gewogentlichst ertheilt worden.

Sie sind aus der noch nicht geschlossenen Triangulirung I. Ordnung über die Provinz Westphalen, ausgezogen, und mit den von jeder Station, nach beendigter Messung vorschriftsmässig von dem unterzeichneten Obergeometer Vorländer eingesandten Tagebüchern sorgfältig verglichen. Die Horizonte sind Köterberg, Signal, Herkules, Statue, und Hausheide, Signal, aus denen sich ein Dreieck I. Ordnung bildet, dessen zugehörige Winkel ausführlich, während die übrigen auf denselben Stationen beobachteten nur in den Endresultaten mitgetheilt werden. Die Station Herkules ist mit dankbar anzuerkennender bereitwilliger Genehmhaltung der Kurfürstl. Hessischen Behörden, und thätiger Unterstützung des Herrn Hauptmanns Wiegrebe, vom Generalstabe, beobachtet worden. Die Horizont-Ausgleichungsrechnungen sind nach der Gaussischen Theorie der, den kleinsten Fehlern unterworfenen Combinationen der Beobachtungen, in der sehr zweckmässigen Form ausgeführt, welche mit Verwilligung des hochberühmten Erfinders dieser Theorie in des Herrn Professor Ludwig Gerling schätzbaren Werke

Beiträge zur Geographie Kurhessens und der umliegenden Gegenden. Cassel 1831

bekannt gemacht worden sind.

Indem wir uns auf die Leistungen des gedachten Instruments, wie sie hier in beglaubigter Form mitgetheilt werden, beziehen, können wir die Bemerkung nicht unterdrücken, dass schwerlich die praktische Geodäsie, selbst auf ihrem dermaligen hohen Standpunkte, Resultate aufzuweisen hat, die mit dem Instrumente, von welchem hier die Rede ist, nicht auch zu erreichen ständen: was aber eben so sehr, als dieses gelungene Werk geeignet seyn dürfte, Herrn Breithaupt die Anerkennung zu sichern, dass sein Name den Namen der vorzüglichsten Künstler Deutschlands beigesellt werde, das ist sein unausgesetztes Streben nach höherer Vollkommenheit, was vielleicht Niemand in dem Grade zu würdigen Gelegenheit gehabt hat, als der mitunterzeichnete Director Stierlin durch einen nun vierzehnjährigen Verkehr mit demselben, in mathematischen und physicalischen Instrumenten, welcher ihm Gelegenheit gegeben hat, den stets forschenden Künstler, der selbst ein strenger Richter seiner Werke ist, und jede gegründete Bemerkung dankbar und entgegenkommend aufnimmt, von Jahr zu Jahr fortschreiten zu sehen.

Die für die Leitung der Grundsteuerkataster-Arbeiten in den westlichen Provinzen des Preussischen Staates verordnete Behörde verdankt Herrn Breithaupt zugleich mehre hergestellte und umgeformte ältere Kreise, welche in ihrem jetzigen Zustande zu den schärfsten terrestrischen Winkelmessungen brauchbar sind.

Die Officin dieses Künstlers, welcher das bei der Aufnahme des Grundsteuerkatasters in Westphalen beschäftigte Personal ebenso eine Menge vortrefflicher Instrumente verdankt, verdient endlich auch ihrer verhältnissmässigen Billigkeit wegen, empfohlen zu werden.

Wir können dieses Zeugniss nicht ohne den sehr natürlichen Wunsch schliessen, dass nach nunmehr in wenigen Monaten beendigter Grundsteuerkataster-Vermessung in den westlichen Provinzen des Preussischen Staates, sich andere Veranlassungen ergeben mögen, die Officin eines so verdienten Künstlers in ausgebreiteterem Maasse zu beschäftigen.

Münster den 27. April 1832.

Stierlin,
Director der Königl. Preuss. Cataster-Commission für die Regierungsbezirke Münster und Minden.

Vorländer,
Obergeometer für den Regierungsbezirk Minden.

Tafel

zur

Beurtheilung des Wiederholungskreises No. 85

von

F. W. Breithaupt.

Nonius A	B	C	D
400°	99. 99. 88	200. 00. 00	299. 99. 88
10	110. 00. 88	209. 99. 75	310. 00. 00
20	119. 99. 88	219. 99. 75	319. 99. 62
30	130. 00. 12	229. 99. 88	329. 99. 62
40	140. 00. 00	239. 99. 75	339. 99. 88
50	150. 00. 00	249. 99. 87	350. 00. 00
60	160. 00. 00	259. 99. 88	360. 00. 12
70	170. 00. 00	269. 99. 88	369. 99. 88
80	180. 00. 25	280. 00. 25	380. 00. 12
90	189. 99. 88	290. 00. 00	389. 99. 88

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

1. Standpunkt Köterberg Signal.

Richtungswinkel von dem Gesichtsstrahl nach dem Hercules, links zum Lecoq'schen Punkte 0,361120, den Quadranten = I. Abstand von diesem Lecoq'schen Punkte = 8,8 pr. Ruthen. Der Kreis war auf einem einstweilen errichteten Steinpostament aufgestellt.

Signal links,
Statue Hercules bei Cassel.

Signal rechts,
Hausheide.

Beleuchtung { Signal links, ziemlich deutlich
Signal rechts, sehr deutlich

Stand { des Instruments, fest
des Beobachters, bequem

Anfang der Beobachtung den 22. April 1831
Vormittags 9 Uhr.

Himmel, bedeckt abwechselnd Sonnenschein
Luft, ziemlich rein
Wind, lebhaft

Nummer der Beobachtung	Nonius A			Differenz		Nonius	Anfang			Ende			Resultat			Mittel			Bemerkungen
	Gr.	M.	S.	M.	S.		Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr	M.	Sec.	
										+ 1200			V.						
1	− 1 71	71	25	71	25	A	0	0	0	353	59	12	1414	36	36	70	71	81,8	Diese 5 ersten Beobachtungen werden wegen des auffallend abweichenden Resultats und wegen der darin vorgefallenen Ablesungsfehler ausgeschlossen.
2	+ 141	25 19	00	48	75	B	100	00	12	53	59	12							
3	212	15	38	96	[illegible]	C	199	99	88	153	59	12							
4	282	87	12	71	74	D	300	00	12	253	59	12							
5	353	59	12	72	00		600	00	12	2014	36	48							

Instrument, 10zger Wiederholungskreis von F. W. Breithaupt
Beobachter, Vorländer.

Beleuchtung { Signal links
Signal rechts } wie vor.

Anfang der Beobachtung den 22. April 1831
Vormittags 11 Uhr.

Himmel
Luft } wie vor.
Wind

Nummer der Beobachtung	Nonius A			Differenz		Nonius	Anfang			Ende			Resultat			Mittel			Bemerkungen
	Gr.	M.	S.	M.	S.		Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr	M.	Sec.	
										+ 5600			XX						
1	331	50	00	71	88	A				214	37	25	5657	49	63	70	71	87,03	sehr günstig.
2	2	21	75	71	88	B				314	37	38							
3	72	93	75	72	00	C				14	37	62							
4	163	65	88	72	13	D				114	37	50							
5	214	37	25	71	37					6257	49	75							

Instrument
Beobachter } wie vor.

Ende der Beobachtung
Vormittags 11½ Uhr.

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Skizze der Lage des Richtungswinkels.

Anfang der Beobachtung den April 1831
mittags Uhr

Himmel
Luft } wie vor.
Wind

Nummer der Beobachtung	Nonius A			Differenz		Nonius	Anfang			Ende			Resultat			Mittel			Bemerkungen
	Gr.	M.	S.	M.	S.		Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr	M.	Sec.	
										+ 2800			X						
1	24	31	38	72	26	A				307	18	62	2828	74	38	70	71	85,95	
2	95	3	50	72	12	B				7	18	75							
3	165	75	25	71	75	C				107	18	88							
4	236	46	88	71	63	D				207	18	25							
5	307	18	62	71	74					3428	74	50							

Ende der Beobachtung den April 1831
mittags Uhr.

Anfang der Beobachtung den April 1831
Vormittags Uhr

Himmel
Luft } wie vor.
Wind

Nummer der Beobachtung	Nonius A			Differenz		Nonius	Anfang			Ende			Resultat			Mittel			Bemerkungen
	Gr.	M.	S.	M.	S.		Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr	M.	Sec.	
										+ 4000			XV						
1	377	96	62	72	00	A				260	78	12	4243	11	62	70	71	86,02	
2	48	62	12	71	50	B				360	78	12							
3	119	34	00	71	88	C				60	77	75							
4	190	5	50	71	50	D				160	77	75							
5	260	78	12	72	62					4843	11	74							

Ende der Beobachtung Vormittags 11 Uhr.

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.
1	285	9	25	72	00	A													
2	358	81	62	71	37	B													
3	26	53	62	72	00	C													
4	97	25	50	71	88	D													
5	167	97	38	71	88														

Station

Signal links.
Statue Hercules bei Cassel.

Beleuchtung { Signal links / Signal rechts } wie vor.

Anfang der Beobachtung den **22.** April 1831
Vormittags 11½ Uhr.

Himmel / *Luft* / *Wind* } wie vor.

+ 6800 XXV

1	167	97	38	1071	89	52	70	71	89,52
2	267	97	38						
3	367	97	50						
4	67	97	38						
5	7671	89	64						

Ende der Beobachtung
mittags Uhr

Instrument / *Beobachter* } wie vor.

Beleuchtung { Signal links / Signal rechts } sehr deutlich.

Anfang der Beobachtung den **22.** April 1831
Nachmittags **2** Uhr.

Himmel, heiter.
Luft, rein.
Wind, lebhaft.

+ 1200

1	309	63	50	72	62	A	238	90	88	192	51	12	1414	41	49	70	72	07,45
2	380	35	88	72	38	B	338	91	25	292	51	50						
3	51	7	38	71	50	C	38	91	00	392	51	50						
4	121	79	75	72	17	D	138	90	88	92	51	38						
5	192	51	12	71	37		755	64	01	2170	03	50						

Ende der Beobachtung
Nachmittags Uhr

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen. Skizze der Lage des Richtungswinkels
1	218	69	50	72	12	A													
2	309	41	50	72	00	B													
3	380	13	75	72	25	C													
4	50	85	00	71	25	D													
5	121	57	12	72	12														

Köterberg.

Signal rechts
Hausheide.

Anfang der Beobachtung den . April 1831
mittags Uhr.

Himmel / *Luft* / *Wind* } wie vor.

+ 8400 XXX

1	121	57	12	8486	27	88	70	71	89,22
2	221	56	88						
3	321	57	00						
4	21	57	00						
5	9086	28	00						

Ende der Beobachtung
Mittags **12** Uhr.

Mittelung.

Wiederholungen	*Summe*
1ste Reihe XXX	= 8486° — 27′ — 88″
Ausgeschlossen V . . .	= 1414 — 36 — 36
XXV′	= 7071 — 91 — 52
2te Reihe X	= 2828 — 77 — 88
XXXV′ . . .	= 9900° — 69′ — 40″
Division . . 35 × 4	= 140
Mittel	= 70° — 71′ — 92″,313

Anfang der Beobachtung den . April 1831
mittags Uhr.

Himmel / *Luft* / *Wind* } wie vor.

+ 2800

1	263	23	00	71	88	A	146	10	38	2828	77	88	70	71	91,7
2	333	94	88	71	88	B	246	10	38						
3	44	67	00	72	12	C	346	10	75						
4	75	38	50	71	50	D	46	10	38						
5	146	10	38	71	88		3584	41	89						

Centrirter Winkel 70° — 71′ — 92″,313

Ende der Beobachtung
Nachmittags **3** Uhr.

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.

2. Standpunkt Statue

Signal links,
2) Hausheide Signal.

A im nördlichen Fenster; der Mittelpunkt der Axe hinaufgehenden eisernen Stange herabgedes eisernen Würfels traf, welcher auf den umdient hat. Dieser Mittelpunkt weicht um **0,011** ab, der Standpunkt ist in der massiven

Beleuchtung { Signal links, gut. / Signal rechts, Heliotrop.

Anfang der Beobachtung den 12. August 1831 Nachmittags 6 Uhr.

Himmel, heiter.
Luft, ziemlich rein.
Wind, lebhaft.

												2. + 800										
1	30	7	75	7	75	A	400	00	00	150	39	38	601	57	87	30	07	89,35	Cent. 0	5,80388
2	60	15	25	7	50	B	100	00	00	250	39	37							Desenberg 159°, 22′	9,73719
3	90	23	50	7	25	C	199	99	88	350	39	62							Hausheide 161, 21	9,75733
4	120	31	62	8	12	D	299	99	87	50	39	25								5,84391
5	150	39	38	7	76		999	99	75	1001	57	62								1,14231
																				+ 13,877

Ende der Beobachtung
Nachmittags 6 Uhr 15 Minuten.

Instrument, wie vor.
Beobachter, Vorländer.

Anfang der Beobachtung den 17. August 1831
Nachmittags 6 Uhr 15 Minuten.

												3. + 2000										
1	330	86	75	7	50	A				51	18	00	1804	72	87	30	07	88,117				
2	360	34	38	7	63	B				151	18	25										
3	391	02	80	7	12	C				251	18	12										
4	21	10	50	8	00	D				351	18	25										
5	51	18	00	7	50					2404	72	62										

Ende der Beobachtung
Nachmittags 6 Uhr 30 Minuten.

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.
																			Skizze der Lage des Richtungswinkels.

Herkules bei Cassel.

Statue wurde mittelst eines aus der in ihrer lassenen Lothes bestimmt, das zugleich die Axe gehenden Standpunkten zum Richtkörper ge- pr. B. von dem des runden Beobachtungslokals Brüstung Andreas kreuzförmig eingerissen.

Signal rechts
3) Köterberg, Heliotrop.

Anfang der Beobachtung den 17. August 1831
Nachmittags 6 Uhr 15 Minuten.

Himmel, *Luft*, *Wind* } wie vor.

												3. + 1200										
1	180	46	75	7	37	A				300	79	25	1203	16	63	30	07	91,575	Cent. 0. 0	5,80388
2	210	55	12	8	37	B				400	79	12							Hausheide, 161°, 21′ —	9,73719
3	240	63	00	7	88	C				100	79	13							Köterberg: 191, 22 —	9,13339
4	270	70	88	7	88	D				200	78	88							— 13,877	5,79620
5	300	79	25	8	37					2203	16	38							+ 2,934	0,47966
																			— 10,921	+ 2,"906

Ende der Beobachtung
Nachmittags 6 Uhr 20 Minuten.

Anfang der Beobachtung den 18. August 1831
Nachmittags 6 Uhr 30 Minuten.

												2. + 800										
1	134	26	75	7	50	A	104	13	25	254	52	62	601	58	01							
2	164	28	88	8	13	B	204	12	88	354	52	88				30	07	90,0				
3	194	36	75	7	87	C	304	13	12	54	52	38										
4	224	44	38	7	63	D	404	13	12	154	52	50										
5	254	52	62	8	24		1016	52	37	1618	10	38										

XV. = 1804. 72. 87
V. = 601. 58. 01
2406. 30. 88 : 80
m = 30°. 07′. 88,"6
Excentricität = — 10,921

Centrirter Winkel 30° 07′ 77,"679

Ende der Beobachtung
Nachmittags 6 Uhr 40 Minuten.

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.

Signal links.

II. Standpunkt Statue

1) Desenberg.

Fort-

setzung.

Anfang der Beobachtung den 19. August 1831
Nachmittags 3 Uhr 30 Minuten.

										2 / + 800													
1	132	10	38	10	38	A	100	00	00	260	51	00	642	03	80	32	10	19,45	Contr. 0,0				5,84388
2	164	20	25	9	77	B	200	00	12	360	51	38							Desenberg	159°,22			9,73719
3	196	30	50	10	25	C	300	00	25	60	50	88							Hohenhagen	258,18			9,77645
4	228	40	88	10	38	D	400	00	00	160	51	00											6,18513
																							1,50265
5	260	51	00	10	12		1000	00	37	1612	04	26											— 31,817

Ende der Beobachtung
Nachmittags 3 Uhr 45 Minuten.

Instrument, wie vor.
Beobachter, Vorländer.

Anfang der Beobachtung den 19. August 1831
Nachmittags 3 Uhr 45 Minuten.

										4 / + 1605									
1	292	61	38	10	38	A	21	02	25	1284	08	00	32	10		20,0	
2	324	71	50	10	12	B	121	02	25	Excentricität			..	—		28,861	
3	356	82	00	10	50	C	221	01	88				32	09		91,139	
4	389	91	88	9	88	D	321	02	00										
5	21	2	25	10	37		2281	08	38										

Ende der Beobachtung
Nachmittags 4 Uhr.

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen Skizze der Lage des Richtungswinkels.

Herkules bei Cassel.

Signal rechts,

3) Köterberg.

Parallaxe.

Desenberg.	Köterberg.
— 31,817	+ 2,956
+ 2,956	
— 28,861	

Centrirter Winkel 32.° 9, 91.°,139

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.
1	99	20	38	20	38	A	400	00	00	96	02	62	1984	10	00	99	20	50,0	
2	168	40	62	20	24	B	100	00	00	196	02	38							
3	297	61	75	21	13	C	200	00	00	296	02	50							
4	396	82	25	20	50	D	300	00	00	396	02	50							
5	96	02	62	20	37		1000	00	00	2984	10	00							

3.
+ 2000

Ende der Beobachtung
Nachmittags 12 Uhr 40 Minuten.

Himmel, bedeckt.
Luft, nicht ganz rein.
Wind, heftig.

Instrument № 85 wie vor.
Beobachter, Vorländer.

III. Standpunkt Haus-

Signal links,
1) Köterberg Signal.

Der Kreis stand auf nei-

Beleuchtung { Signal links, scharf.
Signal rechts, sehr dunkel.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831
Nachmittags 12 Uhr 20 Minuten.

Anfang der Beobachtung den 6 September 1831
Nachmittags 12 Uhr 40 Minuten.

1	195	22	88	20	16	A	192	04	50	3968	18	75	99	20	46,875				
2	294	43	25	20	37	B	292	04	62										
3	373	63	75	20	50	C	392	04	75										
4	92	84	12	20	37	D	92	04	88										
5	192	04	50	20	25		1968	18	75										

10.
+ 4000

Ende der Beobachtung
Nachmittags 12 Uhr 50 Minuten.

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen. Skizze der Lage des Richtungswinkels
1	291	25	25	28	75	A	288	07	12	5952	28	25	99	20	47,083				
2	390	45	62	20	37	B	388	07	25										
3	89	66	25	20	63	C	88	07	00										
4	188	86	50	20	25	D	188	06	88										
5	288	07	12	20	62		5952	28	25										

15.
+ 6000

Ende der Beobachtung
Nachmittags 1 Uhr 10 Minuten.

heide Signal.

nem festen hölzernen Stativ.

Signal rechts
2) Herkules, Statue.

Beleuchtung { Signal links, sehr scharf.
Signal rechts, dunkel.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831
Nachmittags 1 Uhr.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831
Nachmittags 1 Uhr 10 Minuten.

1	387	28	00	20	88	A	384	09	25	7936	36	75	99	20	45,938				
2	86	48	12	20	12	B	84	09	38										
3	185	68	12	20	00	C	184	09	00										
4	284	88	75	20	03	D	284	09	12										
5	384	09	25	20	50		7936	36	75										

20.
+ 8000

Ende der Beobachtung
Nachmittags 1 Uhr 20 Minuten.

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.
1	83	29	75	20	50	A				80	11	38	9920	45	75	99	20	45,75	
2	182	50	12	20	37	B				180	11	50							
3	281	70	38	20	26	C				280	11	37							
4	380	91	00	20	62	D				380	11	50							
5	80	11	38	20	38					10920	45	75							

23
+ 10000

Signal links.
Böterberg.

III. Standpunkt Haus-
Fort-

Beleuchtung { Signal links, sehr scharf.
Signal rechts, trübe.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831
Nachmittags 1 Uhr 20 Minuten.

Ende der Beobachtung
Nachmittags 1 Uhr 40 Minuten.

Instrument, No. 85 wie vor.
Beobachter, Vorländer.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831
Nachmittags 1 Uhr 40 Minuten.

1	179	31	88	20	50	A				176	13	38	11904	53	88	99	20	44,9	
2	278	52	12	20	25	B				276	13	50	2976	13	47				
3	377	72	50	20	38	C				376	13	62							
4	76	92	88	20	38	D				76	13	38							
5	176	13	38	20	50					12904	53	88							

30
+ 12000

Ende der Beobachtung
Nachmittags 1 Uhr 55 Minuten.

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen. Skizze der Lage des Richtungswinkels.
1	275	33	75	20	37	A				272	15	88	13888	63	38	99	20	45,26	
2	174	54	25	20	50	B				372	15	88	1984	09	05,43				
3	273	75	00	20	75	C				72	15	87							
4	372	95	50	20	50	D				172	15	75							
5	72	15	88	20	38					14888	63	38							

35
+ 14000

beide Signal.
setzung.

Signal rechts,
Herkules.

Beleuchtung { Signal links, sehr scharf.
Signal rechts, erträglich.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831
Nachmittags 1 Uhr. 55 Minuten.

Ende der Beobachtung
Nachmittags 2 Uhr 10 Minuten.

Anfang der Beobachtung den 6 September 1831
Nachmittags 2 Uhr 10 Minuten.

1	171	36	25	20	37	A				368	18	12	15872	72	62	99	20	45,3873	
2	270	56	50	20	25	B				68	18	13	3968	18	15,5				
3	369	77	25	20	75	C				168	18	25							
4	68	97	50	20	25	D				268	18	12							
5	168	18	25	20	75					16872	72	62							

40
+ 16000

Ende der Beobachtung
Nachmittags 2 Uhr 25 Minuten.

Reihe mit dem Fernrohr in der I. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen.
1	267	38	75	20	63	A				64	20	50	17856	82	25	99	20	45,635	
2	366	59	38	20	63	B				164	20	50	1984	09	13,9				
3	65	79	50	20	13	C				264	20	62							
4	165	00	12	20	62	D				354	20	63							
5	264	20	62	20	50					18856	82	25							

+ 18000 (45)

III. Standpunkt Haus-

Signal links, Fort-

Köterberg.

setzung.

Beleuchtung { Signal links, sehr scharf. Signal rechts, ziemlich scharf.

Anfang der Beobachtung den 6. September 1831 Nachmittags 2 Uhr 25 Minuten.

Ende der Beobachtung Nachmittags 2 Uhr 45 Minuten.

