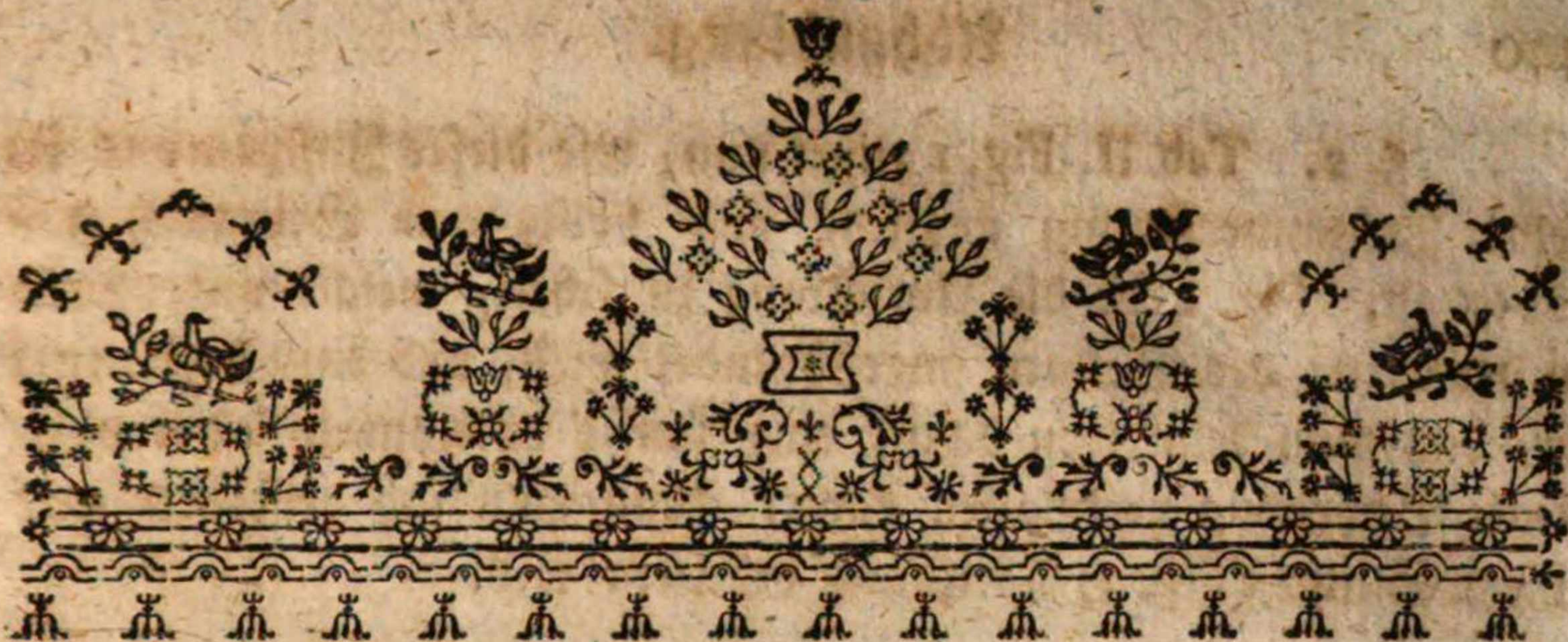


Georg Friedrich Branders
Beschreibung
eines
neuerfundenen
dioptrischen Sector's,
und seiner
wesentlichen Einrichtung und Theile,
nebst
einer kurzen Belehrung
von dessen Gebrauche.



§ 1



Indem ich von diesem Instrumente eine Anzeige geben will, welches, wie ich hoffe, den Beyfall aller Mathematickverständigen verdienen wird, werde ich, um alle Wiederholungen zu vermeiden, weder eine theoretische Beschreibung desselben vorzunehmen, noch auch von dem mannigfaltigen Gebrauch, Nutzen und Vortheilen, welche man von demselben sowohl in der Geometrie als in der Astronomie auf die vorzüglichste Art zu hoffen und zu erwarten hat, eine weitläufige Nachricht zu geben haben: da solches der berühmte und gelehrte Hr. Professor Lambert in Berlin in seinen hierüber gemachten Anmerkungen bereits zur Genüge gethan hat, und einsichtsvolle Leser dadurch genugsam belehret worden sind. Daher werde ich mich hier blos auf die Beschaffenheit seiner Theile einschränken und sie sowohl einzeln nach einander, als auch in ihrer Zusammensetzung beschreiben und zeigen, wie man sich überhaupt dieses Instrumentes zum Gebrauche bedienen müßte.