Instrument №. 85 wie vor. *Beobachter*, Vorländer.

Reihe mit dem Fernrohr in der II. Lage.

Nummer der Beobachtung	Nonius A Gr.	M.	S.	Differenz M.	S.	Nonius	Anfang Gr.	M.	S.	Ende Gr.	M.	S.	Resultat Gr.	M.	S.	Mittel Gr.	M.	Sec.	Bemerkungen Skizze der Lage des Richtungswinkels.
1	163	41	00	20	50	A				160	23	25	19840	93	00	99	20	46,50	
2	262	61	75	20	75	B				260	23	50							
3	361	82	38	20	63	C				360	23	25							
4	61	82	75	20	37	D				60	23	00							
5	160	23	25	20	50					20840	93	00							

+ 20000 (50)

heide Signal.

Signal rechts

Herkules.

Beleuchtung { Signal links, sehr scharf. Signal rechts, gut.

Anfang der Beobachtung den 6. Sept. 1831 Nachmittags 2 Uhr 25 Minuten.

Ende der Beobachtung Nachmittags 3 Uhr.

Centrirter Winkel 99. 20,46,50

Zusammenstellung

der Winkelmessungen auf den Stationen Köterberg, Hercules, Hausheide, vermittelst des von dem Hof-Mechanikus und Münzmeister Breithaupt dem Obergeometer Vorländer gelieferten Theodolithen Nr. 85.

I. Station Köterberg, massiver Thurm.

Signale.	Entfernung.
1) *Hercules*, Statüe	15,980 Ruthen.
2) *Desenberg*, Thurm auf der Ruine	8530 „
3) *Hausheide*, Signal	7270 „

Im Centrum gemessen.	Correctionen.	Corrigirte Winkel.
1,2 (10) 18. 98. 47, 5	+ (c_1 = + 2,105)	= 18. 98. 49, 605
1,3 (35) 70. 71. 92, 313	+ (c_2 = — 0,602)	= 70. 71. 91, 711
2,3 (10) 51. 73. 40, 0	+ (c_3 = + 2,106)	= 51. 73. 42, 106

Azimuthe.	Correctionen.
1) A	
2) A + 18. 98. 47, 5	+ a_1
3) A + 70. 71. 92, 313	+ a_2

Corrections-Gleichungen.

$$-4{,}8{,}13 + 20\,a_1 - 10\,a_2 = 0$$
$$+4{,}8{,}13 - 10\,a_1 + 45\,a_2 = 0$$

Daraus

$a_1 = +2{,}105$

$a_2 = -0{,}602$

und mithin

$c_1 = +2{,}105$

$c_2 = -0{,}602$

$c_3 = +2{,}106$

Anmerkung. Der Thurm auf dem Desenberge zeigte sich sehr trübe, auch war zur Zeit dieser Beobachtung die jetzt darauf befindliche Signalspitze noch nicht erbaut.

II. Station **Hercules**, Statüe.

Signale.		Entfernung.	
1) *Desenberg*,	Thurm auf der Ruine	6530 Ruthen.	
2) *Hausheide*,	Signal	14,320 „	
3) *Köterberg*,	massiver Thurm	15,980 „	mit einem Heliotropen besetzt.
4) *Hohenhagen*,	Signal	8280 „	

Excentrisch gemessene, auf das Centrum reducirte Winkel.	Correctionen.	Corrigirte Winkel.
1,2. (20) 2. 02. 19. 710 +	(c_1 = — 3,546) =	2, 02, 16, 164.
1,3. (10) 32. 09. 91. 139 +	(c_2 = — 0,577) =	32, 09, 90, 562.
1,4. (45) 98. 89. 94. 965 +	(c_3 = + 1,704) =	98, 89, 96, 669.
2,3. (20) 30. 07. 77. 679 +	(c_4 = — 3,281) =	30, 07, 74, 397.
2,4. (10) 96. 87. 81. 034 +	(c_5 = — 0,529) =	96, 87, 80, 505.
3,4. (40) 66. 80. 07. 892 +	(c_6 = — 1,785) =	66, 80, 06, 107.

Azimuthe.	Correctionen.
1) A	
2) A + 2. 02. 19, 710 +	a_1
3) A + 32. 09. 91, 139 +	a_2
4) A + 98. 89. 94, 965 +	a_3

Corrections-Gleichungen.

$$+ 182, 79 + 50\, a_1 - 20\, a_2 - 10\, a_3 = 0$$
$$+ 37, 64 - 30\, a_1 + 70\, a_2 - 40\, a_3 = 0$$
$$- 220, 43 - 10\, a_1 - 40\, a_2 + 95\, a_3 = 0$$

Daraus	Mithin
a_1 = — 3,546	c_1 = — 3,546
a_2 = — 0,577	c_2 = — 0,577
a_3 = + 1,704	c_3 = + 1,704
	c_4 = — 3,281
	c_5 = — 0,529
	c_6 = — 1,785

Anmerkung. Das Dach auf der Spitze des Thurms Desenberg zeigte mannichfaltige und die Beobachtung sehr afficirende Lichtveränderungen.

III. Station **Hausheide**, Signal.

Signale.	Entfernung.		
1) *Köterberg*, massiver Thurm	7270	Ruthen.	
2) *Herkules*, Statue	14,320	„	
3) *Desenberg*, Thurm auf der Ruine	7797	„	abwechselnd mit einem Heliotropen besetzt.
4) *Egge*, Signal	6416	„	
5) *Dommel*, Signal	13,070	„	abwechselnd mit einem Heliotropen besetzt.
6) *Spitzewarte*, renovirter Wartthurm	11,670	„	Desgleichen.
7) *Lippstadt*, Kirchthurm	11,830	„	
8) *Broxberg*, Signal	1467	„	
9) *Hünenburg*, Signal	12,605	„	

Im Centrum gemessene Winkel.	Correctionen.	Corrigirte Winkel.
1,2 (50) 99. 20. 46, 50 + (c_1 = — 1,428)	=	99. 20. 45, 072.
1,3 (20) 100. 89. 70, 00 + (c_2 = + 3,079)	=	100. 89. 73, 079.
1,4 (35) 152. 32. 79, 02 + (c_3 = — 3,220)	=	152. 32. 75, 800.
6,1 (20) 200. 98. 89, 69 + (c_4 = — 7,685)	=	200. 98. 82, 005.
8,1 (10) 172. 06. 67, 50 + (c_5 = — 3,513)	=	172. 06. 63, 987.
9,1 (40) 118. 22. 63, 91 + (c_6 = + 1,656)	=	118. 22. 65, 566.
2,3 (20) 1. 69. 33, 46 + (c_7 = — 5,453)	=	1. 69. 28, 007.
2,4 (20) 53. 12. 28, 45 + (c_8 = + 2,278)	=	53. 12. 30, 728.
2,5 (20) 64. 89. 16, 56 + (c_9 = — 0,394)	=	64. 89. 16, 166.
3,4 (10) 51. 43. 09, 00 + (c_{10} = — 6,279)	=	51. 43. 02, 721.
3,5 (10) 63. 19. 86, 58 + (c_{11} = + 1,579)	=	63. 19. 88, 159.
3,8 (20) 127. 03. 62, 96 + (c_{12} = — 0,025)	=	127. 03. 62, 935.
4,5 (15) 11. 76. 90, 01 + (c_{13} = — 4,572)	=	11. 76. 85, 438.
4,6 (40) 46. 68. 44, 38 + (c_{14} = — 2,185)	=	46. 68. 42, 195.
4,8 (20) 75. 60. 58, 91 + (c_{15} = + 1,303)	=	75. 60. 60, 213.
5,8 (20) 63. 83. 77, 81 + (c_{16} = — 3,034)	=	63. 83. 74, 776.
6,7 (5) 27. 64. 25, 00 + (c_{17} = — 3,758)	=	27. 64. 21, 242.
6,9 (20) 82. 76. 12, 19 + (c_{18} = + 4,249)	=	82. 76. 16, 439.
7,9 (15) 55. 11. 96, 45 + (c_{19} = — 1,253)	=	55. 11. 95, 197.

Azimuthe.	Correctionen.
1) A	
2) A + 99. 20. 44, 84	$+ {}^{a}_{1}$
3) A + 100. 89. 74, 15	$+ {}^{a}_{2}$
4) A + 152. 32. 78, 49	$+ {}^{a}_{3}$
5) A + 164. 09. 65, 40	$+ {}^{a}_{4}$
6) A + 199. 01. 22, 69	$+ {}^{a}_{5}$
7) A + 226. 65. 46, 26	$+ {}^{a}_{6}$
8) A + 227. 93. 37, 72	$+ {}^{a}_{7}$
9) A + 281. 77. 42, 23	$+ {}^{a}_{8}$

Corrections - Gleichungen.

$$-184{,}00 + 110\,{}^{a}_{1} - 20\,{}^{a}_{2} - 20\,{}^{a}_{3} - 20\,{}^{a}_{4} \ldots\ldots\ldots\ldots = 0$$

$$-12{,}30 - 20\,{}^{a}_{1} + 80\,{}^{a}_{2} - 10\,{}^{a}_{3} - 10\,{}^{a}_{4} \ldots\ldots - 20\,{}^{a}_{7} \ldots = 0$$

$$+86{,}15 - 20\,{}^{a}_{1} - 10\,{}^{a}_{2} + 140\,{}^{a}_{3} - 15\,{}^{a}_{4} - 40\,{}^{a}_{5} \ldots - 20\,{}^{a}_{7} \ldots = 0$$

$$+190{,}00 - 20\,{}^{a}_{1} - 10\,{}^{a}_{2} - 15\,{}^{a}_{3} + 65\,{}^{a}_{4} \ldots\ldots - 20\,{}^{a}_{7} \ldots = 0$$

$$+100{,}45 \ldots\ldots - 40\,{}^{a}_{3} \ldots + 85\,{}^{a}_{5} - 5\,{}^{a}_{6} \ldots - 20\,{}^{a}_{8} = 0$$

$$+0{,}05 \ldots\ldots\ldots\ldots - 5\,{}^{a}_{5} + 20\,{}^{a}_{6} \ldots - 15\,{}^{a}_{8} = 0$$

$$-39{,}00 \ldots - 20\,{}^{a}_{2} - 20\,{}^{a}_{3} - 20\,{}^{a}_{4} \ldots\ldots + 70\,{}^{a}_{7} \ldots = 0$$

$$+385{,}40 \ldots\ldots\ldots\ldots - 20\,{}^{a}_{5} - 15\,{}^{a}_{6} \ldots + 75\,{}^{a}_{8} = 0$$

Daraus	und mithin
${}^{a}_{1} = +0{,}2321$	${}^{c}_{1} = -1{,}428$
${}^{a}_{2} = -1{,}0713$	${}^{c}_{2} = +3{,}079$
${}^{a}_{3} = -2{,}6899$	${}^{c}_{3} = -3{,}220$
${}^{a}_{4} = -4{,}1624$	${}^{c}_{4} = -7{,}685$
${}^{a}_{5} = -4{,}6952$	${}^{c}_{5} = -3{,}513$
${}^{a}_{6} = -7{,}0234$	${}^{c}_{6} = +1{,}656$
${}^{a}_{7} = -1{,}7067$	${}^{c}_{7} = -5{,}453$
${}^{a}_{8} = -7{,}7962$	${}^{c}_{8} = +2{,}278$
	${}^{c}_{9} = -0{,}394$
	${}^{c}_{10} = -6{,}279$
	${}^{c}_{11} = +1{,}579$
	${}^{c}_{12} = -0{,}025$

$c_{13} = -4{,}572$
$c_{14} = -2{,}185$
$c_{15} = +1{,}303$
$c_{16} = -3{,}034$
$c_{17} = -3{,}758$
$c_{18} = +4{,}249$
$c_{19} = -2{,}253$

Anmerkung. Der tief unter dem Horizont liegende Thurm zu Lippstadt zeigte sich eben so wie die Spitzewarte, wenn sie nicht mit dem Heliotropen besetzt war, sehr trübe, was auf die Winkelmessung einen sehr nachtheiligen Einfluss ausübte.

Zusammenstellung

der Winkel in dem Dreieck Herkules, Köterberg, Hausheide.

Log. Entfernung Herkules, Köterberg	= 4,20358.	
„ „ Herkules, Hausheide	= 4,15597.	
„ Sin. Hausheide, Herkules, Köterberg	= 9,65807.	
log. $\frac{1}{2r^2 \sin. 1''}$	= 2,55534.	(für 51°40′ Breite.)
	0,57299.	
Sphäroidischer Excess	= 3,″741	Sexagesimaltheilung.
oder	11,546	Centesimaltheilung.

Ausgeglichene gemessene Winkel.

I. Köterberg	70. 71. 91. 711.
II. Herkules	30. 07. 74. 397.
III. Hausheide	69. 20. 45. 072.
	200. 00. 11. 180.
Sphäroidischer Excess =	11. 546.
Fehler des Dreiecks . . . . =	—0,366.

Münster, den 27. April 1832.

(L. S.) *Königl. Preussische Kataster-Kommission.*
Stierlin. **Vorländer.**

Heliotrop

vom Herrn Hofrath und Professor Ritter Gauss, mit einer Anweisung zum Gebrauch und zur Berichtigung desselben.

Dieses, bei trigonometrischen Landes-Vermessungen mit höchst günstigem Erfolge zu benutzende Instrument dient dazu, um die in bedeutender Entfernung früher mit grossen Schwierigkeiten auszuführenden Signalisirungen zu erleichtern, und zwar ganz einfach durch Zuwerfung des Sonnenbildes mittelst eines Spiegels.

Bekanntlich sind die auf entfernten Standpunkten angebrachten Signale, von welcher Art diese auch seyn mögen, viel zu unsicher, sobald solche als Zielpunkte angewendet werden. Das oben genannte Instrument dagegen, welches von der Einrichtung ist, dass man von dem zu bestimmenden Punkte aus, nach dem vom Beobachter eingenommenen Standort hin, den Lichtstrahl eines Spiegels sendet, gewährt eine in jeder Hinsicht genaue Zielung.

Die Zusammensetzung dieses Apparats beruht auf folgender Theorie:

Zwei Spiegelebenen A B und C D, Fig. 1 Taf. III., verbinde man senkrecht zu einander, wonach D M A und D M B rechte Winkel bilden; hierauf bringe man das Fernrohr F R in diejenige Richtung, die den Punkt Z, welchem das Sonnenbild zuzusenden ist, in der Mitte des Fernrohrs trifft oder mit der dioptrischen Axe desselben zusammenfällt; wende beide Spiegel gleichzeitig so: dass das Sonnenbild aus dem Spiegel C D in's Fernrohr geworfen wird, und es muss alsdann, aus einfach geometrischen Gründen, der andere Spiegel A B das Sonnenbild nach Z senden.

Auf der Tafel III. Fig. 2 ist das Heliotrop perspectivisch, und Fig. 3 ein Theil im Durchschnitt gezeichnet dargestellt. A ist ein massiver Träger, in dessen Lagern das Fernrohr mit der erforderlichen Sicherheit durch die beweglichen Schieber bei B und C gehalten wird. Zur horizontalen Drehung des Fernrohrs ist in der Säule D eine durchgehende Axe eingepasst, die an dem

Träger A verbunden ist und durch die Mutter E vermittelst des eingeschraubten Stifts a b festgestellt wird. — Hierdurch, und mit Hülfe der Stellschrauben F des Dreifusses, kann das Fernrohr genau auf den Gegenstand, welchem der Sonnenstrahl zuzuwenden ist, gerichtet werden.

An der Objectiv-Fassung des Fernrohrs ist ein Stück G, welches mit zwei vorstehenden Armen H und J versehen ist, durch Schrauben befestigt. Zwischen diesen beiden Armen bewegt sich der mit einer Axe K, Fig. 3, versehene Spiegelrahmen L, Fig. 2 und 3, und dieser erhält seine sichere Drehung durch Anziehen der Schraube c. Die beiden Spiegel d und e bilden eine Ebene, welche durch die Stellschräubchen f, g und h genau berichtigt werden können, weil hinter der Spiegelfläche sich Federn befinden, die den erforderlichen Gegendruck ausüben.

Der geschwärzte Spiegel p, welcher dem Heliotrop-Führer das Sonnenbild in die Axe des Fernrohrs wirft, ist mit den beiden in einer Ebene befindlichen Spiegeln d und e in rechtwinklicher Stellung verbunden. Derselbe hat an seiner hinteren Seite einen Arm i, durch dessen Stellschraube x er in genau rechtwinklicher Lage gegen die vorigen eine Ebene bildenden Spiegel zu bringen ist.

Bei der Aufstellung oder dem Gebrauch des Instruments ist dasselbe so zu behandeln, dass die Mitte des Fadenkreuzes auf den Punkt trifft, der vom entfernten Beobachter eingenommen worden. Hierauf drehe man das Fernrohr um seine Axe bis der Schatten von der Scheibe M eine Linie bildet, alsdann bewegt man die verbundenen Spiegel um die Axe K; jedoch ist diese Drehung so einzurichten, dass man das reflectirte Sonnenbild in's Fernrohr und auf die Mitte des Fadenkreuzes bringt. In diesem Fall sieht der entfernte Beobachter das Sonnenbild in dem aus zwei Stücken bestehenden grossen Spiegel d und e. Um diese Stellung bequem verrichten zu können, ist zum Umdrehen des Fernrohrs der Führungsstift k, und zur Stellung der Spiegel der Stift l m mit Gegengewicht angebracht.

Dieser grosse Spiegel bedarf nur einer geringen Dimension, indem ein Spiegel von 2 Zoll Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Höhe schon ein auf bedeutenden Entfernungen sichtbares Sonnenbild darbietet. Bei geringen Entfernungen wird die Verkleinerung der Spiegelfläche durch Aufstecken eines messingenen geschwärzten Rahmens bewirkt, wie Fig. 3 zeigt.

Der grössere Theil meiner Leser dürfte es mir Dank wissen, wenn ich hier eine möglichst gedrängte Anweisung zur Berichtigung des Heliotropen, im

Wesentlichen nach seines berühmten Erfinders eigner Angabe (Schumachers astronomische Nachrichten, V. S. 329), folgen lasse.

1) Die optische Axe des Fernrohrs muss mit der Drehungs-Axe desselben parallel seyn. Dies hervorzubringen, dienen die Correctionsschrauben v w (Fig. 2).

2) Zu dieser Drehungs-Axe des Fernrohrs muss die Spiegel-Axe K (Fig. 3) senkrecht stehen. Nachdem der Heliotrop auf ein festes Postament gestellt ist, richte man die Spiegel-Axe mit dem Führungsstift l m derselben nach oben, die Scheibe M nach unten, so, dass nach dem Augenmasse der Führungsstift l m der Fernrohr-Axe parallel ist, hänge an diesen Stift eine Libelle, und bringe durch Aenderung der Länge der Drähte, womit sie an jenem Stift aufgehangen wird, die Luftblase nahe, und nachher durch die Stellschrauben des Dreifusses genau zum Einspielen. Man gebe nun dem Stift die entgegengesetzte Lage (war vorhin das Ende l nach der Ocularseite hin, so wird es nun von derselben abwärts gerichtet), hebe das Fernrohr vorsichtig aus seinen Pfannenlagern und lege es umgekehrt wieder ein. Die Luftblase muss alsdann einspielen, und sonst wird die eine Hälfte des Ausschlags an den Fussschrauben und die andere an den Schrauben n o (Fig. 3) corrigirt. Eine Herstellung in die erste Lage ergiebt sodann, ob die Vertheilung richtig gemacht ist. Diese Methode beruht auf der Voraussetzung, dass die walzenförmigen Ansätze N und O, mit welchen das Fernrohr in den Lagern ruhet, genau gleichen Kreis-Umfang haben.

3) Die Ebenen der drei Spiegel (des kleineren p und der beiden Bestandtheile d und e des grösseren) müssen der Spiegel-Axe K parallel seyn. Erhält eine Ebene a b (Fig. 4) eine halbe Umdrehung um eine ihr parallele Axe A B, so wird sie in eine mit ihrer ersten Lage parallele, aber entgegengesetzte Lage b a gebracht; die halbe Umdrehung b′ a′ wird aber nicht parallel a′ b′, wenn diese A′ B′ nicht parallel war. Diesem Grundsatze zufolge stelle man zwei mit Kreuzfäden versehene Fernrohre M N, Fig. 5, so auf, dass scharf unterscheidbare, nicht zu entfernte Gegenstände O P in ihren optischen Axen erscheinen, und diese Axen nahe in einer Ebene liegen. Man schraube nun das Stück G mit dem Spiegelwerk vom Fernrohr ab, und nachdem man es auf ein Brett oder ein Kästchen befestigt hat, bringe man dieses auf einen fest stehenden Tisch nahe in den Schnitt der optischen Axen, so, dass die Drehungs-Axe K ungefähr in ihrer Ebene liegt und den Winkel derselben halbirt. Den zu prüfenden Spiegel stelle man senkrecht auf jene Ebene, und bewirke durch kleine Drehungen und sanfte Anschläge, sowohl an dem Spiegel selbst als an das Brett oder Kästchen, dass das Bild von O aus dem Spiegel reflectirt auf der optischen Axe von M erscheine; darauf drehe man den Spiegel um 180° um seine Axe, und sehe, ob in dieser Lage das Bild von P auf der optischen Axe von N erscheint. Kann solches nicht durch blosse Drehung des Spiegels um die Axe K erreicht werden, so muss die Hälfte an dem Brett oder Kästchen, worauf der Rahmen L befestigt ist, und die andere Hälfte durch die Schrauben f g h corrigirt werden.

4) Der Bestandtheil d muss mit dem Bestandtheil e des grösseren Spiegels sich in einer parallelen Ebene befinden. Das einfachste und auch hinreichende Genauigkeit gewährende Mittel, die Berichtigung auf dieses Erforderniss zu bewerkstelligen, ist eine gerade Linie, mit welcher die Spiegel-Axe ungefähr parallel gestellt ist, in beiden Spiegel-Hälften zu betrachten, wo sie, mindestens dem blossen Auge, als eine einzige gerade Linie erscheinen muss. Man kann dazu die Façade oder Kante irgend eines regelmässigen grossen Gebäudes benutzen; oder man richte die beiden Bestandtheile als künstlichen Horizont ein, mittelst dessen man die Sonnenhöhe in jedem derselben mit einem Sextanten misst. Beide Messungen müssen, wenn die Berichtigung gemacht ist, gleich seyn. Die Correction wird an der Schraube h bewerkstelligt.

5) Die Ebene des kleinen Spiegels muss zu den Ebenen der beiden Bestandtheile des grossen senkrecht stehen. Zur Correction dient die Schraube x am Schwanze des kleinen Spiegels. Man richte das Heliotropen-Fernrohr und ein nahe um die Hälfte der Entfernung der Mitten beider Bestandtheile des grossen Spiegels hinter einem höher gestellten Hülfs-Fernrohr auf ein hinreichend entferntes Object, dass die optischen Axen beider Fernrohre als parallel gelten können. Man bewirkt dies, indem man zuerst das Heliotropen-Fernrohr richtet, dieses

dann aus seinen Lagern heraus nimmt, alsdann das Hülfs-Fernrohr in der beschriebenen Höhe richtet, und jenes hiernach umgekehrt wieder einlegt. Die Spiegelaxe wird darauf senkrecht gestellt, mit dem Bestantheil d nach oben, und durch Drehung des Spiegel-Systems und nöthigenfalls auch des Fernrohrs bewirkt, dass irgend ein Object durch Reflexion aus dem kleinen Spiegel auf der optischen Axe des Heliotropen-Fernrohrs erscheine. Erscheint dann dasselbe Object durch Reflexion aus dem Bestandtheil d des grossen Spiegels auf der optischen Axe des Hülfs-Fernrohrs, so macht die Ebene des kleinen Spiegels mit der Ebene des Bestandtheils d einen rechten Winkel; das Fehlende wird an der Schraube x corrigirt. Man kann jetzt auch die Berichtigung 4 prüfen, indem man das Heliotropen-Fernrohr 180° um seine Axe dreht, so dass der Bestandtheil d wieder unten kommt, wobei dann ein Object auf der anderen Seite genommen werden muss.

Diese verschiedenen Berichtigungen müssen in der hier beschriebenen Ordnung auf einander folgen; vorzüglich aber darf die Schraube f nach der Berichtigung 4 nicht mehr berührt werden. Uebrigens muss, da eine Fläche, welche um eine zu ihr senkrechte Axe gedreht wird, immer in derselben Ebene bleibt, der kleine Spiegel senkrecht auf die Axe des Heliotropen-Fernrohrs gestellt (wobei die reflectirende Fläche dem Fernrohr zu oder abgewendet seyn kann), das Bild eines jeden Objects in diesem Spiegel ruhen, während das Fernrohr um seine Axe gedreht wird. Man stelle demnach den kleinen Spiegel, zuerst nach dem Augenmaasse, senkrecht auf die Fernrohr-Axe, die reflectirende Fläche abwärts vom Objective, und bewirke dieses genauer, indem man, wiederum mit blossen Augen, beurtheilt, ob das Bild eines seitwärts liegenden Gegenstandes bei Drehung des Fernrohrs um seine Axe unbeweglich bleibt. Hierauf stelle man, bei vertikalstehender Spiegel-Axe, ein Hülfs-Fernrohr mit Kreuzfäden so auf, dass das aus dem kleinen Spiegel reflectirte Bild irgend eines seitswärts liegenden Gegenstandes auf der optischen Axe desselben erscheint, und zwar so, dass diese Axe nahe auf die Mitte des kleinen Spiegels gerichtet ist. Man drehe jetzt das Heliotropen-Fernrohr halb um seine Axe herum, und sehe zu, ob das reflectirte Bild auf der optischen Axe des Hülfs-Fernrohrs geblieben ist. Die Hälfte der Abweichung links oder rechts wird sonst durch Drehung des Spiegel-Systems, die Hälfte der Abweichung nach oben oder nach unten aber an den Schrauben n o (Fig. 3) corrigirt, und das Hülfs-Fernrohr (oder der Heliotrop, was aber ohne Gehülfen nicht bequem geschehen kann) wieder so gerichtet, dass das reflectirte Bild genau auf der optischen Axe erscheint. Eine abermalige halbe Umdrehung des Heliotropen-Fernrohrs um seine Axe wird dann zeigen, ob die Vertheilung richtig gemacht ist. Die Ebene b c des kleinen Spiegels (Fig. 6) steht also jetzt genau senkrecht auf der Fernrohr-Axe, und es ist in diesem, die Berichtigungen 2 und 3 zusammenfassenden Verfahren,

nachdem 3 schon gemacht ist, auch 2 vollkommen. Ist aber die Ebene des kleinen Spiegels nicht mit der Axe K (Fig. 6) parallel, so wird er durch Drehung des Spiegel-Systems nicht in eine auf der Fernrohr-Axe senkrechten, aber entgegengesetzten Lage gebracht werden können, sondern bei der grössten Abweichung um die doppelte Neigung gegen die Spiegel-Axe davon abstehen (Fig. 7). Man wiederhole also in dieser Lage das vorige Verfahren, wobei aber das Object in einer Richtung liegen muss, die mit der Fernrohr-Axe (nach vorwärts) einen stumpfen Winkel bildet. Ist der Spiegel nun so gestellt, dass das reflectirte Bild, welches zuerst bei der senkrechten Lage der Spiegel-Axe auf der optischen Axe erschien, nach einer halben Umdrehung um die Fernrohr-Axe weder rechts noch links erscheint, so sind in dem Falle, dass es auch weder höher noch tiefer liegt, die Berichtigungen 2 und 3 vollkommen; sonst wird von dem Unterschiede ¼ an der Schraube n (Fig. 3) und ¼ an der Schraube q (Fig. 2) corrigirt. Das Hülfs-Fernrohr wird dann wieder auf das reflectirte Bild gestellt, und nach einer halben Umdrehung des Heliotropen-Fernrohrs um seine Axe zur Prüfung nachgesehen, ob das Bild auf der optischen Axe geblieben ist. Muss noch etwas nachgeholfen werden, so ist es gerathen, die Prüfung in der ersten Lage des Spiegels zu wiederholen. Die Objecte brauchen hierzu nicht entfernt zu seyn; bekanntlich aber muss dieser Entfernung gemäss das Faden-System des Hülfs-Fernrohrs gestellt seyn.

Hülfs-Heliotrop,

nach der Angabe des Herrn Kataster-Kommissions-Directors Ritter Stierlin.

Durch diese dem Zweck vollkommen entsprechende Angabe wird die Anwendung des Heliotropen bedeutend erleichtert, und daher allgemeiner werden, denn es werden nicht allein die Anschaffungskosten desselben für jeden Besitzer eines Theodolithen auf mehr als die Hälfte herabgesetzt, sondern auch die, bei den mit Hülfe solcher Instrumente geführten Vermessungs-Geschäften entstehenden Transport-Auslagen sehr vermindert, indem dieses Spiegelwerk nur ein Gewicht von 1 Pfund 6 Loth besitzt, und in einem Kästchen von 8 Kubikzoll Inhalt verwahrt werden kann. Auf der Tafel III. Fig. 8 ist dasselbe perspectivisch, Fig. 9 und 10 im Durchschnitt dargestellt.

Die Einrichtung des Rahmens der beiden Spiegel O O, Fig. 9, mit dem rechtwinklich stehenden matt geschliffenen Glase P, und die Art, wie die Spiegel unter sich justirt und beim Aufstellen gerichtet werden, ist genau wie bei dem vorbeschriebenen Heliotropen, alle übrigen Theile aber sind für den Zweck, selbige an jedem Fernrohr anbringen zu können, und auch zugleich Leichtigkeit zu gewinnen, wie hiernach beschrieben, construirt worden.

Die Spiegel-Axe A A ist, wie Fig. 9 zeigt, kugelförmig gedreht und ruht in Pfannen der Träger B und C, Fig. 8 und 9; durch Anziehung der Schräubchen a a a a, Fig. 8, womit die eingesetzten Pfannentheile b b befestigt sind, kann stets, wenn todter Gang eintritt, derselbe beseitigt werden.

Um die Spiegel-Axe A A, Fig. 9, in die parallele Lage mit den Grundflächen des Trägerstücks D zu berichtigen, ist der Träger B mittelst der scheibenförmigen Muttern c und d hoch und niedrig zu stellen, ohne dass hierdurch eine

Wankelbarkeit zu befürchten ist. In dem Theil E des Stücks D, Fig. 8 u. 9, ist ein ringförmiges Gehäuse F eingesetzt; dieses wird durch einen platten Ring G, der mit mehreren Schrauben daran befestigt ist, so gehalten, dass dasselbe in E eine freie Bewegung behält. Der innere Reif H dieses Gehäuses, Fig. 9 u. 10, hat drei Klassen, in welchen die Einsätze J J J eingepasst sind; durch dieselben kann das Spiegelwerk mittelst der drei Schrauben K K K an einem jeden Fernrohr leicht befestigt werden. Ferner sind noch drei Federn L L L im Inneren des Reifes M befestigt, deren Enden unter die Ansätze der Stücke J treten, wodurch in jeder Stellung diese Stücke J von den Ansätzen e der Stellschrauben K gedrückt werden. Dieses Gehäuse wird durch einen Ring N, Fig. 9, geschlossen, welcher zwei Borde hat und mit drei Schrauben befestigt ist; hierdurch ist, wenn dasselbe mit einem Fernrohr verbunden wird, ein Verziehen, selbst bei einem zu starken Anziehen der Stellschrauben K, nicht leicht möglich. Beim Befestigen dieses Spiegelwerks müssen zuvörderst die Einsätze mittelst der Stellschrauben so viel zurück gezogen werden, dass man dasselbe bequem über die Objectiv-Fassung des Fernrohrs bis vor den Ansatz schieben kann, und beim Befestigen selbst möglichst darauf achten, dass die Halterstücke J J J in gleicher Entfernung vorgeschraubt werden. Die Länge der zum Stellen des Spiegelwerks erforderlichen stählernen Stifte f und g richtet sich nach der Grösse des hierzu anzuwendenden Fernrohrs.

Mittelst des hier beschriebenen Spiegelwerks kann, wie leicht einzusehen ist, jeder Theodolith zum Gausischen Heliotropen umgeschaffen werden. Auch kann man ein Auszug-Fernrohr, das mit einer Baumschraube versehen ist, welches ohnehin beim Trianguliren zum Aufsuchen der Signale nothwendig erheischt wird, dazu verwenden. Der Beobachter, welcher es am Fernrohr seines Theodolithen befestigt, erhält dadurch den Vortheil, mit seinem Heliotropenführer eine einfache Signal- oder Telegraphen-Sprache führen zu können; es würde sogar nur einiger Uebung und genauer Verabredung bedürfen, um da, wo zwei Beobachter zugleich die Winkel eines Dreiecks messen, auf diesen beiden Stationen des immerhin kostspieligen Heliotropenführers ganz entbehren zu können, der blos auf der dritten Station aufgestellt bliebe; z. B. der Beobachter in B und der Heliotropenführer signalisiren so lange nach A, bis der dort aufgestellte Beobachter ihnen die Signalsblitze zusendet, wodurch er zu erkennen giebt, dass er ihr Licht sieht. Von diesem Augenblick an, die verabredete Anzahl Stun-

den hindurch, bewerkstelligt A seine Winkelmessung, während aus B und C nach ihm hin signalisirt wird. Nach beendigter Winkelmessung signalirt A nach B, B erwiedert, worauf A und B zugleich nach dem Heliotropenführer signaliren, der dadurch aufgefordert wird, sein Licht nach B zu senden, was nun auch von A aus so lange fortgesetzt wird, bis B dahin seine Beendigungs-Signale sendet. Ist in A der Hauptbeobachter, so erhält der Heliotropenführer das Signal, mit B, welcher die Resultate seiner Winkelmessung nach A durch verabredete Lichtschläge melden kann, die Station zu wechseln, und nun wird dasselbe Verfahren zur Bestimmung des Winkels C wiederholt. Findet der Beobachter in A die ihm gemeldeten Winkel in B und C in der Zusammenstellung hinreichend genau, so giebt er das Signal zur Weiterreise. Wären aber auf A mehrere Dreiecke zu messen, so würde es gerathen seyn, dass der Heliotropenführer in C aufgestellt bliebe und nun fortwährend nach A signalirte, wie auch gleichzeitig ein zweiter Heliotropenführer in D, so dass A während der Reise von B nach C oder D die Winkelmessung zwischen diesen beiden Punkten unausgesetzt beendigen könnte. Haben aber die Beobachter in A und B besondere Heliotropenfernrohre, unabhängig von ihrem Theodolithen, so brauchen jene ihre Winkelmessung nicht zu unterbrechen und mit Signaliren abzuwechseln, sondern letzteres kann unter ihrer Aufsicht während der Winkelmessung fortgesetzt werden.

Durch die vorerwähnten und ähnlichen Combinationen kann die Winkelmessung eines feststehenden Dreieck-Projekts durch zwei oder drei Beobachter und die entsprechende Anzahl Gehülfen in unglaublich kurzer Zeit mit der grössten Schärfe bewerkstelligt, und die Kostbarkeit einer solchen Operation sehr bedeutend vermindert werden.

An dem Fernrohr, an welches der Hülfsheliotrop befestigt werden soll, muss nach der Ocularseite ein Gegengewicht angebracht werden, welches blos aus einem Ring mit einer Klemmschraube, an welchem ein Haken angebracht ist, bestehen kann, der ein kleines Gefäss trägt, in welches mehr oder weniger Schrotkörner hinein gethan werden, je nachdem der Ocularauszug vom Endpunkt des Fernrohrs mehr oder weniger entfernt werden muss.

In dem Fall nun der Theodolith zum Winkelmessen gebraucht werden und das vorhandene grössere Fernrohr zu dem Hülfs-Heliotropen, wie schon gesagt,

benutzt werden soll, so muss zu diesem Behuf die Baumschraube (oder Halter) des Fernrohrs, welche mit einer Nuss versehen ist, auf einen vertikal stehenden, Pfahl eingeschraubt werden, der zur bequemen Stellung die angemessene Höhe hat. Ist das Fernrohr nach dem Signal gerichtet, so wird dasselbe mittelst der Klemmschraube der Nuss festgestellt, und das Hülfs-Heliotrop an der Objectiv-Fassung nach vorbeschriebener Art verbunden.

Auch kann statt der Baumschraube ein dreifüssiges Stativ, wie Fig **11**, dessen man sich beim Aufstellen der grösseren Auszug-Fernrohre in Zimmern gewöhnlich bedient, zu diesem Behuf gebraucht werden, welches leicht mit den drei Holzschrauben a a a auf jedem Gestelle, wie sich solches am Standort findet, befestigt werden kann. Der mittlere Theil dieses Dreifusses ist ausgebohrt und darinnen eine metallene Axe eingepasst, die unten mit einer Mutter b zum Feststellen versehen ist. Oben an der Axe befindet sich ein Gewerbe c, woran der Träger d des Fernrohrs, welcher auch aus Holz besteht, geschraubt ist. Die Lager e sind mit Bügeln f versehen, um das Fernrohr darinnen nach Erforderniss befestigen zu können.

Zur Berichtigung des Hülfs-Heliotropen ist zunächst ein metallener Ring erforderlich, welcher auf eine der vordersten Zugröhren des hierzu zu verwendenden Perspectivs je nach dessen Länge geschoben werden kann, und genau den Durchmesser des nachfolgenden stärkeren Auszugs besitzt. In dem Fall das vorher erwähnte dreifüssige Stativ, Fig. **11**, nicht angewendet wird, so ersetzt dies auch eine einfache hölzerne Vorrichtung, wie Fig. **12**, in deren Einschnitte a und b das Fernrohr sich einlegt. Hiermit kann im Allgemeinen dasselbe Verfahren beim Berichtigen der Spiegel, wie bei dem vorher beschriebenen Heliotrop, angewendet werden.

Die dabei noch vorkommenden Modificationen lassen sich aus den obigen Vorschriften zur Berichtigung des Heliotropen leicht folgern. Vorzüglich wird das am Schlusse der Beschreibung des Gausischen Heliotropen angegebene, die Berichtigungen 2 und 3 zusammenfassende Verfahren für den Hülfs-Heliotropen zu empfehlen seyn.

Das Hülfs-Heliotrop hat bei seiner Anwendung gegen das vorher beschriebene noch die grossen Vorzüge, dass das Sehfeld des Objectivs des Fernrohrs

beim Einvisiren nicht durch das Spiegelwerk gesperrt wird; auch unterliegt keinem Zweifel, dass bei Anwendung eines 2 bis 3 Fuss langen Auszug-Fernrohrs das Aufsuchen und Einvisiren des Signals weit schneller zu bewerkstelligen ist, als mit einem 1füssigen des vorher beschriebenen Heliotrops, wo noch das Sehfeld durch das Spiegelwerk theilweise gesperrt ist.

PREIS-VERZEICHNISS

der

mathematischen, optischen und physikalischen

Instrumente,

welche

in dem Institute des Kurfürstlich Hessischen Hof-Mechanikus

Münzmeister

F. W. Breithaupt & Sohn

in Cassel

verfertigt werden.

A. Instrumente zum astronomischen Gebrauche.

1) *Transportabler astronomischer Multiplicationskreis*, 18 Zoll im Durchmesser, einem Azimuthalkreis von 8 Zoll im Durchmesser, beide Kreise mit silbernem Limbus, ersterer mit 4 Nonien, 4 Sekunden angebend, und letzterer mit 1 Nonius von ½ zu ½ Minute getheilt. Das achromatische Objectiv hat 30 Zoll Brennweite und 2 Zoll Oeffnung. Das prismatische Ocular wird mit einem Sonnenglas versehen. Die Beleuchtung der Fäden geschieht durch die Axe des Fernrohrs. Ferner ist ein grosses Niveau an der Vertikal-Axe befindlich, so auch ein bewegliches Niveau zur Versicherung des unverrückten Standes des Kreises beim Umdrehen der Alhidade angebracht, ein drittes Niveau dient zum Aufsetzen auf die Horizontal-Axe 800 Rthlr.

2) *Ein Multiplicationskreis oder Theodolith* von 12 Zoll Durchmesser, zum astronomischen und geodätischen Gebrauche, auf einer vertikal stehenden Säule ruhend. Die Alhidade des Azimuthalkreises ist unten an der Säule befestigt, und hat, dieser sowohl als der Hauptkreis, einen silbernen Limbus. Letzterer ist in 1/12 Grade, und die 4 Nonien der Alhidade sind von 4 zu 4 Sekunden getheilt; die Theilung zum Azimuthalkreis dagegen besteht in ½ Grade; die beiden Nonien desselben geben 30 Sekunden an. Das achromatische Objectiv der Fernröhre hat 22 Zoll Brennweite, 20 Linien Oeffnung und eine 36malige Vergrösserung. Eins derselben ist mit einem prismatischen und zwei astronomischen Ocularen, nebst einem Sonnenglas versehen. Die Beleuchtung der Fäden geschieht durch die Axe des Fernrohrs. An der Vertikal-Axe ist eine grosse Libelle befindlich. Eine zweite Libelle dient zum Aufsetzen auf die Horizontal-Axe des Fernrohrs . . 500 Rthlr.

3) *Derselbe* von 10 Zoll Durchmesser, der silberne Limbus des Kreises ist in 1/6 Grade getheilt, die Alhidade hat 4 Nonien, welche 10 Sekunden angeben, und die 2 Nonien des Azimuthalkreises sind zu halben Minuten getheilt. Die achromatischen Fernröhre haben 18—19 Zoll Länge, 18 Linien Oeffnung und eine 30malige Vergrösserung; im Uebrigen ganz dem vorhergehenden gleich . . . . . 400 Rthlr.

4) *Derselbe* von 8 Zoll Durchmesser . . . . . 275 „

5) *Ein kleines astronomisches Universal-Instrument* mit 3zölligem Horizontal- und Vertikalkreise, welche mit silbernen, in halbe Grade getheilten Limbis versehen sind; die Nonien derselben geben 30 Sekunden an. Ausserdem besitzt dasselbe zwei achromatische Fernröhre. Die Construction derselben ist nach Sabine und Kater . . . . . 85 Rthlr.

a) Hierzu eine Einrichtung, um das Instrument als *Goniometer* zu gebrauchen . . . . . 10 „

6) *Meridian-Kreis* von 2 Fuss im Durchmesser mit silbernem Limbus, die Alhidade ist mit 4 Nonien versehen, welche von 4 zu 4 Sekunden getheilt sind. Das Achromat des Fernrohrs hat 5 Fuss Brennweite und 40 Linien Oeffnung, mehrere astronomische Oculare und ein Sonnenglas. Der Meridian-Kreis ist, wie ein Passagen-Instrument zur Berichtigung und Untersuchung des Culminations-Fehlers, zum Umhängen eingerichtet und in allen seinen Theilen vollständig balancirt, hat 2 Niveaux, eines zum Anhängen an die Horizontal-Axe, das andere zur Versicherung des festen Standes der Nonien. Die Fädenbeleuchtung geschieht durch die Axe, und die Verschiebung des Oculars ist mit einer feinen Stellung eingerichtet 1000 Rthlr.

7) *Tragbares Aequatorial-Instrument*, auf einer messingenen Säule mit 3 Füssen ruhend. Der Stundenkreis hat 8 und der Deklinationskreis 12 Zoll im Durchmesser; ersterer von 4 zu 4 Sekunden in Zeit, letzterer eben so in Raum auf silbernem Limbus durch 2 Nonien getheilt. Das Achromat des Fernrohrs hat 24 Zoll Brennweite, 20 Linien Oeffnung, zwei astronomische Oculare mit Kreuz und Mikrometer, letztere zum Repetiren, ein Sonnenglas und 2 Niveaux. Die Fädenbeleuchtung geschieht durch die Axe des Fernrohrs. 283 Rthlr.

8) *Passagen-Instrument* mit achromatischem Fernrohr von 3 Fuss 6 Zoll Brennweite und 2 Zoll 10 Linien Oeffnung, nebst einem Niveau zum Aufhängen an die Axe, 3 astronomischen Ocularen und einem Sonnenglase 460 Rthlr.

Bemerkung: Unter den aufgestellten Preisen bei den Theodolithen sub Nris. 2—5 sind die Kosten für die Kasten und Schlüssel mitinbegriffen.