§ 2. Tab. II. Fig. 1 zeigt nun, wie dieses Instrument in seiner Zusammensetzung aussieht und völlig zum Gebrauch gerichtet ist. Fig. 2 ist die Anrichtung zu sehen, welche unterhalb in der Mitte des Sektors angeschraubet wird, und dazu bestimmt ist, daß man demselben damit eine sanfte horizontale oder verticale Bewegung verschaffen kann, wenn man sich desselben auf einem Stativ (Fig. 3) horizontal bedienen will.

§ 3. Um in der Beschreibung dieses Instrumentes ordentlich zu verfahren, muß ich sogleich erinnern, daß dasselbe eigentlich aus drey Haupttheilen bestehe: Erstens aus der Rahm oder dem Gestelle ABC. Zweytens aus dem Tubus FG und drittens aus der Scala HI.

§. 4. Was nun erstlich das Gestelle ABC betrifft, so ist solches von Holz, und hat die Figur eines gleichschenkligen Triangels. Bey C ist ein wirbelartiges Centrum von Messing angeschraubet, an welchem der Tubus beweglich ist. Der Winkel ACB aber richtet sich nach der Länge der Scala HI, und kann dahero 15, 20, 25 bis 30 Grade u. groß seyn. Vornen, wo die beyden Schenkel AB sich endigen, ist noch eine hohle Rahm DE dergestalt daran verbunden, daß der Tubus GF dadurch gehen und sich in derselben ganz frey von E nach D bewegen kann: der Stand derselben ist curvatisch rund, und das Centrum ist bey C.

§. 5. Das zweyte Hauptstück dieses Sektors ist der Tubus GF. Dieser ist vornen bey C an das besonders angerichtete messingene Centrum dergestalt angemacht worden, daß er sich nicht allein um dasselbe sanft und ohne Spielraum drehen läßt, sondern

sondern daß man auch noch hieran den Mittelpunkt zur Prüfung und Bestimmung des Radius wahrnehmen kann, wovon nachgehends noch das mehrere solle gesagt werden. Das Objectivglas an diesem Tubus ist vermittelst messingener Federn in die Höhlung des Tubus bey G eingeschoben, und kann durch das äußere Linial gf, welches man vermittelst des aufrecht stehenden Stifts f bewege, näher oder weiter vor der Scala gebracht werden. Denn bey dieser Art eines Tubus darf das Ocularglas nicht, wie bey der gemeinen Art von Sehröhren, beweglich und hingegen das Objectiv fest seyn, ausgenommen jenes nur so viel, daß man dadurch in den Stand gesetzt wird, die Scala deutlich und klar zu erblicken. Dagegen aber muß das Objectiv hier beweglich seyn, weil solches sein Bild sehr genau auf die Scala, die immer einen gleichen Abstand von dem Centrum C hält, werfen muß, woferne nicht eine Parallaxis hiebey entstehen solle.

§ 6. An dem andern Ende des Tubus ist das hohle Stück K eingesteckt, wodurch die lange Scala IH geschoben wird. Damit aber die Scala immer an die Aye des Tubus anliegen möge, so steckt inwendig noch ein anderes Rohr, über welches ein sehr zarter Silberfaden gespannt ist, der durch das Centrum desselben geht, und parallel an der Fläche der Glastafel wegstreift. Dieser Silberfaden geht also senkrecht durch die Mitte des ganzen Campus, und folglich bemerkt er auch die Theile auf der Scala, welche das Bild, das ebenfalls an derselben stehet, darauf bezeichnet und abmahlet, es mag dasselbe gleich über oder unter der Scala zu stehen kommen. Zugleich ist dieser Faden auch das Maß des Radius vom Centrum, welcher 5000 Scrupel oder solche Theile, aus welchen die Scala bestehet, enthält.

R f f

§ 7.