B. Instrumente zum geodätischen Gebrauche.

I. *Compensations- und Repetitions-Theodolithe.*

9) *Ein 3½zölliger*, auf einem messingenen Dreifuss ruhender *Compensations-Theodolith*, mit einem einfachen Fernrohre von 8 Zoll Länge. Der versilberte Limbus des Kreises ist in halbe Grade, und die zwei Nonien der Alhidade, welche mit dem Limbus in einer horizontalen Ebene liegen, sind zu einzelnen Minuten getheilt. Die Axe und Mikrometerschraube der Alhidade sind von Stahl; auch befindet sich auf der Mitte der letzteren eine Dosen-Libelle mit Justirschrauben. Die Axe des Fernrohrs ruht in zwei Lagern, auf einer hohlen, der Länge nach durchbrochenen Säule, wodurch dasselbe bequem umgeschlagen werden kann. An der Säule ist der Vertikalkreis mit doppeltem Nonius angebracht . . . . . 50 Rthlr.

(10) *Derselbe*, dessen Horizontalkreis 4½ Zoll im Durchmesser hat, und der Aufsatz desselben mit zwei Trägern, nach Rössler'scher Angabe. Das achromatische Fernrohr hat 10 Zoll Länge, 11 Linien Oeffnung und eine 15malige Vergrösserung, nebst einer Feinstellung am Ocularrohre; im Uebrigen dem Vorstehenden gleich 68 Rthlr.

a) *Derselbe* mit silbernem Limbus und Nonien nebst zwei auf der Alhidade mit Blenden versehenen beweglichen Loupen, kostet mehr . . . . . 8 Rthlr.

b) *Derselbe*, wo das Fernrohr mit einer Cylinder-Libelle, und der Höhenkreis mit einer Mikrometerschraube versehen ist, um den Theodolith als Nivellir-Instrument gebrauchen zu können, beträgt mehr 10 Rthlr.

11) *Ein dergleichen Compensations-Theodolith* von 5 Zoll 6 Linien Durchmesser, mit allen bei ersteren erwähnten Eigenschaften, mit silbernem Limbus und beweglichen Loupen. Das achromatische Fernrohr hat bei einer 20maligen Vergrösserung 12 Zoll Länge und 12 Linien Oeffnung. Preis dafür inclusive b. 95 Rthlr.

(12) *Derselbe Theodolith* von 7 Zoll 6 Linien Durchmesser, in ⅓ Grad getheilt, die Nonien halbe Minuten angebend; mit einem Fernrohre von 14—15 Zoll Länge, dessen Achromat 14 Linien Oeffnung und eine 25malige Vergrösserung hat. Der mit einem Nonius versehene Vertikalkreis hat 5 Zoll Durchmesser. 120 Rthlr.

a) *Derselbe* zum fortgesetzten Repetiren eingerichtet . . . . . 135 „

b) *Derselbe* mit höheren Trägern und 16zölligem Fernrohr, mit einem Achromat von 15 Linien Oeffnung, 140 Rthlr.

c) *Derselbe*, auch der Limbus und Nonius des Vertikalkreises von Silber . . . . . 145 „

d) *Derselbe*, die Nonien des Horizontalkreises von 20 zu 20 Sekunden getheilt . . . . . 150 „

(13) *Ein Repetitions-Theodolith*, nach letzter Reichenbach'scher Construction, dessen Horizontalkreis 8 Zoll Durchmesser hat. Der silberne Limbus ist in ⅓ Grade getheilt, die Alhidade ist mit zwei Nonien, 20 Sekunden angebend, versehen. Das achromatische Fernrohr hat 17 Zoll Länge, dabei 16 Linien Oeffnung und 30malige Vergrösserung. Die rechtwinklich liegenden Axen desselben sind an beiden Enden mit stählernen cylindrischen Zapfen versehen, mittelst welchen das Fernrohr in Pfannen auf den beiden 6 Zoll hohen Trägern der Alhidade ruhet. Der an einem Ende der Axe des Fernrohrs befestigte Höhenkreis, von 5 Zoll Durchmesser, hat einen silbernen Limbus und Nonius, welcher einzelne Minuten angiebt. Zum Horizontalstellen des ganzen Instrumentes dient eine ausgeschliffene Cylinder-Libelle mit Theilung, zum Aufsetzen auf die Axschenkel des Fernrohrs eingerichtet, welche bei einer Linie Ausschlag 5 Sekunden angiebt. Das Ganze ruht auf einem messingenen Dreifuss; es besitzen alle Theile die nöthigen Justirschrauben, und jede Bewegung ist mit einer stählernen Mikrometerschraube versehen . . . . . 173 Rthlr.

a) *Derselbe* mit vier Nonien . . . . . 185 Rthlr.

14) *Ein Repetitions-Theodolith* von 10 Zoll Durchmesser. Der silberne Limbus des Horizontal-Kreises ist in 1/6 Grade getheilt; die Alhidade hat 4 Nonien, 10 Sekunden angebend. Der mit silbernem Limbus versehene Vertikalkreis enthält 6 Zoll im Durchmesser, dessen Nonius zu halben Minuten eingetheilt ist. Das achromatische Fernrohr hat 18 Zoll Länge, 18 Linien Oeffnung und eine 33malige Vergrösserung. Die Horizontal-Stellung geschiehet mit einer auf die Axe des Fernrohrs zu setzenden Röhren-Libelle. 280 Rthlr.

15) *Derselbe* von 12 Zoll Durchmesser. Der silberne Limbus des Horizontalkreises wird in 1/12 Grade, und jeder der 4 Nonien von 5 zu 5 Sekunden getheilt. Der silberne Limbus des Vertikalkreises, von 6½ Zoll Durchmesser, ist in 1/3 Grade getheilt, und mit einem Nonius, 20 Sekunden angebend, versehen. Das achromatische Fernrohr, von 22 Zoll Länge und 20 Linien Oeffnung, hat eine 36malige Vergrösserung, 400 Rthlr.

Bemerkung 1. Werden zu den angeführten Repetitions-Theodolithen Versicherungs-Fernröhre verlangt, so erhöhen diese den Preis nach Verhältniss der Grösse des Instruments um 25—40 Rthlr.

Bemerkung 2. Unter den angeführten Preisen der Theodolithe, sub Nris. 9 bis 15, sind die Kosten für deren Stative, Kasten und Schraubenschlüssel mit inbegriffen.

II. *Reflections-Instrumente.*

16) *Ein Heliotrop*, nach Angabe des Herrn Hofrath Ritter Gaus, mit einem 14zölligen achromatischen Fernrohre, welches mit seinem Lager eine Horizontal-Drehung und Feststellung besitzt . . . . . 65 Rthlr.

17) *Ein Hülfs-Heliotrop*, construirt vom Herrn Direktor Ritter Stierlin. Dasselbe hat eine solche Einrichtung, dass es auf die Objectiv-Fassung eines jeden achromatischen Fernrohrs eines Theodolithen, welches 13 bis 16 Linien Oeffnung hat, befestigt werden kann. Ebenso kann auch jedes Auszug-Fernrohr dabei in Anwendung gebracht werden, wenn die Oeffnung des Objectivs sich in den oben angegebenen Dimensionen begrenzt. (Soll dasselbe bei einem grösseren Objectiv angewendet werden, so ist dies bei der Bestellung zu bemerken.) . . . . . 35 Rthlr.

18) *Borda'scher repetirender Spiegelkreis* von 8 Zoll Durchmesser, 20 Sekunden angebend, nach neuerer Construction, das obere Centrum bedeutend länger wie bei Borda, und die Blendgläser zum Vorschlagen, wie bei Sextanten . . . . . 120 Rthlr.

19) *Ein dergleichen*, 10zöllig, nicht repetirend, nach Troughtons Construction, den Index-Fehler und die Excentricität eliminirend, 20 Sekunden angebend . . . . . 140 Rthlr.

20) *Ein dergleichen* 12zöllig und 10 Sekunden angebend . . . . . 180 „

20a) *Ein Prismakreis*, construirt von Herrn v. Steinheil und Herrn v. Ertel . . . . . 112 „

20b) *Derselbe* einfacher von Herrn v. Ertel construirt . . . . . 67 „

(21) *Ein Spiegelsextant*, 7 Zoll Radius auf Silber getheilt, doppelte korrespond. Nonien, 10 Sek. angebend, 55 Rthlr.

(22) *Ein dergleichen*, 5 Zoll Radius, genau dieselbe Construction . . . . . 45 „

23) *Ein dergleichen* 4 Zoll Radius, 20 Sekunden angebend, ohne Farbengläser zwischen den Spiegeln, wohl aber mit Blendgläsern zur Sonnenbeobachtung vor dem Ocular des Fernrohrs . . . . . 30 Rthlr.

24) *Ein Spiegelsextant* einfacher Art, von 7 Zoll Radius, mit einem Fernrohr. Der Nonius giebt 30 Sekunden an. 30 Rthlr.

(25) *Ein dergleichen* von 5 Zoll Radius, der Nonius giebt einzelne Minuten an . . . . . 22 „

26) *Derselbe* ohne Fernrohr . . . . . 18 „

(27) *Ein Dosensextant* mit Fernrohr . . . . . 18 „

(28) *Derselbe* ohne Fernrohr . . . . . 14 „

29) *Ein Semi-Reflecting-Circle* nach Douglas . . . . . 25 „

30) *Derselbe*, nach der verbesserten Construction von Horner . . . . . 35 „

31) *Ein künstlicher Horizont* mit Niveau und Planglas, Untergestell von Biscuit . . . . . 20 „

32) *Ein Dach für einen Quecksilber-Horizont* mit Plan und Parallel-Gläsern . . . . . 18 „

33) *Ein angequickter Quecksilber-Horizont* in Mahagoni-Büchse . . . . . 6 „

34) *Ein Stativ* von Messing, für die Spiegelsextante, welche unter den Nris. 21, 22 und 23 angeführt sind Dasselbe besitzt die Einrichtung, dass durch die horizontalliegende Axe, in Verbindung der drei Gegengewichte

der daran befestigte Spiegelsextant in jeder beliebigen Neigung, als auch in horizontaler und vertikaler Richtung gestellt werden kann. Auf dem Dreifuss desselben befindet sich ein Azimuthalkreis nebst Alhidade und Mikrometerschraube, wie auch die vertikalstehende Axe, welche die horizontale Drehung für das Ganze gewährt. Der Preis dafür bestimmt sich in Rücksicht der Grösse des Spiegelsextants . . 30 bis 40 Rthlr.

35) *Dasselbe*, einfacherer Construction, der Dreifuss von Holz. Der Preis eines solchen bestimmt sich ebenfalls nach der Grösse des Spiegelsextants, der damit in Verbindung gebracht werden soll . . 20 bis 30 Rthlr.

Bemerkung. Die Kasten und Etui's sind bei den ausgesetzten Preisen mit inbegriffen.

III. *Boussolen-Apparate.*

(36) †*Ein Boussolen-Apparat*, das Hütchen der 5 Zoll langen Magnet-Nadel ist von Karniol, der Ring ist in ½ Grad getheilt. Das Fernrohr befindet sich, unter der Platte der Boussole, zwischen zwei Trägern, wodurch, da die Boussole oben frei ist, die Grade bequem abgelesen werden können . . . . 30 Rthlr.

(37) †*Derselbe*, das Fernrohr mit Dioptern, zum Vor- und Rückwärtsvisiren eingerichtet . . . . . 33 „

38) †*Derselbe* mit einem an dem Fernrohr angebrachten Gradbogen, welcher einzelne Minuten angiebt, 38 „

39) †*Derselbe* mit einer auf dem Fernrohre angebrachten Cylinder-Libelle mit Justirschraube und einer am Gradbogen befindlichen Mikrometerschraube, wodurch aus denselben ein vollständiges Nivellir-Instrument entsteht . . . . . 48 Rthlr.

(40) **Eine zu obiger Boussole neu construirte Vorrichtung* mit 3 Stellschrauben; die Horizontal-Drehung derselben besitzt zur Feinstellung eine Mikrometerschraube. (Nach Erforderniss kann auch eine Messtischplatte, von 2 □Fuss, bei hinreichender Festigkeit darauf angebracht werden.) Diese beträgt mit der Vorrichtung, eine solche auf dem Stativ befestigen zu können . . . . . 20 Rthlr.

41) Hierzu ein *Stativ* nach Reichenbach's Angabe . . . . . 6 „

(42) †*Boussole* mit einem Fernrohr, welches unter der Platte des Compasses befindlich ist, wie Nr. 37. Die Magnetnadel hat 4 Zoll Länge . . . . . 24 Rthlr.

(43) *Eine Boussole*, die Nadel von 4 Zoll Länge, der Ring in ½ Grade getheilt, mit einem an der Seite angebrachten Fernrohre und Gradbogen mit Pendel . . . . . 29 Rthlr.

44) *Die hierzu erforderliche Nuss* mit Horizontal-Drehung und Schraube ohne Ende . . . . . 10 „

45) *Das Stativ* . . . . . 4 Rthlr. 12 gGr.

46) *Boussole* von 3 Zoll Nadellänge, statt des Fernrohrs mit einer beweglichen Regel und Dioptern versehen, 16 Rthlr.

47) *Boussole mit Dioptern zum Umlegen* und einem doppelten Boden, wodurch die Arretirung nicht sichtbar ist. Die Nadel hat 5 und die Platte 13 Zoll Länge. Der Ring ist in ½ Grade getheilt . . . 26 Rthlr.

48) *Dieselbe*, die Nadel 4 und die Platte 10 Zoll lang . . . . . 20 „

49) *Dieselbe* mit fest stehenden Dioptern . . . . . 18 „

50) *Dieselbe* ohne doppelten Boden von 3 Zoll Nadellänge und 8 Zoll langer Platte. Der Ring ist in ½ Grade getheilt . . . . . 10 Rthlr.

51) *Boussole*, mit einem Fernröhrchen, das äussere Gehäuse von Mahagoniholz, die Nadel 4 Zoll lang mit Achathütchen und einer Arretirung, nebst einer messingenen Nuss und Stativ . . . . . 25 Rthlr.

52) *Dieselbe*, die Nadel 3 Zoll lang . . . . . 18 „

53) *Boussole*, nach Angabe des Herrn Schmalkalder in London, welche ohne Stativ gebraucht werden kann. Sie ist mit einem Diopter und einer prismatischen Loupe versehen . . . . . 13 Rthlr.

54) *Dieselbe*, mit einer in ½ Grade getheilten Platte versehen, damit man sie zum Auftragen der Winkel gebrauchen kann . . . . . 15 Rthlr.

55) *Dieselbe*, mit einem Höhenmesser . . . . . 20 „

56) *Dieselbe*, ohne Höhenmesser, dagegen als Azimuthal-Compass eingerichtet . . . . . 18 „

(57) *Taschenboussole* in Form einer Uhr, der Ring in ganze Grade getheilt . . . . . 6 Rthlr. 6 gGr.

58) *Dieselbe* von Silber . . . . . 10 „ 12 „

Bemerkung. Kästen oder Etui's zu den Boussolen werden auf Verlangen gefertigt.

IV. *Mensul-Apparate.*

59) *Ein Messtisch* nach Reichenbach auf drei Stellschrauben mit Mikrometerbewegung etc., 60 bis 70 Rthlr.

(60) †*Eine verbesserte Vorrichtung*, mit deren Construction einer über 2 Fuss in Quadrat haltenden Messtischtafel besondere Festigkeit gegeben wird, weil die Stellschrauben der Horizontal-Stellung unmittelbar unter die Tafel treten, und so zugleich als Unterstützungspunkte dienen. Zur Feinstellung dient der Horizontaldrehung eine Mikrometerschraube. Die Vorrichtung ist auf dem Stativ, innerhalb 3 Zoll, zum Verschieben eingerichtet, um bequemer Einlothen zu können. Mit dem Stativ . . . . . 34 Rthlr.

(61) **Eine dergleichen*, bei welcher die Stellschrauben nicht zur Unterstützung dienen, wodurch der Apparat transportabler wird, ohne die Festigkeit zu beeinträchtigen; übrigens ist er von denselben Eigenschaften wie obiger. Seine Vorrichtung ist auch zu jedem andern Winkelmess-Instrument anzuwenden . . 40 Rthlr.

(62) **Ein desgleichen kleinerer* zu einer 2 Fuss in Quadrat haltenden Messtischtafel eingerichtet, und ohne Stellschrauben . . . . . 30 Rthlr.

(63) **Eine Vorrichtung* nach der Beschreibung des ersten Heftes mit mehreren Verbesserungen, beträgt mit der Messtischtafel, dem Stativ und dem Apparat, um solche auf letzteres befestigen zu können, 33 Rthlr 12 gGr.

(64) **Eine dergleichen kleinere* und mit einigen Abweichungen in der äusseren Form, zu einem 20 Zoll in Quadrat haltenden Messtisch eingerichtet . . . . . 28 Rthlr.

65) *Nuss*, mit simpler Horizontaldrehung und Stativ zu einem Messtisch-Apparat von 12—14 Zoll in Quadrat 9 Rthlr. 12 gGr.

66) *Dieselbe* mit Schraube ohne Ende und Stativ . . . . . 10 „ 12 „

67) *Eine Nuss* mit Horizontaldrehung und Schraube ohne Ende zu einem Blatt von 18 Zoll in Quadrat, beträgt mit Stativ . . . . . 16 Rthlr.

a) Wird die *Nuss mit Stellschrauben* verlangt, mehr . . . . . 4 „

(68) *Eine Regel* von 12—14 Zoll Länge mit Dioptern . . . . . 4 „

(69) *Dieselbe* von 18 Zoll Länge . . . . . 7 „

(70) *Dieselbe* mit Dioptern zum Umlegen . . . . . 10 „

(71) *Dieselbe*, statt der Dioptern mit einem Aufsatz und Fernrohr . . . . . 15 „

(72) *Dieselbe* mit Gradbogen und Nonius . . . . . 20 „

(73) *Dieselbe* von 22 Zoll Länge mit einem Aufsatz und Fernrohr ohne Gradbogen . . . . . 18 „

(74) *Dieselbe* mit Gradbogen und Nonius . . . . . 22 „

(75) *Dieselbe* mit einer auf dem Fernrohre befindlichen Röhren-Libelle . . . . . 27 „

(76) *Dieselbe* mit einer am Gradbogen befindlichen Mikrometerschraube . . . . . 32 „

(77) *Dieselbe* mit einem ganzen Höhenkreis, woran das Fernrohr zugleich zum Durchschlagen ist . . 35 „

Bemerkung. Wenn die Fernröhre der angeführten Regeln statt mit einem einfachen mit einem achromatischen Objective verlangt werden, so vermehrt dies den Preis um 4 Rthlr.

(78) *Runde Orientir-Boussole* von 3 Zoll Nadellänge, welche an einem Messtisch angeschraubt werden kann, 7 Rthlr. 12 gGr.

(79) *Längliche Orientir-Boussole* von 5 Zoll Nadellänge, die Theilung enthält ⅓ Grade . . . . 8 Rthlr.

(80) *Runde Libelle* von 2 Zoll Durchmesser . . . . . 2 „

(81) *Dieselbe* von 1½ Zoll im Durchmesser . . . . . 1 Rthlr. 12 gGr.

(82) *Cylinder-Libelle* mit Correction, auf einem Linial von 12 Zoll Länge angebracht . . . 3 „ 18 „

(83) *Dieselbe*, länger und auf einem 20 Zoll langen Linial angebracht . . . . . 5 Rthlr.

(84) *Messkette* von starkem Eisendrahte mit messingenen Handringen und Kloben, von verschiedener Länge. Eine Ruthe zu . . . . . 1 Rthlr. 12 gGr.

(85) *Gabel* von Holz zum Einlothen des Messtisches . . . . . 16 gGr.

(86) *Dieselbe*, eingerichtet, um bis zur Mitte des Messtisches gelangen zu können. Zum bequemeren Transport mit Gewerbe versehen . . . . . 1 Rthlr. 16 gGr.

(87) *Pendel* mit Gegengewicht . . . . . 1 „ 16 „

(88) *Dasselbe* einfach . . . . . 18 „

89) *Krokirtafel*, in Form einer Brieftasche, welche 9 Zoll breit und 8 Zoll hoch ist, in welcher sich eine Boussole mit 4 Pergamentblättern befindet, die nach irgend einem gegebenen Massstab in ¼ Zolle quadrirt werden . . . . . 5 Rthlr.

90) *Dieselbe* von 12 Zoll Breite und 10 Zoll Höhe . . . . . 6 Rthlr. 12 gGr.

V. *Nivellir-Instrumente.*

91) †*Ein Nivellir-Instrument* nach Reichenbach's letzter Construction, jedoch mit mehrfachen Vervollkommnungen versehen. Das 20zöllige achromatische Fernrohr hat 18 Linien Oeffnung und 30malige Vergrösserung. Es ist in seinen Lagern zum Umlegen eingerichtet. Auf dasselbe stellt sich die ausgeschliffene Libelle, welche auf eine Pariser Linie Ausschlag, 4 Sekunden angiebt. An den Lagern des Fernrohrs befindet sich ein mit einem Nonius versehener Höhenbogen. Ausserdem ist an diesem Instrument noch ein Kreis nebst einer Alhidade, zur Bestimmung der Horizontalwinkel, angebracht. Sowohl die Horizontal-, als Vertikal-Bewegungen sind mit Mikrometerschrauben versehen, sowie überhaupt dieser Nivellir-Apparat alle erforderlichen Correctionsschrauben besitzt, nebst einem Stativ . . . . . 140 Rthlr.

92) *Dasselbe* mit 16zölligem achromatischen Fernrohr . . . . . 120 „

(93) *Dasselbe* ohne Horizontalkreis . . . . . 100 „

94) *Dasselbe* kleiner, mit einem 13zölligen Fernrohr von 13 Linien Oeffnung und einer 24maligen Vergrösserung. Die Libelle giebt 8 Sekunden auf die Pariser Linie Ausschlag . . . . . 84 Rthlr.

95) *Huggeni'sches Nivellir-Instrument* vom Herrn Oberbergrath Henschel neu construirt und verbessert, mit einem 15zölligen achromatischen Fernrohr. Dieses Instrument ist von einer solchen Einrichtung, dass wenn es aufgestellt wird, das Fernrohr von selbst eine horizontale Lage bekommt, beträgt mit Stativ 70 Rthlr.

(96) †*Ein Nivellir-Instrument* mit einem einfachen 12—14zölligen Fernrohr. An einem Ende ist ein Träger geschraubt, der auf einem 12 Zoll langen Stück Mahagoniholz befestigt ist und eine vertikale Bewegung besitzt; am andern Ende des Fernrohrs ist ein Bogen, dessen Theilung mittelst eines Nonius 15 Sekunden angiebt, und mit einer Mikrometerschraube versehen ist. Auf der Mitte des unteren Theils befindet sich eine runde Libelle, und die auf dem Fernrohre angebrachte Röhren-Libelle giebt bei einer Linie Ausschlag 10 Sekunden an . . . . . 26 Rthlr.

97) *Dasselbe* mit einem achromatischen Fernrohr von 14 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung und 24maliger Vergrösserung. Der Nonius des Gradbogens giebt 10 Sekunden an . . . . . 34 Rthlr.

98) *Dasselbe* mit einer ausgeschliffenen Libelle, welche 8 Sekunden auf einer Pariser Linie Ausschlag angiebt, 37 Rthlr.

(99) *Zu № 96, 97 u. 98, eine untere Vorrichtung mit 3 Stellschrauben und Horizontaldrehung mit Mikrometerschraube, welche auch zu einem 18—20 Zoll in Quadrat haltenden Messtisch anzuwenden ist, 18 Rthlr. 18 gGr.

100) *Ein Stativ zu derselben* . . . . . 6 Rthlr.

(101) *Quecksilber-Niveau* von Mahagoniholz und 18—22 Zoll Länge mit elfenbeinernen Würfeln, worauf die Dioptern befestigt sind. Dazu zwei messingene Schraubzwingen, zum Verschliessen der Oeffnungen des Quecksilbercanals. Auch ist ein hölzerner Hahn zum bequemen Ausgiessen des Quecksilbers angebracht, 26 Rthlr. 8 gGr.

a) *Die hierzu erforderliche Nuss* mit Horizontaldrehung und Schraube ohne Ende . 10 „ — „

b) *Das Stativ* . . . . . 4 „ 12 „

(102) *Ein Nivellir-Instrument*, construirt von G. Breithaupt. Durch seine compendiöse Form sehr portabel, ersetzt nicht allein die Kanalwage vollkommen, sondern gewährt auch Resultate von grösserer Genauigkeit ohne mehr Zeitaufwand. Dasselbe besitzt ein Fernrohr von 10 Zoll Länge, auf welchem sich eine Cylinder-Libelle mit der nöthigen Correction befindet. Zum Horizontalstellen dient eine Nuss mit Stellschrauben. Uebrigens ist dies Instrument von dem Besitzer leicht zu prüfen und zu justiren . . . . . 20 Rthlr.

a) *Stativ zu demselben* . . . . . 3 Rthlr. 6 gGr.

b) Wird obigem Nivellir-Instrument noch eine Messtischplatte von 16 Zoll Quadrat und eine Regel mit Träger beigefügt, um dasselbe als Mensul-Apparat gebrauchen zu können (die übrigen hierzu nöthigen Theile werden von dem Nivellir-Instrument entlehnt), so erhöht dies den Preis um 7 Rthlr.

c) Erhält das Fernrohr desselben eine für sich bestehende Vertikalbewegung nebst Gradbogen und Nonius. Mehr . . . . . 5 Rthlr. 18 gGr.

d) Wird dasselbe durch Anschieben einer kl. Boussole zum Horizontalwinkelmesser eingerichtet. Mehr 6 Thlr.

Bemerkung. Die Kasten zum Aufbewahren der Nivellir-Instrumente werden auf Verlangen gefertigt.

VI. *Distanzen-Messer.*

103) *Distanzen-Messer* mit einem achromatischen Fernrohr von 18 Zoll Brennweite. Die Distanz, die man mit diesem Instrumente messen kann, geht bis auf 3000 Fuss. Bei Bestellungen muss die Distanz jedesmal bemerkt werden, ob auf 1000, 2000, oder 3000 Fuss . . . . . 80 Rthlr.

104) *Derselbe* mit einem Fernrohr von 12 Zoll Brennweite . . . . . 55 „

105) *Derselbe* (nach Angabe des Herrn Major Trost) zum Repetiren eingerichtet. Mehr . . . . 8 „

106) *Spiegellineal*, verbessert und beschrieben vom Herrn Professor Breithaupt, welches sowohl in ebenen, als in bergigen Gegenden anzuwenden ist, womit man jede Länge messen und bestimmt Winkel abstecken kann 15 Rthlr.

VII. *Combinirte Winkelmess-Instrumente.*

107) **Ein combinirtes Winkelmess-Instrument* besteht aus einem Theodolith, einem Nivellir-, Boussolen- und Messtisch-Apparat.

a) *Der Theodolith*, dessen Kreis 8 Zoll im Durchmesser hat. Der silberne Limbus ist in ⅓ Grade getheilt, die eingedrehte Alhidade ist mit 2 Nonien von 20 Sekunden Angabe versehen, über derselben befinden sich zwei bewegliche Loupen. Das achromatische Fernrohr mit einem Getriebe zum bequemen Einstellen hat 14 Zoll Länge, 13 Linien Oeffnung und eine 25malige Vergrösserung. Dasselbe ruht in zwei geschlossenen Lagern, welche in unmittelbarer Verbindung einer durchbrochenen Säule stehen, die vermittelst eines Fusses auf der Mitte der Alhidade befestigt ist, und eine solche Höhe besitzt, dass das Fernrohr bequem durchgeschlagen werden kann. In der Mitte derselben befindet sich zum Horizontalstellen des ganzen Instruments eine Dosenlibelle, mit Korrectionsschrauben, welche, zum Durchschlagen des Fernrohrs, versenkt ist. An der Axe des Fernrohrs befindet sich ein Höhenkreis von 4¾ Zoll im Durchmesser, in halbe Grade getheilt. Der doppelte Nonius desselben giebt einzelne Minuten an. Der messingene Dreifuss mit drei Stellschrauben, worauf das Ganze ruht, besitzt eine Horizontaldrehung mit stählerner Mikrometerschraube, wodurch mit dem Theodolith repetirt werden kann. Zur genauen Berichtigung der Rechtwinklichkeit des Kreises gegen die Axe des erwähnten Dreifusses sind besonders construirte Korrektionsschrauben auf der Hülse desselben angebracht, auf welcher der Kreis nebst Aufsatz direkt ruht, und durch drei Knopfschrauben befestigt wird. Kostet mit dem Stativ, nebst einer Vorrichtung, um den Theodolith auf ersteres zu befestigen . . . . 125 Rthl.

b) Das *Nivellir-Instrument*, durch Hinzufügung einer Cylinder-Libelle und einer Mikrometerschraube am Höhenkreis . . . . . 10 Rthlr.

c) Der *Boussolen-Apparat*, wobei der Dreifuss und Aufsatz des Theodoliths, nebst einer messingenen Mikrometerschraube, angewendet wird. Der Ring der Boussole ist in ⅓ Grade getheilt, die Magnetnadel hat 5 Zoll Länge. Ausserdem ist eine Handloupe beigefügt . . . . . 25 Rthlr.

d) Der *Messtisch-Apparat*, wobei der Aufsatz als Regel und der Dreifuss als Untersatz desselben angewendet wird, und nur zur Regel ein Lineal, zum Dreifuss eine parquetartig zusammengefügte Holztafel, ferner eine Einlothgabel mit Gewerbe und ein Pendul mit Gegengewicht erforderlich ist 10 Rthlr. 12 gGr.

Dieser combinirte Apparat beträgt in Summa . . . . . 170 Rthlr. 12 gGr.

Bemerkung. Diese 4 Apparate im Einzelnen anzuschaffen, würde dagegen zusammen 324 Rthlr. kosten, welches im Preisverzeichniss des ersten Heftes näher auseinandergesetzt ist.

(108) *Derselbe combinirte Apparat*, wo der Horizontalkreis des Theodoliths 7 Zoll im Durchmesser hat und in ½ Grade getheilt ist. Die Nonien desselben geben 30 Sekunden an. Das Fernrohr ist 12 Zoll lang, behält aber 13 Linien Oeffnung . . . . . 145 Rthlr. 18 gGr.

109) *Derselbe*, der Horizontalkreis 6 Zoll im Durchmesser, der versilberte Limbus wie obiger in ½ Grade getheilt, die Nonien desselben geben hingegen einzelne Minuten an, der Höhenkreis, der wie ersterer in ½ Grade getheilt ist, hat 4 Zoll im Durchmesser. Die untere Vorrichtung desselben ist nur zu einem 18 — 20zölligen Messtisch eingerichtet. Das Lineal der Regel hat 20 Zoll Länge. Das Innere der Boussole ist 4 Zoll im Durchmesser und in ½ Grade getheilt. Statt der beweglichen Loupen wird sich der dabei befindlichen Handloupe bedient . . . . . 120 Rthlr. 18 gGr.

Bemerkung. Die Verbesserungen und Vervollkommnungen, welche oben verzeichnete combinirte Winkelmess-Instrumente neuerdings erhalten haben, werden in dem demnächstigen 3ten Hefte näher mitgetheilt.

(110) *Ein combinirter Apparat anderer Einrichtung*, bei welchem der Horizontalkreis des repetirenden Compensations-Theodoliths 7 Zoll im Durchmesser hat, der silberne Limbus ist in ½ Grade getheilt, die zwei gegenüberstehenden und mit beweglichen Loupen versehenen Nonien desselben geben 30 Sekunden an. Der Aufsatz desselben besitzt dieselbe Construktion, als der des repetirenden Compensations-Theodoliths, welcher im ersten Hefte beschrieben ist, wesshalb dieser Theodolith auch als Nivellir-Instrument zu gebrauchen ist; nur erhält das Ocularrohr des Fernrohrs noch eine Feinstellung. Auf der Alhidade neben dem Aufsatze befindet sich eine längliche Boussole, mit einer 4 Zoll langen Magnetnadel. Die untere Vorrichtung des erwähnten Theodoliths ist so eingerichtet, dass nach Abschraubung des Kreises mit Aufsatz eine 2 Fuss □ haltende Messtischtafel darauf befestigt werden kann. Der Aufsatz des Kreises wird unter Beifügung eines Lineals von 2 Fuss Länge als Regel dabei angewendet. Mit dem Stativ und der Vorrichtung, denselben auf ersteres befestigen zu können, ferner einer Einlothgabel, Pendul mit Gegengewicht, Schraubenschlüssel etc. 125 Rthlr.

111) *Derselbe Apparat* mit einem Horizontalkreis von 6 Zoll im Durchmesser, und einem versilberten Limbus in ½ Grade getheilt, die 2 gegenüberstehenden Nonien geben einzelne Minuten an. Das Ablesen derselben geschieht mit einer Handloupe. Der Höhenkreis des Aufsatzes hat 3½ Zoll im Durchmesser. Die Magnetnadel der Boussole besitzt nur 3 Zoll Länge. Die untere Vorrichtung ist zu einem 18 — 20zölligen Messtisch eingerichtet, und das Lineal der Regel hat 20 Zoll Länge; alles Uebrige wie oben . . . . . 103 Rthlr.

Bemerkung. Wird derselbe Apparat nur als Compensations-Theodolith und Boussolen-Apparat eingerichtet, so verringert dies den Preis um 27 Rthlr.

(112) *Ein Compensations-Theodolith* mit Horizontalkreis von 5½ Zoll im Durchmesser. Der versilberte Limbus desselben ist in ½ Grade getheilt, die 2 gegenüberstehenden Nonien geben einzelne Minuten an. Auf der Mitte der Alhidade befindet sich eine Dosenlibelle mit Korrektionsschrauben. Das achromatische Fernrohr hat 9 Zoll Länge bei 12 Linien Oeffnung; die Axe desselben ruht auf zwei Trägern in Lagern, welche leicht geöffnet werden können, um das Fernrohr umzulegen. Auf dieser Axe ist eine Boussole von 3 Zoll Nadellänge aufgestellt. Ausserdem ist an der Axe noch ein Höhenkreis von 3 Zoll im Durchmesser befestigt, welcher einen Nonius besitzt, der von zwei zu zwei Minuten getheilt ist. Mit dem Stativ nebst der Vorrichtung, denselben auf solches befestigen zu können, und einer Stülpe, welche zum Schutz des Instruments über dasselbe gesetzt und auf dem Stativkopf befestigt wird . . . . . 76 Rthlr.

Bemerkung. Bei den sämmtlichen Theodolithen dieser combinirten Apparate sind ebenfalls auf Verlangen verschiedene in der Nachweisung über Vervollständigungen und Verbesserungen angeführte Einrichtungen anzubringen.

Nachweisung

der Vervollständigungen und Verbesserungen, welche an den in vorstehendem Preis-Verzeichnisse bezeichneten Theodolithen auf Verlangen angebracht werden können.

Beträge, um welche sich die im genannten Verzeichniss ausgeworfenen Preise bei den eintretenden Vervollständigungen etc. erhöhen, und zwar bei den Theodolithen

	von 3—6 Zoll im Durchmesser. Rthl.	gGr.	von 6—9 Zoll im Durchmesser. Rthl.	gGr.	von 9—12 Zoll im Durchmesser. Rthl.	gGr.
A. *Die Vervollständigungen bei diesen Instrumenten betreffend.*						
1) Bei Einrichtung der Ocularröhre des Fernrohrs zum Distanzmesser	4	—	5	—	Die offenstehenden Stellen zeigen an, dass die Vervollständigungen od. Verbesserungen bei Theodol. dieser Grösse nicht gebräuchlich od. nicht anwendbar, od. in dem Preise d. Instrum. schon eingeschlossen sind.	
2) Wenn zum Nivelliren auf dem Fernrohre eine ausgeschliffene Cylinder-Libelle mit den nöthigen Justirschrauben angebracht wird	5	—	6	—		
3) Durch Anbringung eines Visirs auf dem Fernrohr zum schnelleren Aufsuchen des Signals	—	18	1	—		
4) Wenn die Loupen, um ein grösseres Sehefeld zu erhalten, jede mit noch einem zweiten konvexen Glase versehen werden	1	—	1	—	1	—
5) Wenn an der Axe des Fernrohrs über dem Limbus des Vertikalkreises eine Loupe beweglich angebracht wird, statt einer Handloupe, deren man sich hierzu gewöhnlich bedient	2	—	2	8	—	—
6) Wenn die Gewinde-Zapfen der Stellschrauben des Dreifusses von Stahl gefertigt werden	1	18	2	—	—	—
7) Wenn ein besonderes Ocular mit einem Prisma zum astronomischen Gebrauch und ein Sonnenglas beigegeben wird	8	—	9	—	10	—
8) Wenn die Beine des Stativs in der Hälfte der Höhe mittelst Schraubenmuttern getrennt werden können, wodurch die Festigkeit des Ganzen nicht im mindesten benachtheiligt wird	5	12	7	—	8	—
Dasselbe kann auch hiernach bei vorkommenden Fällen in der verkürzten Höhe angewendet und beim Transport in einem kürzeren Raum bequem verpackt werden.						
9) Wenn zu einem 7—8zölligen Theodolithen ein Fernrohr von 16 Zoll Länge und 15 Linien Oeffnung angewendet wird	—	—	3	12	—	—
B. *Die Verbesserungen bei diesen Instrumenten betreffend.*						
1) Wenn die Alhidade die Beschaffenheit erhält, dass sie den Limbus des Kreises bedeckt, wonach die Theilung schon sehr vor Beschädigung geschützt wird .	1	16	2	—	3	—
2) Wenn die Alhidade der Art eingerichtet wird, dass sie nicht allein den Limbus völlig bedeckt, sondern auch die Nonien durch Gläser beschützt, wodurch weder der mindeste Staub eindringen, noch irgend eine Beschädigung auf einer Stelle der Theilung stattfinden kann	6	—	8	—	14	—
Bemerkung. Werden bei 5½—8zölligen Theodolithen statt zwei vier Nonien, mithin bei dieser Verbesserung auch 4 Glasverdeckungen verlangt, so erhöht sich der Betrag von 8 auf 14 Rthlr.						
3) Wenn zum bequemeren Ablesen der Nonien der Limbus in eine dem Gesichte zugeneigte Ebene gelegt wird	2	—	3	—	4	—

Ferner.	Von 3—6 Zoll im Durchmesser. Rthl.	gGr.	Von 6—9 Zoll im Durchmesser. Rthl.	gGr.	Von 9—12 Zoll im Durchmesser. Rthl.	gGr.
4) Um die Nonien mittelst Stellschräubchen nach Erforderniss höher stellen zu können, wenn durch vieljährigen Gebrauch die Alhidaden-Axe in der Büchse sich tiefer eingesenkt hat	—	12	—	16	—	20
5) Wenn die Einrichtung angebracht wird, dass die Alhidade mit dem Aufsatz, durch eine in der Hülse des Dreifusses eingelegte Feder, bis auf einige Loth getragen wird, wodurch das Einschleifen der Axe möglichst verhindert und zugleich der äusserst leichteste Gang hervorgebracht wird	—	12	—	16	—	18
6) Wenn (um den möglichst leichtesten Gang der Horizontaldrehung des Kreises zu bewirken) in der Hülse des Dreifusses Stücke von Stahl eingesetzt werden, worin die beiden Koni der Kreisaxe eingeschliffen sind	—	—	3	16	4	—
Bemerkung. Diese Stücke sind gehärtet und erhalten die möglichste Politur. Hierdurch ist der höchste Grad in der Verminderung einer Friction entstanden, mithin der leichteste Gang in der Bewegung des Kreises hervorgebracht.						
7) Wenn die Mikrometerschraube der Alhidade, so wie die des Kreises, jede mit zwei von einander abweichenden Gewinden versehen wird, wodurch ein weit höherer Grad der Feinheit in der Stellung, und mehrseitiger Vortheil, besonders bei der Repetition, erreicht wird	—	18	1	18	2	8
8) Durch Anbringung zweier Federn an den Platten des Halters der Mikrometerschraube	1	12	2	—	3	—
Bemerkung. Diese Verbesserung gewährt den Vortheil, dass sobald der Halter geöffnet ist, der Kreis von keinem Theile desselben mehr berührt wird, mithin jede, auch die geringste Hemmung und Reibung beim Drehen der Alhidade oder des Kreises vermieden wird.						
9) Wenn die Muttern der Mikrometerschraube mit Spiralfedern versehen werden, welche unter den Klemmen zur steten Vermeidung des todten Ganges derselben angebracht sind	—	—	2	12	2	12
10) Wenn unter den beiden Loupen des Horizontalkreises Zeiger angebracht werden, wodurch der abzulesende Nonius-Theilstrich genauer in die senkrechte Sehlinie oder mit der Zeigerspitze und dem höchsten Punkte des konvexen Glases der Loupe in eine Richtung fällt	—	16	—	18	—	20
Bemerkung. Hierdurch wird das unrichtige Ablesen der Nonien gänzlich vermieden.						
11) Wenn der Aufsatz mit einer Justirschraube versehen wird, um stets seinen Vertikalstand auf das genaueste berichtigen zu können	—	18	1	—	—	—
12) Wenn ein beweglicher Spiegel zwischen die Träger angebracht wird, um die auf der Mitte der Alhidade befindliche Libelle bequem senkrecht observiren zu können, welches früher wegen des Fernrohrs und dessen Axe nicht möglich war	1	16	2	8	—	—
13) Durch Verbindung der Unterlegeplatten mittelst Nüsschen an den Stellschrauben des Dreifusses, welche früher beim Aufstellen der Theodolithen jedesmal einzeln untergelegt werden mussten	1	12	2	—	2	12
14) Wenn die neue Einrichtung angebracht wird, wodurch eine leichtere und bequemere Befestigung des Instruments auf das Stativ bezweckt worden ist, durch welche zugleich diejenigen Theile, womit die Befestigung geschiehet, an dem Stativ verbunden sind	1	18	2	6	—	—

C. Markscheide-Instrumente.

(1) *Gruben-Kompass* mit Zulegeplatte und Kapsel nebst Gehänge, letzteres nach der neuesten Art eingerichtet, so dass man dasselbe in Verbindung mit dem Kompass flach zusammenlegen kann. Der Ring des Kompasses ist in 1/16 Stunden getheilt, und die 2¼ Zoll lange Magnetnadel ist mit einem Achathütchen versehen 25 Rthlr. 16 gGr.

(2) *Grösserer Gruben-Kompass* mit einer 3 Zoll langen Nadel und in 1/16 Stunden getheilten Ringen, kostet mit der sub № 1 beschriebenen Zulegeplatte und Gehänge . . . . . 35 Rthlr. 16 gGr.

3) *Dergleichen* mit Verbesserung des Herrn Münzmeisters Studer in Dresden, durch welche man die reducirten Streichungen gleich beim Messen in der Grube erhält, indem man den Theilungsring von Aussen verstellen kann, auch ist noch eine Vorrichtung angebracht, welche den Kompass, wenn die Nordlinie mit den Seiten der Zulegeplatte parallel ist, von selbst festhält, um die Magnet-Abweichung genau abnehmen zu können; beträgt mit Zulegeplatte und Hängewerk wie bei № 1 . . . . . 45 Rthlr.

4) *Kleinerer Gruben-Kompass*, die Nadel 2¼ Zoll Länge, mit einem auf besondere Art eingerichteten Gehänge, welches sich, wenn der Kompass herausgenommen ist, ohne einen Theil loszuschrauben, so enge zusammenlegen lässt, dass es mit dem Kompass und der Zulegeplatte, welche mit demselben verbunden ist, in einer Brieftasche verwahrt werden kann. Dieser Kompass ist von oben genanntem Herrn Studer angegeben, und in seiner Beschreibung der vorzüglichsten Bergbau-Vermessungs-Instrumente §. 50 erklärt 18 Rthlr.

5) *Derselbe Apparat* ohne Kompass, jedoch so eingerichtet, dass man den sub № 29 und 30 angezeigten Taschen-Kompass dazu brauchen kann . . . . . 11 Rthlr.

6) *Gruben-Kompass* mit Zulege-Platte und Kreuzgehänge nach der alten Art eingerichtet, und einer 2¼ Zoll langen Magnetnadel . . . . . 23 Rthlr.

7) *Einfacher Winkelmesser* mit Dioptern nach der alten bekannten Art mit Stativ . . . . . 8 „

Bemerkung. Als ich vor geraumen Jahren mich der Anfertigung der Gruben-Kompässe unterzog, habe ich gleich anfänglich solche in vielen Theilen verbessert; nämlich an meinen Kompassen kann man die Nadel von oben arretiren, und man hat nicht nöthig, den Kompass mit der Zulegeplatte umzuwenden. Auch hat die Arretirung beim Transportiren den Vortheil, nachdem die Nadel arretirt ist, dieselbe festschrauben zu können. Dieses Festschrauben geschieht mit der Knopfschraube, womit die Vorrichtung zum Arretiren fortgeschoben wird, weswegen ich auch der Arretirung einen sehr leichten und egalen Gang geben kann; auch kann diese zugleich beim Zulegen der Winkel, wenn die Nadel zu grosse Schwingungen macht, zum Einhalten bequem gebraucht werden.