§ 7. An eben diesem Stücke K ist von außen noch ein kurzes Stück Rohr befestiget, in welches noch ein anders eingeschoben ist, welches das Ocularglas enthält, und etwas weniges aus und ein gezogen werden kann, je nachdem es das Gesicht und Auge erfordert, um die Theilung auf der Scala deutlich und klar bemerken zu können.

§ 8. Unter dem Schenkel BC des Gestelles ACB ist noch ein anderer Tubus, und zwar von eben dieser Art und Größe parallel unter den erstern angeschraubt; nur wird dieser Unterschied dabey bemerkt, daß dieser untere sein besonderes Mikrometer oder eine Glasscala und zwar in eben diesen Theilen des obern und parallel mit denselbigen in dem Foco des Ocularglases stehen hat. Dieser Tubus bleibet an dem Gestelle beständig feste und unbeweglich, und ist so gesetzt, daß seine Axe mit der Axe des obern parallel ist.

§ 9. Die Scala HI, macht das dritte Hauptstück dieses Instrumentes aus. Diese besteht aus einem Parallelogrammum von feinspolirten und paralleldickem Spiegelglas, worauf der Länge nach ein sehr feiner Maßstab in Scrupeln nach französischem Maß, den Zoll zu 120 Theilen gerechnet, mit einem Diamanten sehr subtil verzeichnet ist. Weil aber in dem Zählen dieser Theile gar leicht wegen ihrer Subtilität ein Irrthum begangen werden könnte, so unterscheiden sich die Fünfer und Zehner durch etwas längere Striche, die Fünziger aber durch so lange Striche, die die ganze Breite des Glases durchlaufen, wobey noch überdas die Zahlen 50, 100, 150, und so weiter bis zu Ende hingezeichnet

net worden, so daß allezeit zwey Aufschriften in dem Campus gesehen und gezählet werden können. Dieses Glasparallelogrammum ist in einen hölzern Rahmen eingefasset, an dessen einen Ende seine Charniere angeschraubt ist, deren Centrum durch das Zero der Theilung gehet, der andere Theil derselben aber an dem Rahmen des Gesielles bey E angeschraubt ist, so daß wenn der Mittelfaden des beweglichen Tubus das Zero oder den Anfang der Scala schneidet, jener mit diesem einen rechten Winkel machen muß.

§ 10. Auf der andern Seite dieses Rahmens bey A ist unterhalb desselben eine gekrümmte Stütze oder Arm L angeschraubt, auf welcher dieser Rahm mit seiner Scala, in welchem Stand solche nur immer seyn mag, allezeit ruhet, damit seine Charniere nicht die ganze Schwere desselben allein tragen müsse, und sich also nichts verziehen könne, wiewohl dieser Arm auch nach Belieben abgenommen werden kan. An dem Ende dieses Arms ist auch noch ein aufrechter Stift h zu sehen; an welchem der Rahm anstehen muß, wenn er einen rechten Winkel mit dem Tubus macht, und durch welchen diesem letztern gleichsam seine Gränze gesetzt wird, die er nicht überschreiten darf, wenn derselbe auf dem Zero der Theilung stehet.

§ 11. Damit aber der Tubus ohne große Bemühung gelenket und ihm eine sanfte Bewegung gegeben werden könne, so ist über denselben und über den hölzernen Limbus DE ein gekröpfter Hacken M mit einer Rolle angeschraubt worden, über welche eine Saite geschlungen ist, die über die Curvam DE gespannt ist,

und woran die Rolle alsdann läuft und den Tubum mit sich nimmt und beweget.

§. 12. Damit man aber auch dem ganzen Sector eine solche sanfte Bewegung geben könne, so zeigt sich Fig. 2 eine zu diesem Ende veranstaltete besondere Anrichtung. Diese bestehet aus zwey doppelt übereinander geblatteten Scheiben mit einem Nagel, der in der Mitte senkrecht durchgeht, und einem Schrauben, der quer durch die zwey Arme dieser Anrichtung reicht. Diese kann nun auf das Stativ einer jeden Art von Meßtiſchen geſetzt werden, wo ſodann der Sector ſelbſt darauf angeſchraubt wird. Die drey Schrauben a a a in dem Stativ (Fig. 3) gegen der erſt gemeldeten Scheibe (Fig. 2) geben dem Sector die Lage nach dem Object, der Horizontalschraube BC aber verſchaffet demſelben die Centralbewegung. Damit aber dieſe angezeigte Schrauben aaa keine Vertiefungen in dieſe Anrichtung hineindrücken können, ſo werden runde Platten von Meßing dazwiſchen an die Schrauben geſteckt.