Durch langwierige Versuche habe ich i. J. 1806 eine Art von Versilberung herausgebracht, wodurch der Sternglanz, so auf dem Boden des Kompasses entsteht, nicht erscheint, sondern der innere Theil des Kompasses erhält ein sehr mattes und weisses Ansehen, welches den Augen beim Observiren wohlthut, und nicht, wie der Sternglanz besonders bei Lichte, die Augen ermüdet. Um den durch's Licht im Kompass entstehenden Schlagschatten fast gänzlich wegzuschaffen, habe ich denselben mit einem erhaben geschliffenen Glase bedeckt, wodurch auch der Ring des Kompasses noch niedriger und leichter wird.

8) **Feldmess-Instrument* mit einer beweglichen Diopterregel. An derselben ist eine Vorrichtung mit einer Justirschraube, um einen Gradbogen anzuhängen. Auf diesem Instrumente lässt sich der Grubenkompass mit Zulegeplatte, oder ein anderer dazu bestimmter Feldmesskompass bequem befestigen. Dieser Apparat kostet mit dem Handgriff, worin der Zapfen der Nuss passt, ohne Kompass und Zulegeplatte . . . . 12 Rthlr.

9) *Dasselbe* mit einem Fernrohr, welches aus zwei convexen Gläsern besteht, und auch mit Dioptern zum geschwinden Aufsuchen versehen ist; letztere besitzen die Einrichtung, um in vorkommenden Fällen wieder leicht berichtet werden zu können . . . . . 18 Rthlr. 16 gGr.

10) *Dasselbe* mit einem Fernrohr, welches aus fünf convexen Gläsern besteht . . . . . 21 „ 8 „

11) **Ein Feldmess-Instrument* mit einem Vertikalkreis von 5 Zoll Durchmesser, an welchem zugleich zur Horizontalstellung eine Cylinderlibelle angebracht ist. Der Kreis ist in ½ Grade getheilt, die Alhidade mit 2 Nonien, einzelne Minuten angebend, wie auch mit einer Mikrometerschraube zum Feinstellen versehen.

Dieses Instrument besitzt hierdurch vor dem bisherigen mit einem am Fernrohr angehängten Gradbogen die Vorzüge, dass die Messungen der Höhenwinkel und das Nivelliren mit Zuverlässigkeit bis auf ½ Minute (statt früher höchstens nur bis zu 3 Minuten) ausgeführt werden können, und dazu in einer weit kürzeren Zeit . . . . . 40 Rthlr

11a) Sollen mit diesem Instrumente Nivellements ausgeführt werden, welche eine grössere Genauigkeit, als bis zu einer halben Minute erfordern, so werden an dem Fernrohr Zapfen angebracht, woran eine Cylinderlibelle gehängt werden kann, die bei einer Linie Fall nur 8 Sekunden angiebt. Dies erhöhet den Preis (mit Einschluss der Libelle) um . . . . . 12 Rthlr.

Bemerkung. Das Instrument besitzt übrigens noch die Einrichtung, dass nachstehende Prüfungen und Berichtigungen der Besitzer selbst sehr leicht und bequem ausführen kann.

1) Die winkelrechte Lage der Libelle mit der Horizontaldrehung.
2) Die vertikale Bewegung des Fernrohrs beim horizontalen Stand des Instruments.
3) Die winkelrechte Lage der Visirlinie des Fernrohrs mit der Drehungsaxe.
4) Die parallele Lage der dioptrischen Axe des Fernrohrs mit der Nordlinie des Kompasses.
5) Das Zusammentreffen des Nullpunktes des Vertikalkreises (bei horizontalem Stand des Fernrohrs und der Libelle) mit den Nullpunkten der Nonien der Alhidade.
6) Die parallele Lage der Hängelibelle mit ihrem Aufhängepunkt.
7) Die parallele Lage der Zapfen, an welche die zweite Libelle gehängt, mit der Visirlinie des Fernrohrs.

12) *Simple Nuss* für die von № 7 — 10 beschriebenen Feldmess-Instrumente . . . . . 4 Rthlr.

13) *Dieselbe* mit einer doppelten Horizontal-Hülse und Schraube ohne Ende . . . . . 7 Rthlr. 12 gGr.

14) **Bewegung* mit drei Stellschrauben, womit man beim Horizontalrichten des Instruments jede Stellschraube willkürlich hoch oder tief schrauben kann, ohne nöthig zu haben, die anderen nachzustellen, beträgt mit doppelten Horizontalhülsen und Schrauben ohne Ende . . . . . 16 Rthlr.

15) *Stativ* mit Beschlag und Schrauben-Muttern . . . . . 4 „

16) *Meier'sche Libelle* mit Kapsel, die zum Horizontalstellen des Feldmess-Instruments dient . . 2 „

17) *Dieselbe ohne Kapsel* . . . . . 1 Rthlr. 12 Ggr.

18) *Feldmess-Kompass* mit einer viereckigen länglichen Platte, in ⅛ Stunden getheilt, die Nadel von 2½ Zoll 8 Rthlr.

a) Wird zu dem Kompass noch eine Nadel zum Vorrath verlangt, so kostet dieselbe 1 Rthlr. 8 gGr.

b) Die 4 Stifte, à 5 gGr. . . . . 20 „

19) *Feldmess-Kompass* mit einem erhaben geschliffenen Glase und doppeltem Boden. Zwischen den beiden Boden ist die Arretirung angebracht, so dass man inwendig im Kompass von der Vorrichtung der Arretirung nichts zu sehen bekommt . . . . . 10 Rthlr.

20) *Derselbe* einfach, wo aber die Nadel drei Zoll Länge hat, in ⅙ Stunden getheilt . . . . . 11 „

21) *Derselbe* mit einem erhaben geschliffenen Glase und doppeltem Boden . . . . . 13 „

22) Eine durch den Herrn Studer verbesserte und in seinem Werke über die vorzüglichsten Bergbau-Vermessungs-Instrumente beschriebene Eisenscheibe beträgt nebst allem zum Gebrauch erforderlichen Apparat 70 Rthlr.

23) *Doppelter Apparat,* der des geschwinden Arbeitens wegen sehr zu empfehlen ist . . . . . 130 „

24) *Markscheider-Apparat,* wozu ein Kompass von 5 Zoll im Durchmesser kann angewendet werden 45 „

a) Mit der Tasche . . . . . 49 „

b) Mit einer Schraube ohne Ende am Ständer des Visirrohrs . . . . . 52 „

25) *Anderer dergleichen Apparat* mit einer eingetheilten Scheibe, womit man jedes Grubengebäude mit vieler Genauigkeit bestimmen kann, von derselben Beschaffenheit . . . . . 55 Rthlr.

a) Mit einer Tasche . . . . . 58 „

b) Mit einer Schraube ohne Ende am Ständer des Visirrohrs . . . . . 62 „

c) Mit einer Mikrometerschraube am Visirrohr . . . . . 66 „

26) *Neues geometrisches Kopir-Instrument,* worauf man zu jeder Sohle und Streichung den Streichsinus und Streichkosinus bis auf den 1000sten Theil eines Lachters abmessen kann . . . . . 12 Rthlr.

Anmerkung. Der letzte sowohl, als die beiden vorhin genannten Apparate sind von meinem ältesten Bruder, Professor der Mathematik und Physik am Gymnasium zu Bückeburg, angegeben und in einer besonderen Abhandlung beschrieben. Die sub № 7, 8, 9 und 10 aufgeführten Feldmess-Instrumente und Bewegungen habe ich mit Zuziehung der Herren Markscheider auf dem Harze möglichst vollkommen eingerichtet und verbessert.

27) *Gewöhnlicher Setz-Kompass* mit einer viereckigen Platte von Messing. Die Nadel von 2 Zoll Länge 6 Rthlr.

28) *Grösserer Kompass,* auf dessen innerer Bodenfläche ein Gradbogen getheilt ist, nebst Pendul 7 Rthlr. 12 gGr.

29) *Taschen-Kompass,* in Form einer Taschenuhr . . . . . 6 „ 6 „

30) *Dergleichen Taschen-Kompass,* auf dessen Bodenfläche innerhalb desselben ein Gradbogen getheilt ist, nebst Pendul. Auch lässt sich an der Seite ausserhalb desselben ein Winkelstück ausschieben, um ihn sicher anlegen zu können . . . . . 8 Rthlr.

31) Derselbe mit vergoldetem Gehäuse . . . . . 8 Rthlr. 12 gGr.

a) Eine längliche viereckige Platte von Ebenholz, worauf man den Kompass befestigen kann 16 gGr.

b) Werden auf der Platte Dioptern verlangt, und darunter eine Hülse, um den ganzen Apparat auf einen Stock stecken zu können, so beträgt sie . . . . . 3 Rthlr.

32) *Dergleichen Kompass* mit einem Fernrohr, das sich an das Winkelstückchen schrauben lässt und eine Vertikalbewegung hat. Auch ist unter dem Kompass mit drei Knopfschrauben eine Hülse befestigt, um denselben auf einen Stock zu stecken . . . . . 12 Rthlr. 16 gGr.

33) *Derselbe,* statt der simpeln Hülse mit einer kleinen Nuss und Horizontalbewegung. Auch kann am Fernrohr ein kleiner Gradbogen, in ½ Grade getheilt mit Pendul von 4 Zoll Durchmesser, an- und abgeschraubt werden 18 Rthlr.

Dazu ein Kästchen von Mahagoniholz . . . . . 2 Rthlr. 12 gGr.

34) *Gradbogen* von 8, 9 — 10 Zoll im Durchmesser, nebst Pendul, in ½ Grade getheilt . 3 „ 12 „

35) *Derselbe* in ¼ Grade getheilt . . . . . 4 „ 12 „

Das Etui dazu, mit Tuch und Leder überzogen . . . . . 1 „ 8 „

36) *Gradbogen* nach Herrn Hofrath Kästner's Angabe, mit einem Nonius, womit man jedes Steigen und Fallen auf eine Minute angeben kann. Dieser besteht aus einem Quadranten, der einen 8zölligen Halbmesser hat und an eine Schnur gehängt werden kann . . . . . 10 Rthlr.

Das Etui dazu . . . . . 1 „

37) *Eine Kette* von Messingdraht, 6 Lachter Länge, mit messingenen Handgriffen und Wirbel . .

a) Dieselbe von 8 Lachter Länge . . . . . .

38) Eine Tasche zu dem Gruben-Kompass nebst Gehänge etc. № 1. Dieselbe ist innen mit Tuch und aussen mit Leder überzogen. Der Deckel derselben ist durch messingene Charnire befestigt und wird durch einen sogenannten Schnepper geschlossen . . . . . 3 Rthlr. 12 gGr.

a) Eine derselben zu № 2 und 3 . . . . . 3 „ 20 „

Bemerkung. Die Kasten zu den Zulegepiatten etc. werden ebenfalls auf Verlangen gefertigt. Die Preise bestimmen sich nach der Grösse und Einrichtung derselben.

D. Instrumente,

deren man sich zum Zeichnen und Auftragen bedient,

welche stets vorräthig sind.

(1) *Transporteur* von 4 Zoll im Durchmesser, in ganze Grade getheilt . . . . . 1 Rthlr.

(2) *Derselbe* in halbe Grade getheilt . . . . . 1 Rthlr. 12 gGr.

(3) *Derselbe* mit gravirten Ziffern und 4½ Zoll im Durchmesser . . . . . 2 „ — „

(4) *Derselbe* von 5 Zoll im Durchmesser . . . . . 2 „ 12 „

(5) *Derselbe* in ⅓ Grade getheilt . . . . . 3 Rthlr. — gGr.
(6) *Derselbe* von 6 Zoll im Durchmesser, in ½ Grade getheilt . . . . . 3 „ — „
(7) *Derselbe* in ⅓ Grade getheilt . . . . . 3 „ 12 „
(8) *Derselbe* in ¼ Grade getheilt . . . . . 4 „ — „
(9) *Boussolen-Transporteur* von 7—8 Zoll im Durchmesser, in ⅓ Grade getheilt und mit 3 Reihen Ziffern versehen . . . . . 5 Rthlr. 8 gGr.
10) *Derselbe* in ¼ Grade getheilt . . . . . 6 „ — „
11) *Derselbe* mit einem Nonius zum Anlegen, der einzelne Minuten angiebt . . . . . 7 „ 12 „
(12) *Derselbe* von 8 bis 9 Zoll im Durchmesser, mit einer beweglichen Regel und einem Nonius, der einzelne Minuten angiebt . . . . . 12 Rthlr. 12 gGr.
(13) *Derselbe,* aus einem ganzen Kreise bestehend, von 7—8 Zoll im Durchmesser, mit einer beweglichen Regel und einem Nonius, der einzelne Minuten angiebt . . . . . 18 Rthlr. 18 gGr.
14) *Lineal* von Messing und 8 Zoll Länge, mit einem verjüngten Maassstabe . . . . . — „ 20 „
15) *Dasselbe* mit zwei verjüngten Maassstäben . . . . . 1 „ 8 „
16) *Dasselbe* mit gravirten Ziffern . . . . . 2 „ — „
17) *Dasselbe* mit vier verjüngten Maassstäben . . . . . 3 „ 16 „
18) *Dasselbe* von 1 Fuss Länge . . . . . 5 „ — „

Bemerkung. Alle hier angeführten Transporteure und Maassstäbe sind versilbert.

(19) *Stangenzirkel* von Holz, 2—3 Fuss Länge, mit 2 messingenen Schiebern und Stahlspitzen 3 „ 12 „
(20) *Derselbe* mit Mikrometerschraube. . . . . 6 „ — „
(21) *Derselbe* mit einer Einsatzbleihülse und einer Reissfeder . . . . . 7 „ 8 „
22) *Stangenzirkel,* bestehend aus drei messingenen Schiebern, wovon zwei mit stählernen Spitzen versehen sind, und aus zwei Stangen von Ebenholz, 18—20 Zoll Länge. Diese können nach Erforderniss mittelst des ersten Schiebers fest vor einander verbunden werden. Auf den 2 Flächen der Stangen ist ein drei Linien breiter silberner Streifen eingelassen, worauf zwei verschiedene Theilungen getragen sind. Der zweite Schieber ist auf zwei Seiten durchbrochen und hat Nonien, und der dritte Schieber eine Mikrometerschraube 25 Rthlr.
23) *Stangenzirkel,* nach Angabe des Herrn Ober-Geometer L. Schuwirth in Cassel, von 8—10 Zoll Länge, mit Elfenbein belegt. Er ist von der Einrichtung, dass vier verschiedene Maasse, mit Nonien versehen, darauf getheilt werden können. Dieser hat vor allen anderen beim Gebrauche bedeutende Vorzüge. . . 6 Rthlr.
24) *Derselbe* von Messing . . . . . 10 „
(25) *Stückzirkel* von 4, 5 bis 6 Zoll Länge . . . . . 1 Rthlr 4 gGr.
(26) *Einsatzreissfeder und Bleihülse,* à 16 gGr. . . . . 1 „ 8 „
(27) *Stückzirkel* mit doppelten Stahlbacken . . . . . 1 „ 12 „
(28) *Verlängerungs-Einsatz* . . . . . — „ 12 „
(29) *Einsatzbleirohr* . . . . . — „ 18 „
(30) *Einsatzreissfeder* . . . . . — „ 18 „
(31) *Dieselbe* zum Aufklappen eingerichtet . . . . . 1 „ 4 „
(32) *Stückzirkel* mit Stahlbacken, die Griffe mit feinen Stäbchen ausgefeilt, von 4, 5 bis 6 Zoll Länge 1 Rthlr. 18 gGr.

(a) *Einsatzreissfeder,* wo sich ein Plättchen aufklappt . . . . . 1 „ 8 „
(b) *Einsatzbleihülse* . . . . . — „ 20 „
(c) *Verlängerungsstange* mit Gewerbe . . . . . — „ 20 „
(d) *Dieselbe* ohne Gewerbe . . . . . — „ 14 „
(e) Zwei kreisförmig gebogene Einsatzspitzen zum Ausmessen der Körper . . . . 2 „ 12 „
(f) Zwei auswärts gebogene Einsatzspitzen, womit man die innere Weite eines hohlen Körpers misst 1 Rthlr. 12 gGr.
(g) Zwei einwärts gebogene Spitzen, womit man die Dicke dessen misst, was irgend einen Körper einschliesst 1 Rthlr. 12 gGr.

(33) *Handzirkel* . . . . . 1 Rthlr.
a) Derselbe mit Stahlbacken . . . . . 1 Rthlr. 8 gGr.
b) Derselbe, die Griffe mit Stäbchen ausgefeilt . . . . . 1 „ 16 „
(34) *Handreissfedern* zu . . . . . 16 bis 18 „
(a) Dieselben mit Elfenbeinstielen von verschiedenen Grössen zu . . . . . 18 gGr. bis 1 Rthlr.
(b) Dieselben, wo sich ein Plättchen aufklappt, zu . . . . . 1 Rthlr. bis 1 Rthlr. 4 gGr.
(c) Dieselben, wo das Schräubchen zwischen dem Plättchen liegt . . . . . 20 „
(35) *Kleiner Stückzirkel* von 2 bis 2½ Zoll Länge, der Knopf mit einem beweglichen Knöpfchen versehen, welches zum bequemen Halten dient, mit Einsatzreissfeder und Bleihülse . . . . . 3 Rthlr. 8 gGr.
(36) *Kleiner Federzirkel* von 2 bis 3 Zoll Länge . . . . . 1 „ 16 „
(37) *Derselbe* von 1½ — 2 Zoll Länge. An einem Schenkel ist aber statt der Spitze eine Reissfeder und dient dazu, um kleine Kreise zu ziehen . . . . . 1 Rthlr. 16 gGr.
38) *Kleine Maschine*, welche dazu dient, sehr kleine Kreise, von ¼ Linie bis zu 1 Zoll im Durchmesser zu ziehen, ohne dabei in der Mitte des Kreises einen Punkt zu stechen. Dieselbe ist auch mit einer Mikrometerschraube versehen 5 Rthlr.
(39) *Halbirungszirkel* . . . . . 2 Rthlr. 18 gGr.
40) *Dreischenkliger Zirkel* . . . . . 3 „ 8 „
(41) *Reductionszirkel* von 7 Zoll Länge mit zwei verschiedenen Theilungen . . . . . 5 „ — „
(42) *Derselbe* mit vier Theilungen . . . . . 5 „ 12 „
(43) *Derselbe* von 9 Zoll Länge, mit zwei Theilungen . . . . . 6 „ — „
(44) *Derselbe* mit vier Theilungen . . . . . 6 „ 18 „
45) *Ein Pantograph oder Storchschnabel*, zum Verkleinern oder Vergrössern von Planen, Karten etc. nach Verschiedenheit der Grösse . . . . . 40 bis 80 Rthlr.
(46) *Universalzirkel*, dessen Schenkel röhrenförmig sind, worin die mit den Spitzen verbundenen Stücke ein- und ausgesetzt werden können, so dass auch die Reissfeder und das Bleirohr separat zu gebrauchen sind 4 Rthlr. 12 gGr.
47) *Eisernes Lineal* von 4 Fuss Länge und 3 Zoll Breite, welches auf beiden Flächen lackirt und geschliffen ist 14 Rthlr.
48) *Dasselbe* von 3 Fuss Länge und 2½ Zoll Breite . . . . . 10 „
49) *Eiserner Winkel* wovon der eine Schenkel 18 Zoll und der andere 14 Zoll Länge hat . . . . 12 „
50) *Derselbe*, wovon der eine Schenkel 12 und der andere 9 Zoll lang ist . . . . . 9 „

Bemerkung. Die Etuis zu den hier verzeichneten Instrumenten lasse ich zu jeder Art, wie sie verlangt werden, anfertigen.

E. Optische Instrumente.

I. *Mikroskope.*

1) *Ein zusammengesetztes Mikroskop* nach Jones, bester Art, den Fuss zum Zusammenlegen, mit vier achromatischen Objektivlinsen . . . . . 85 Rthlr.
2) *Dergleichen* zweiter Art, nur eine achromatische Objektivlinse . . . . . 50 „
3) *Ein einfaches Mikroskop* nach Ellis, sowohl für transparente als auch opake Gegenstände, und zu anatomischen und botanischen Beobachtungen auf das bequemste eingerichtet, mit 6 Linsen nach Lieberkühns Art gefasst, die Bewegungen alle mit Zahn und Trieb; in Mahagonikästchen . . . . . 35 Rthlr.
4) *Ein Sonnen-Mikroskop* für transparente Gegenstände nach Verhältniss des Apparats . . 40 — 70 „
5) *Dasselbe* für transparente und opake Gegenstände . . . . . 75 „
6) *Ein Lampen-Mikroskop* nach Adams und Jones nach Verhältniss der Vollständigkeit des Apparats von 80 — 120 Rthlr.

II. *Zeichnenapparate.*

7) *Camera lucida* nach Wollaston, mit Zwinge und Schraube . . . . . 16 Rthlr.

8) *Eine dergleichen* mit einem Klötzchen zum Aufsetzen auf das Reisbrett . . . . . 12 „

Bemerkung. Beide Arten mit concaven und convexen Vorsetzgläsern.

9) *Eine dergleichen* ohne diese Gläser für myope Personen im Verhältniss ihres Auges hohl geschliffen (Wollaston's periskopische Camera lucida) . . . . . 10 Rthlr.

10) *Eine Camera obscura* bester Art, im Mahagoni-Kistchen, zum Zusammenlegen, gross Folio-Format 35 „

11) *Eine dergleichen* kleinere, sehr portabel, nach einem Ramsden'schen Modell . . . . . 25 „

Bemerkung. Beide Arten mit Plan- und Parallel-Spiegel, nach Wallaston periskopisch eingerichtet.

12) *Dergleichen* ordinäre . . . . . 15 Rthlr.

13) *Eine Camera clara.* Der Spiegel 15 Zoll lang 14½ Zoll hoch; die Glastafel 14½ Zoll lang und 9¼ Zoll breit. Letztere in Rahmen gefasst, welche mit Charnierbanden versehen, wodurch das Oeffnen des Ganzen geschehen kann, um den Spiegel, als auch die Glastafel leicht vom Staub reinigen zu können. Das Objektivglas von 2½ Zoll Durchmesser und 18 Zoll Brennweite ist in Holz gefasst und durch eine schiebbare Röhre zum Verstellen eingerichtet; ausserdem befindet sich noch eine Sonnenblende dabei. Das Papier, worauf das reflektirte Objekt fällt und gezeichnet wird, ist durch einen Rahmen mit Knebeln gehalten. Das zum deutlichen Sehen des Objekts erforderliche Dunkel wird durch eine aus Holz zusammengesetzte Vorrichtung herbeigeführt, die zum Zusammenlegen eingerichtet ist; ein Theil derselben dient zugleich zum Schutz der Glastafel während des Transports . . . . . 16 Rthlr.

14) *Dieselbe* kleiner . . . . . 10 „

15) *Prismen aller Art* zu Newton's, Dolland's und Fraunhofer's Versuchen aptirt, in verschiedenen Dimensionen und Winkeln . . . . . von 1—12 Rthlr.

F. Physikalische Instrumente.

I. *Luft- und Druck-Pumpen.*

16) *Eine Hahn-Luftpumpe* mit 2 Stiefeln von 14 Zoll Höhe und 2 Zoll 5½ Linien Weite, der genau plan geschliffene metallene Teller hat 12 Zoll im Durchmesser, nach Prof. Grassmann's Angabe . 280 Rthlr.

17) *Ebendieselbe*, die Stiefel 12 Zoll hoch und 2 Zoll 2 Linien weit, der Teller hat 10 Zoll im Durchmesser 200 Rthlr.

18) *Dieselbe*, die Stiefel 9 Zoll hoch und 1 Zoll 9 Linien weit, der Teller 9½ Zoll Durchmesser . . 110 „

19) *Eine kleine Luftpumpe* mit doppelten Stiefeln von 8 Zoll Höhe und 1 Zoll 7 Linien Weite, mit Blasen-Ventilen, der Teller 8 Zoll im Durchmesser; zum Gebrauch bei Vorlesungen vorzüglich anzuwenden; nach französischen Modellen . . . . . 70 Rthlr.

20) *Eine Hahn-Luftpumpe* mit einem Stiefel von 20 Zoll Höhe und 3 Zoll Weite, der metallene Teller hat 12 Zoll im Durchmesser. Der Wechselhahn besitzt die Einrichtung, dass er durch das Auf- und Niederbewegen des Kolbens, mittelst eines angebrachten Mechanismus, die erforderlichen Wendungen bei der Exantlation und Condensation selbst ausführt . . . . . 220 Rthlr.

21) *Dieselbe*, der Stiefel 16 Zoll Höhe, 2½ Zoll Weite, der Teller 8 Zoll im Durchmesser . . . . 180 „

22) *Dieselbe*, der Stiefel 12 Zoll Höhe und 2 Zoll Weite, der Wechselhahn ist ohne Selbstverschluss, hat aber die Einrichtung, dass er während der Manipulation mit dem Fusse bequem gedreht werden kann, 100 Rthlr.

Bemerkung. № 16, 17, 20, 21 und 22 sind auf dem Fussboden des Zimmers anzuschrauben (und stehen auf sogenannten Smeaton'schen Füssen). № 18 und 19 dagegen sind Tafel-Luftpumpen und werden durch Schraubzwingen auf einem Tisch befestigt. Bei allen diesen Pumpen, selbst der kleinsten, ist überall die Verbindung nach van

Marum ganz ohne Leder bewirkt, so dass, wenn die Stiefel durch den Hahn abgesperrt sind, die Glocke Wochen und Monate lang stehen kann, ohne Luft zuzulassen; auch können № 16, 17, 19, 20, 21 und 22 zur Compression angewandt werden.

Die Nebenapparate, als Magdeburger Halbkugeln, den Apparat, um das Fallen leichter und schwerer Körper im luftleeren Raum zu zeigen, Manometer etc., werden zu verschiedenen Preisen, nach Beschaffenheit ihrer Grösse, gefertigt.

23) *Eine Luftpumpe* zum Handgebrauche, mit schrägliegendem Stiefel. Dieselbe besitzt einen plan geschliffenen Teller von 10 Zoll im Durchmesser . . . . . 36 Rthlr.

24) *Eine derselben* nach Gay-Lussac's Angabe, von verschiedenen Dimensionen . . . . 12—18 „

25) *Oerstedt's Apparat zur Wassercompression* . . . . . 30 „

26) *Eine Druckpumpe* mit 2 Ventilen; der Kolben derselben bewegt sich vermittelst eines Hebels in einem Cylinder von Glas, wodurch die innere Einrichtung der Pumpe während ihrer Thätigkeit sichtbar wird. Dieselbe hat 5 Zoll Höhe und 1½ Zoll Durchmesser. Auch besitzt diese Druckpumpe die Einrichtung, als Spritze zu wirken, ihr Windkessel ist ein gläserner Cylinder, alle Verbindungen und Fassungen sind von Messing . . . . . 14 Rthlr.

27) *Eine Saugpumpe* mit 2 Ventilen; der Kolben derselben bewegt sich ebenfalls, aus oben angeführtem Grunde, vermittelst eines Hebels in einem Cylinder von Glas, von gleichen Dimensionen wie die vorige, auch sind die Verbindungen und Fassungen von Messing . . . . . 10 Rthlr.

28) *Ein Stativ von Holz*, auf welchem nach Erforderniss sowohl die Druck- als Saugpumpe befestigt werden und vermittelst des daran angebrachten Hebels, der auf einem pilasterartigen Gestell ruht, in Bewegung gesetzt werden können . . . . . 3 Rthlr. 20 Gr.

II. *Elektrische und galvanische Apparate.*

29) *Eine Elektrisirmaschine* nach van Marum, mit 32zölliger Scheibe . . . . . 200 Rthlr.

30) *Eine dergleichen* mit 30zölliger Scheibe . . . . . 180 „

31) *Eine dergleichen* mit 28zölliger Scheibe . . . . . 150 „

32) *Eine dergleichen* mit 24zölliger Scheibe, nach einer einfachen Construction, die Scheibe auf einer Glaswelle befestigt, mit nur einem Reibzeuge . . . . . 80 Rthlr.

33) *Eine ebensolche* mit 19zölliger Scheibe . . . . . 50 „

34) *Elektrisirmaschine* mit einem Cylinder von 3 Fuss Länge und 12 — 14 Zoll Dicke, nebst Conductor von Messing, einige Flaschen und Ketten . . . . . 90 Rthlr.

35) *Dieselbe* mit einem Cylinder von 15 bis 16 Zoll Länge, und 10 — 12 Zoll Dicke nebst Conductor und Flaschen . . . . . 60 Rthlr.

36) *Dieselbe* noch kleiner . . . . . 15 — 30 „

37) *Eine elektrische Batterie* mit 9 Flaschen von 90 Quadratfuss Belegung . . . . . 100 „

38) *Desgleichen kleinere*, nach Verhältniss . . . . . 20 — 60 „

Bemerkung. Alle dazu gehörigen Apparate, Elektrometer, Duplicatoren, Condensatoren zu verschiedenen Preisen.

39) *Galvanischer Trogapparat*, in porzellanenen, der Zerstörung durch Säuren gar nicht unterworfenen Gefässen; die einzelnen von zwei Kupferplatten umgebenen Zinkplatten zu 30 Quadratzoll nach Wollaston's Einrichtung, der Trog von 10 Paaren . . . . . 12 Rthlr.

40) *Dergleichen Apparate* in Cylinderform, nach Verschiedenheit der Dimensionen und des verwendeten Materials von 30 — 100 Rthlr.

III. *Meteorologische Instrumente.*

(41) *Ein Heber-Barometer* mit Stöpselverschluss, in einem einfachen Etui. Die Röhre desselben hat 1½ Linie innern Durchmesser, und ist am langen, als auch am kurzen Schenkel mit einer Scale versehen, welche in Pariser Linien getheilt ist, und verschiebbare Nonien besitzt, die 1/10 Linien angeben . . . . . 15 Rthlr.

(42) *Ein Heber-Barometer* ebenfalls mit Stöpselverschluss (durch die runde Form seines Gehäuses bequem zu transportiren), dessen durch ein Getrieb verschiebbare Röhre 2 Linien innern Durchmesser hat. Die Scale,

welche sich aber nicht bis herunter mit dem Nullpunkt vereinigt, ist in Pariser Zolle und Linien getheilt. Der Nonius, mit Getriebe zum Feinstellen, giebt 1/10 Linien an. Mit dem im Gehäuse befindlichen Thermometer mit messingener Scale . . . . . 24 Rthlr.

43) *Derselbe*, wo die Scale noch ausser den Pariser Zollen auch mit Mètre-Theilung und einem 2ten Nonius versehen ist. Der Thermometer erhält auch ausser der Reaumur'schen Theilung die nach Celsius 28 Rthlr.

44) *Derselbe*, wo die Scale bis herunter mit dem Nullpunkte vereinigt ist, und ein Getriebe zum Verstellen besitzt; dagegen liegt die Quecksilberröhre im Gehäuse fest, und hat 2½ Linien Oeffnung. Alles Uebrige dem vorhergehenden Barometer gleich . . . . . 30 Rthlr.

45) *Derselbe*, die Röhre 3 — 4 Linien Oeffnung, und mit einem zweiten Thermometer, dessen Kugel in einem Gefäss mit Quecksilber verschlossen angebracht ist . . . . . 35 Rthlr.

46) *Derselbe*, die Theilung der Scale und die Verschiebung verlängert, so dass ein niedrigerer Stand von 20 und ein höherer von 30 Zoll beobachtet werden kann. Die Scale in halbe Pariser Linien getheilt, und die Nonien 1/50 Linie angebend . . . . . 40 Rthlr.

47) *Derselbe* mit 2 feststehenden Mikroskopen, jedes mit 2 convexen Gläsern, und im Innern mit Blendung mit Horizontalfaden versehen. Ferner ist an jedem Mikroskop ein grünes Blendglas angebracht, wodurch die Convexität der Quecksilbersäule einen grünen Schein erhält, und so von den Farben des Glases in den leeren Raum vollkommen scharf abgeschnitten wird, so dass ein ausserordentlich sicheres und genaues Beobachten derselben möglich ist. Statt des Getriebes hat der Nonius eine Mikrometerschraube . . . . . 47 Rthlr.

48) *Derselbe*, die Scale und Röhre von solcher Länge, dass ein Quecksilberstand von 30 und 16 Zollen beobachtet werden kann, mit den beiden hierzu erforderlichen Schiebern zur Verlängerung des Gehäuses, im Uebrigen dem vorigen gleich . . . . . 52 Rthlr.

(49) *Derselbe*, die Messingtafel und Quecksilberröhre im Gehäuse nicht zum Verstellen, dagegen aber an dem untern Schenkel der Röhre ebenfalls eine Scale mit Pariser Zollen und einer Mètre-Theilung, die mit einer Mikrometerschraube versehen ist . . . . . 60 Rthlr.

Bemerkung. Werden bei den Barometern № 47 und 48 die Scale und Nonien von Silber verlangt, so wie dass letztere statt den 50sten den 100sten Theil einer Linie angeben, so erhöht dies den Preis um 9 Rthlr.
Dieselben Veränderungen bei № 49 mehr 12 Rthlr.
Sind die Scalen der genannten Barometer nur mit einer Theilung versehen, so betragen die Kosten vorstehender Aenderung nur um die Hälfte mehr.

49*) Zu den unter № 44 — 49 angeführten Heber-Barometern ein Stativ von Holz, welches der Art construirt ist, dass es bequem transportirt werden kann, und auch einen verticalen Stand der ersteren stets versichert 12 Rthlr.

50) *Ein Gefäss-Barometer* mit Thermometer, zum Transport eingerichtet. Das Aeussere besitzt eine Cylinderform. Die Quecksilbersäule kann nach Erforderniss durch eine belederte Schraube vom Gefässe abgeschlossen werden. Die eingelassenen und nach der Mitte des cylindrischen Gehäuses hingerichteten Scalen können durch eine, sich um das Gehäuse drehende messingene Hülse vor jeder Beschädigung, während des Transports, geschützt werden. Die Scale des Barometers ist in Pariser Linien getheilt, und der Nonius derselben giebt 1/10 Linien an. Der Thermometer desselben ist nach Reaumur getheilt . . . . . 20 Rthlr.

51) *Derselbe*, mit einer in ½ Pariser Linien getheilten Scale und einem Nonius, 1/50 Linien angebend 24 Rthlr.

52) *Derselbe* mit einer Scale, die ausser jener Eintheilung nach Pariser Maass auch die nach Mètre-Maass besitzt, und zwar bis auf Millimètres getheilt, der Nonius giebt 1/10 Millimètres an. Der Thermometer erhält alsdann ausser der Reaumur'schen Eintheilung auch die nach Celsius . . . . . 28 Rthlr.

53) *Ein Gefäss-Barometer* nach Tralles's Einrichtung, dessen Quecksilbersäule 5 — 7 Linien im Durchmesser hat. Die Beobachtung mittelst Mikroskops, auf Silber getheilt . . . . . 60 Rthlr.

54) *Ein Gefäss-Barometer* zum Gebrauch auf Reisen, ganz in Messing construirt. Die Beobachtung des untern Niveaus geschieht in einem ausgeschliffenen Glascylinder, worin mittelst eines Embulus das Quecksilber sich fest einschliessen, und ebenso bis auf 1/50 Linie genau einstellen lässt. Der ganze Barometer wird in einem ausgehöhlten Stock zum Transport eingeschlossen . . . . . 30 Rthlr.

55) *Ein dergleichen* nach Fortin's Einrichtung, mit Stativ . . . . . 60 „

56) *Ein dergleichen* nach Engleflied und Newmann . . . . . 30 „

56a) *Ein Ueberzug* von starkem Leder zu den verschiedenen Barometern, mit Tragriemen . 2 Rthlr. 12 gGr.
57) *Stuben-Barometer* in Mahagoni-Fassungen und Thermometer . . . . . 16 Rthlr.
58) *Dergleichen*, einfacher, ohne Thermometer . . . . . 10 „
59) *Thermometer* auf Messing getheilt, nach verschiedenen Einrichtungen . . . . . 3—10 „
60) *Thermometer* für Flüssigkeiten, in Glascylinder, die Scale auf Papier oder Milchglas getheilt von 1 Rthlr. 12 gGr. bis 2 Rthlr. 4 gGr.
61) *Psychrometer* nach August . . . . . 10 Rthlr.
62) *Hygrometer* nach Daniel, mit goldenem Beobachtungsrand . . . . . 14 „
63) *Dergleichen* aus Fischbein, nach de Luc . . . . . 12 „
64) *Dergleichen* aus Menschenhaar, nach de Saussure . . . . . 12 „

IV. *Mineralogische und magnetische Apparate.*

65) *Ein Reflections-Goniometer* nach Herrn Prof. Mitscherlich's Angabe, mit 8zölligen Kreisen, auf Silber getheilt, 10 Sekunden angebend, mit Mikroskop und Fernrohr, auf Marmor-Untergestell . . 230 Rthlr.
66) *Ein dergleichen* 6zölliger, auf Silber getheilt, 30 Minuten angebend, mit Mikrometerbewegung und Fernrohr 80 Rthlr.
67) *Ein Reflections-Goniometer*, gewöhnlich 4½ Zoll im Durchmesser, nach Wollaston's Construction 24 Rthlr.
68) *Dasselbe Instrument* etwas grösser, auf Mahagoni-Fuss, der zugleich zur Aufbewahrung dient 40 „
69) *Ein completer Löthrohr-Apparat* nach Berzelius's Angabe, in ledernem Futteral . . . . 40 „
70) *Ein dergleichen* in Mahagoni-Tisch . . . . . 60 „
71) *Ein magnetischer Apparat* nach Herrn Hofrath Ritter Gaus's Angabe, mittelst welchem auf das genaueste die Schwingungen der Magnetnadel, in Rücksicht des Orts der Aufstellung, beobachtet werden können. Der statt der Magnetnadel hierzu erforderliche Magnetstab ist 20—24 Zoll lang, 1⁵/₁₂ Zoll breit und 4 Linien dick (Pariser Maass), wird an einem Kupferdraht, oder an einer aus mehreren Cocon-Fäden zusammengesetzten Schnur aufgehängt. Die zwei dazu gehörigen Vorrichtungen sind in Messing gearbeitet; durch die eine wird der Draht oder die Cocon-Schnur aufgewickelt, sie hat die Einrichtung, an der Decke eines Zimmers befestigt werden zu können; in der andern befindet sich der Magnetstab, so wie ein 4zölliger, graduirter und mit einer Alhidade versehener Kreis, um die Torsionskraft des Drahtes oder der Schnur ausmitteln zu können. Der zu diesem Apparat erforderliche, genau parallel geschliffene Spiegel (in dem optischen Institute von Utzschneider und Fraunhofer gefertigt), 2¾ Zoll lang und 2½ Zoll hoch, ist durch eine Vorrichtung, die alle nur irgend nöthige Korrektionen besitzt, am äussersten Ende des Magnetstabes befestigt. Die papierne Scale ist in Millimètres getheilt, und 127 Centimètres lang . . . . . 50 Rthlr.
a) Wird noch ein vorräthiger Spiegel nebst der dazu gehörigen Vorrichtung verlangt, mehr 26 Rthlr.
b) Wird zu den Beobachtungen der Schwingungen des Magnetstabes ein achromatisches Fernrohr von 15 Linien Oeffnung mit einem messingenen Stativ verlangt, mehr . . . . . 30 Rthlr.
Bemerkung. Uebrigens ist auch jedes Winkelmessinstrument, welches einen soliden Bau und ein gutes Fernrohr besitzt, zu diesem Behuf anzuwenden.
72) *Ein Declinatorium und Inclinatorium* nach Borda's Angabe . . . . . 200 Rthlr.
73) *Ein Declinatorium* nach einer neuen Construction, welches mit einem kleinen 10zölligen Passage-Instrument verbunden ist. Dieses Instrument kann nicht nur zur Zeit- und Breitebestimmung, nach Bessels Methode, angewendet werden, sondern es giebt auch die Declination der Magnetnadel durch unmittelbare Beobachtung bis auf einige Minuten an. Die Beobachtung der Nadel geschieht durch Mikroskope . . . . . 160 Rthlr.
74) *Ein Declinatorium*, wobei durch Azimuthe bekannter irdischer Objekte und der Spiegel-Reflection nach Herrn Dr. Poggendorf's Methode die Declinationswinkel vermittelst Theodolithen gemessen werden 24 Rthlr.

Magnete.

75) *Ein Magnet in Hufeisenform*, der aus 5 Lamellen besteht und 50 ℔ trägt, mit besonderem Anker versehen, welcher mit besponnenem Kupferdraht umwickelt ist, um die durch Magnetismus erregte Elektricität zu zeigen . . . . . 20 Rthlr.

76) *Ein Magnet*, 25—30 ℔ ziehend . . . . . 15 „
77) *Ein Magnet*, 15—20 „ „ . . . . . 10 „
78) *Ein Magnet*, 10 „ „ . . . . . 6 „
79) *Ein Magnet*, 5 „ „ . . . . . 3 „
80) *Ein Magnet*, 1—2 „ „ . . . . . 1 „
81) *Ein Magnet-Magazin*, aus 6 Stäben von 13½ Zoll Länge und 2 Ankern bestehend, in Etui . 18 „
82) *Magnetstäbe*, 2 Stück, 9 Zoll lang, in einem Kasten liegend (Schulmagnete) . . . . . 4 „

V. *Wagen und Gewichte.*

83) *Eine Wage* zu chemischem Gebrauche, Robison's neueste Einrichtung, 1 Kilogramme Belastung vertragend 100 Rthlr.
84) *Eine dergleichen kleinere*, bis zu 4 Hectogrammes Belastung vertragend . . . . . 75 „
85) *Eine dergleichen kleinere*, bis zu 1 Hectogramme Belastung vertragend . . . . . 60 „
86) *Eine dergleichen Wage* nach der verbesserten Berzelius'schen Einrichtung . . . . . 50 „
87) *Eine feine Probirwage.* Der Balken und die Schalen nebst den Tragbügeln sind von Silber; derselbe ruht mit seinem planen Lager auf einer Säule, in welcher der Mechanismus zum Aufziehen und Niedersenken des Balkens angebracht ist . . . . . 50 Rthlr.

Bemerkung. Die Kosten der Glaskasten sind in den ausgesetzten Preisen sämmtlich mit inbegriffen.

88) *Eine Probirwage* nach einer englischen Angabe, mit einem Aufzug von Holz, messingenen Rollen und Schiebwerk, welches auf einer länglich viereckigen Tafel, welche mit einer Schieblade versehen, angebracht ist. In letzterer wird auch zugleich der ganze Apparat aufbewahrt . . . . . 20 Rthlr.
88a) *Ein Satz französischer Gewichte* bis zum Hectogramme, vom Gramme abwärts in Platin . . 12 „
89) *Derselbe Satz*, die kleineren Gewichte von Silber . . . . . 10 „
90) *Ein Satz französisches Gewicht*, ein Gramme und dessen Unterabtheilung enthaltend, in Platin 6 „
91) *Derselbe Satz* in Silber . . . . . 4 „

---

(92) *Eine Tarirwage* mit messingenem Balken, welcher mit stählernen gehärteten Pfannen und Prismen versehen ist, nebst Schalen . . . . . 10 Rthlr. 12 gGr.
93) *Dieselbe*, welche zum Auseinandernehmen eingerichtet ist, um bequem geputzt werden zu können 12 Rthlr.
(94) *Eine Gramwage* mit Platinschalen, der Balken derselben wie oben von Messing etc. . . . . 5 Rthlr.
(95) *Dieselbe* mit Hornschalen . . . . . 2 Rthlr. 18 gGr.
(96) *Ein Wagebalken* von Messing, 12—13 Zoll lang, mit stählernen gehärteten Pfannen und Prismen 6 Rthlr. 6 gGr.
(97) *Derselbe* von 10 Zoll Länge . . . . . 5 „ — „
(98) *Derselbe* „ 8 „ „ . . . . . 3 „ 18 „
(99) *Derselbe* „ 6 „ „ . . . . . 2 „ 12 „
(100) *Derselbe* von 5 Zoll Länge . . . . . 2 Rthlr.
(101) *Ein Nürnberger Apotheker-Pfund-Gewicht* nebst seinen Unterabtheilungen, die bis zu einem Gran aus 23 Stückchen bestehen. Dieselben sind in prismatischer Form von Argentan gefertigt; beträgt mit Pinzette und Etui . . . . . 8 Rthlr.
(102) *Dasselbe* in Messing gearbeitet . . . . . 5 Rthlr. 18 gGr.
(103) *Dasselbe* von Argentan, wobei aber sämmtliche Gewichte, ausser den Granen, in cylindrischer Form gefertigt sind . . . . . 6 Rthlr. 20 gGr.
(104) *Dasselbe* von Messing . . . . . 4 „ 22 „

a) Wird bei obigen Gewichten das Pfund-, 6 und 4 Unzenstück weggelassen, so verringert dies den Preis bei den Gewichten von Argentan um 2 Rthlr. 8 gGr.

b) Bei denen von Messing um 1 Rthlr. 8 gGr.

c) Wird noch das Etui und Pinzette ausgeschlossen, so verringert dies den Preis um 1 Rthlr. 6 gGr.

(105) Eine Schachtel *Nürnberger-Apotheker-Gewicht*, von einer Unze bis zu einem Gran, ausser der Unze alle Stücke doppelt, in Argentan gearbeitet . . . . . 1 Rthlr. 12 gGr.

(106) *Dasselbe* von Messing . . . . . 1 „ 8 „

(107) *Dasselbe*, aber nicht polirt . . . . . 1 „ 4 „

(108) *Ein Nürnberger Apotheker-Gewicht* von 1 Gran bis zu 1/8 Gran, jedes Stück doppelt, von Argentan gefertigt . . . . . 12 gGr.

(109) *Dasselbe von Silber* . . . . . 18 „

Bemerkung. Werden die unter den Nris. 100 bis 108 angeführten Gewichte in Dutzend verlangt, so können dieselben um 25 pCt. billiger geliefert werden.

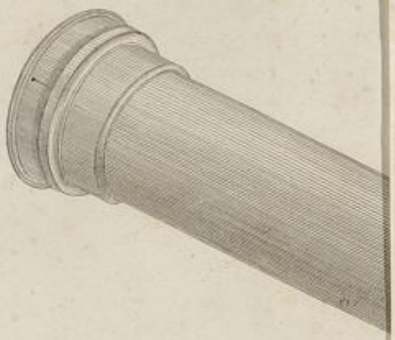
---

110) †*Eine Atwood'sche Fallmaschine;* das messingene Rad hat eine stählerne Welle, und bewegt sich zwischen vier Frictionsrollen. Das Rad und das Secunden-Pendul erhält eine gemeinschaftliche Arretirung, die aus einem eisernen Hebel bestehet, und eine möglichst sichere und gleichzeitige Bewegung zulässt. Der sechs Fuss hohe Pilaster, auf welchem die ganze Vorrichtung ruht, ist in Zolle und Linien getheilt, und mit zwei Schiebern, welche zum Feststellen eingerichtet sind, versehen . . . . . 50 Rthlr.

111) *Dieselbe* einfacher . . . . . 15 Rthlr.

NB. Die mit * bezeichneten Instrumente sind nach meiner Angabe, und die mit † sind nur von mir in einigen Theilen verbessert worden.

Diejenigen Instrumente, deren Nummern eingeschlossen, sind stets vorräthig.



Tafel 1.

Fig. 1

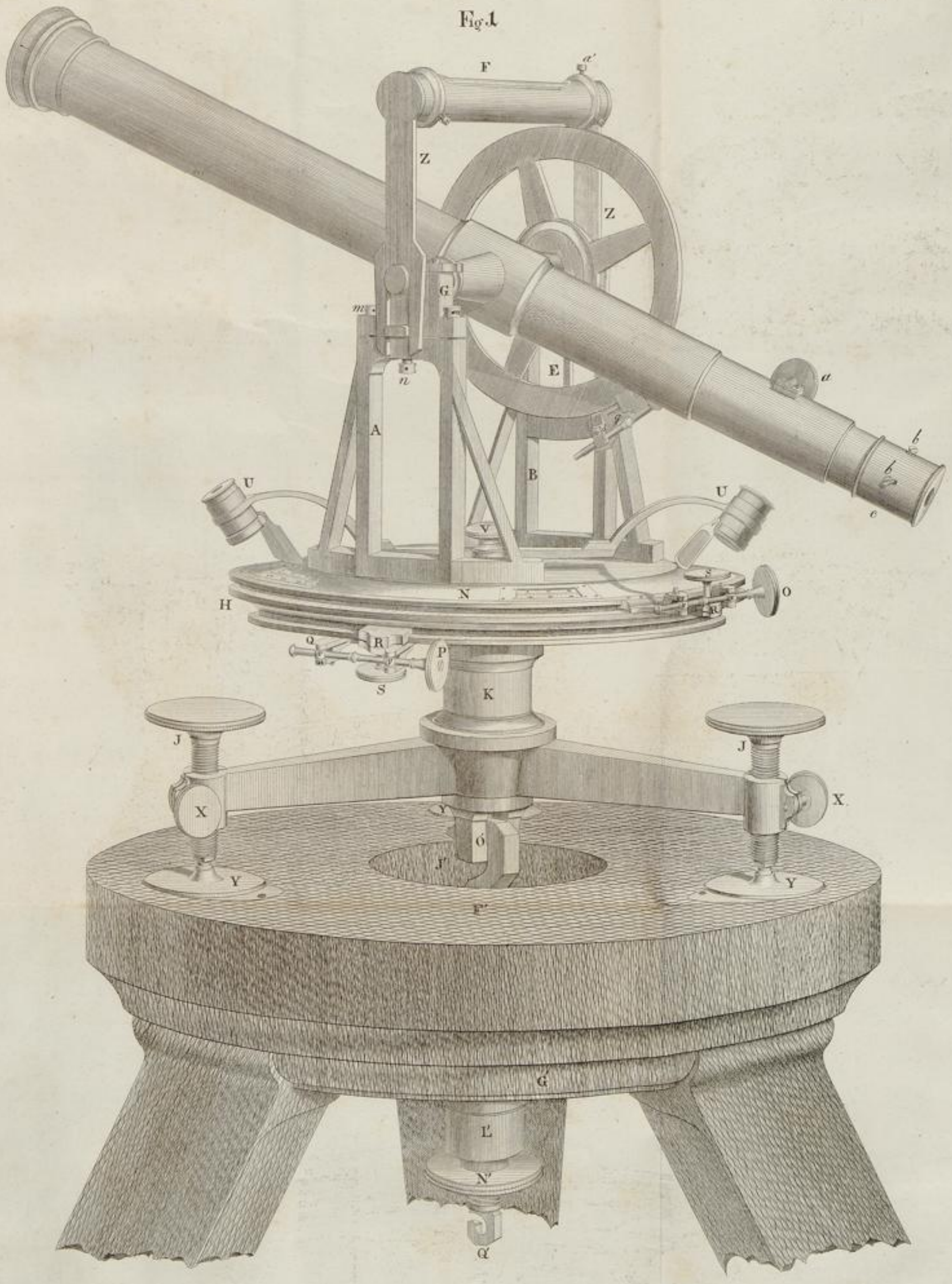


Fig. 10. Tafel 2.

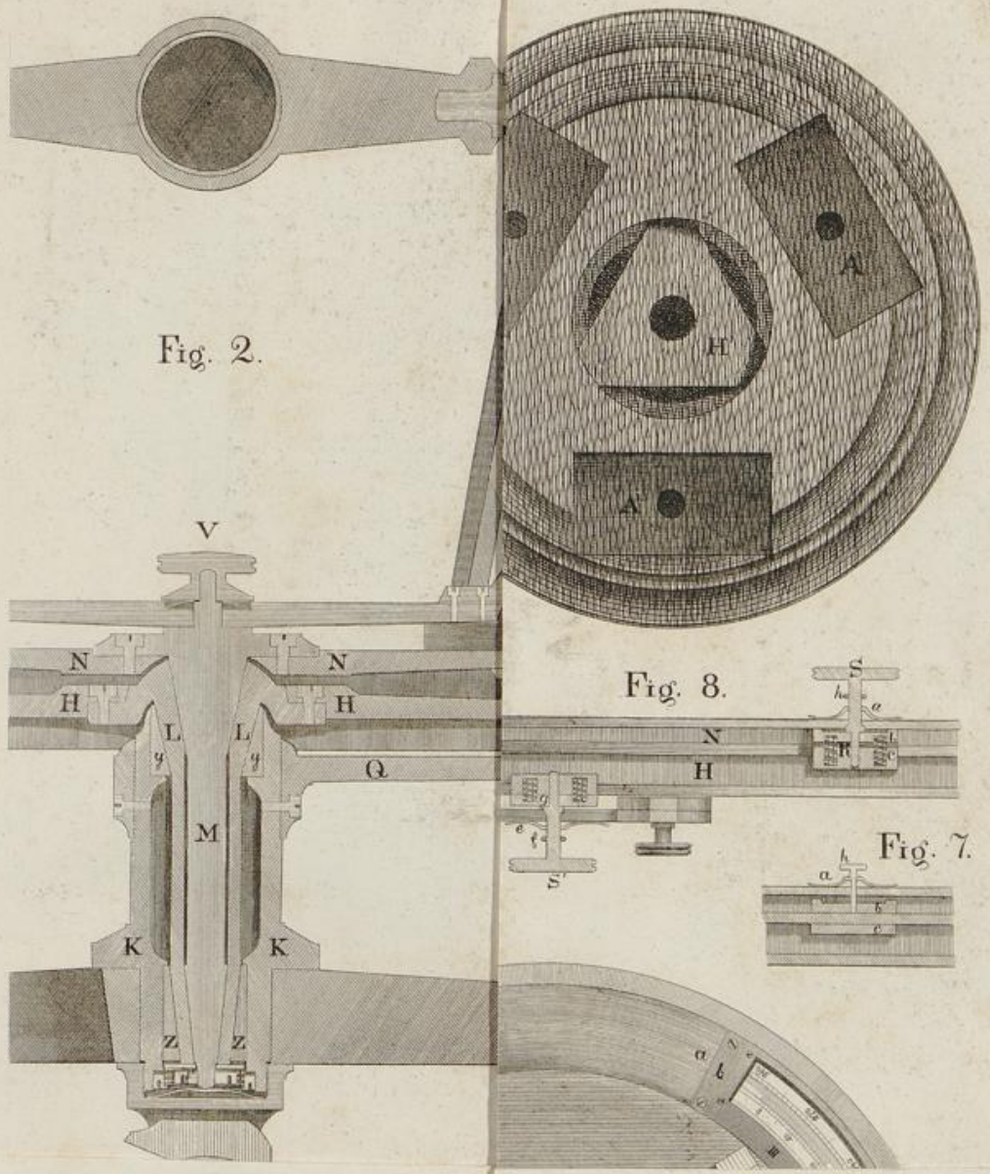


Fig. 2.

Tafel 2.

Fig. 2.

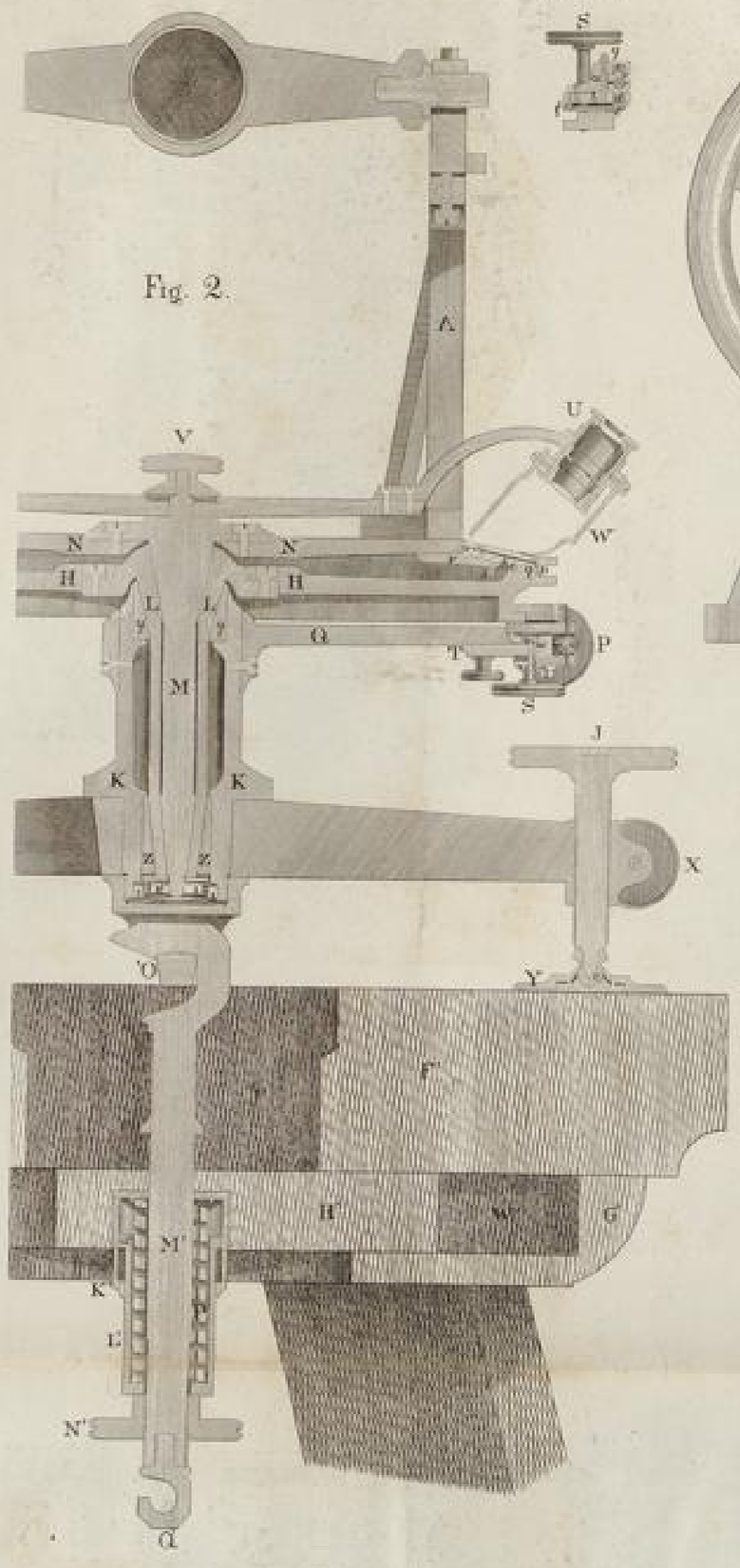


Fig. 6.

Fig. 3.

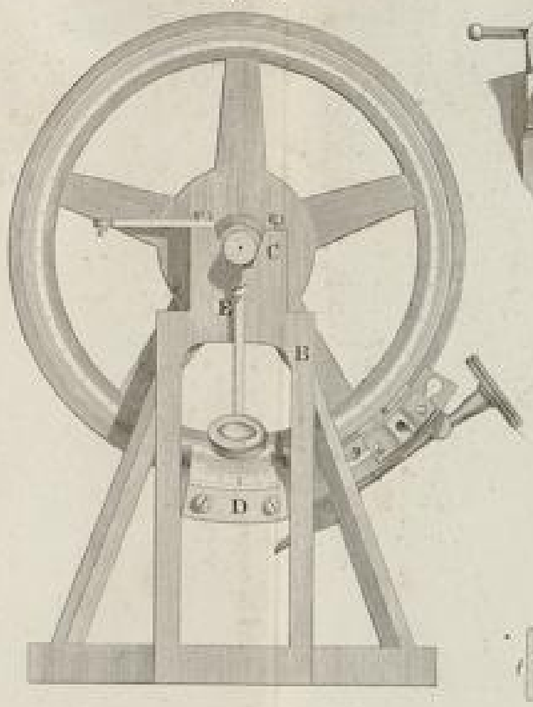


Fig. 9.

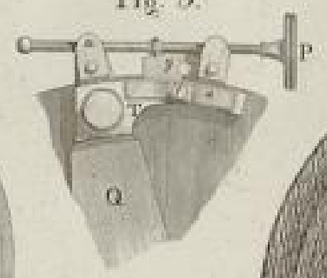


Fig. 10.

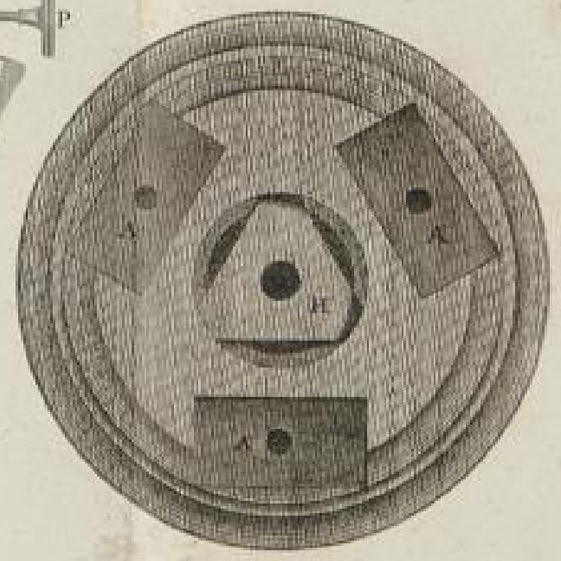


Fig. 4.

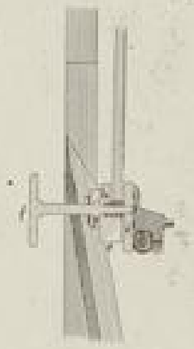


Fig. 8.

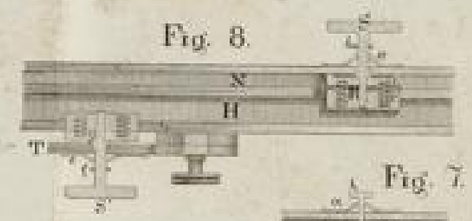


Fig. 7.

Fig. 12

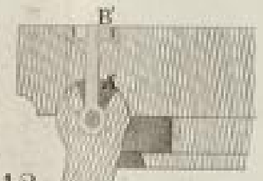


Fig. 11.

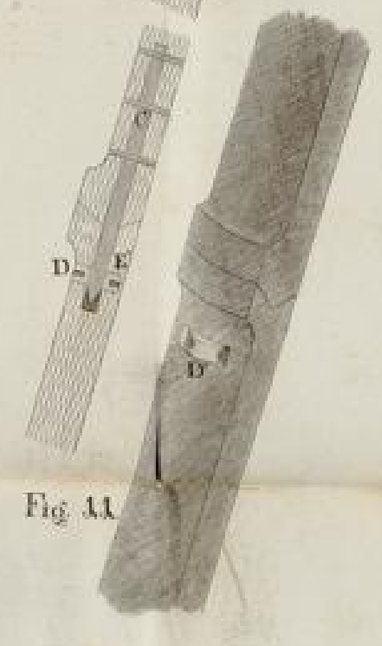
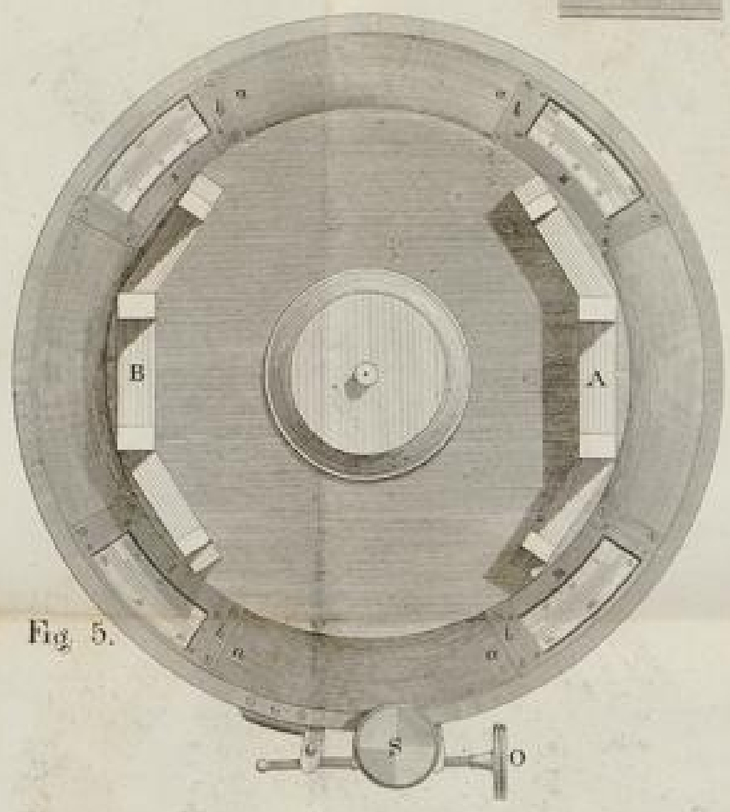
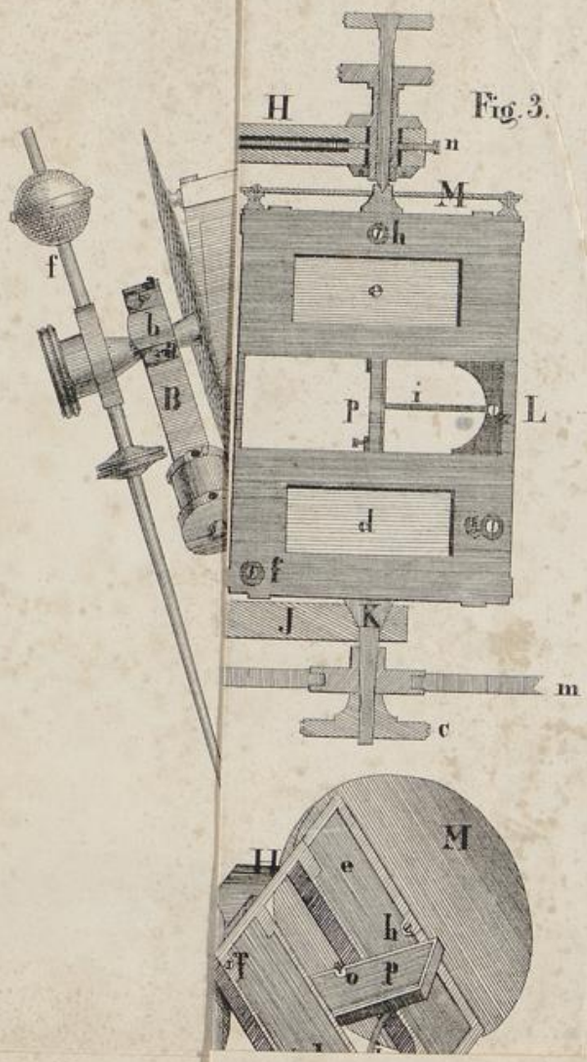


Fig. 5.



Tafel 3.

Fig. 3.



Tafel 3.