§. 13. Das ganze Instrument, oder der Sector ſelbſt iſt übrigens von Holz, aber von einem ſolchen, welches beſonders hiezu ausgeſucht iſt. Man hat ſich zu dem Holze aus beſondern und guten Vorbedacht entſchloſſen, weil das, worauf hier das meiſte, ja alles ankommt, bey dem Holze, und mit demſelben weit ſicherer und beſſer zu erhalten iſt, als mit den Metallen. Denn alle Richtigkeit und Sicherheit dieſes Instrumentes hängt bloß und allein von der beſtändig und unveränderlich richtigen Länge des Radius und der Scala ab. Ob nun gleich die Wärme und Kälte

Kälte, die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft mehr oder weniger auf das Holz einen Einfluß hat und wirkt, so betrifft die Veränderung, die dadurch entstehet, doch nur die Dicke und Breite, in Ansehung der Länge aber ist solche sehr wenig oder gar nicht beträchtlich, zugleich aber ist auch dadurch mehrere Bequemlichkeit verschaffet worden, indem das Instrument jetzt ganz leicht ist, und ohne große Mühe von einem Orte zu dem andern gebracht werden kann.

S. 14. Nach dieser Beschreibung des Sectors muß ich nun auch zeigen, wie man damit umgehen und denselben gebrauchen solle. Ich habe hier den Radius in 5000 Theilen des Micrometers angenommen, welches zu mehrerer Bequemlichkeit dienet; denn man erhält dadurch den Vortheil, daß man die gefundene Zahl der Theile der Scala nur sogleich in den Sinustabellen auffuchen, und den daneben stehenden Winkel verdoppeln darf. Denn weil der Sinus eines jeden Winkels die halbe Chorde des gedoppelten Winkels ist, wenn der Radius 10000. heißet: so ist er hiedurch schon halbiert. Bey diesem könnte es nun sein Bewenden haben, und möchte in diesem Falle gut seyn, wenn man sich blos mit einzeln Minuten begnüge, oder wenn die Zahl gerade mit der Zahl des Sinus einträfe. Wenn aber die Zahl zwischen zwey Minuten einschlägt, so ist es alsdann nöthig den partem proportionalem für die ihm noch zugehörigen Secunden der nächst daran stehenden kleinern Zahl zu ersetzen. Wenn man also z. E. auf der Scala 2137.0 gefunden hätte, so findet sich in den Sinustabellen bey $12^{\circ}. 20' = 2135.9$

bey $12^{\circ}. 21' = 2138.8$

R f f 3

folg

folglich ist die erstere Zahl zu klein und die letztere zu groß. Die Differenz zwischen beyden ist 0002. 9, und die Differenz zwischen der gefundenen 2137. 0 und dem Sinus von $12^{\circ} 20' = 2135. 9$ ist 0001. 1. Also, wie sich die Differenz von dem nächst größern und nächst kleinern Sinus oder 2. 9 zu der Differenz von dem nächst kleinern Sinus und dem gefundenen, das ist 1. 1 verhält: so verhält sich auch eine Minute oder 60 Secund. zu dem Ueberschuß 1. 1, welches noch zu $12^{\circ} 20'$ hinzugehan werden muß. Da nun

$$2. 9 : 1. 1 = 60 : 22\frac{2}{3}$$

oder ungefähr 23 Secunden beträgt: so ist 2137. 0 der Sinus von $12^{\circ} 20' 23''$. Wird nun dieser noch verdoppelt, so erhalte ich $24^{\circ} 40' 46''$ und zugleich die Chorde des gesuchten Winkels, welche dieser Anzahl von Theilen gleich kommt, und damit übereinstimmt.

§. 15. Damit man aber noch kürzer zu Werke gehen, und alles zum Gebrauch bequemer eingerichtet seyn möchte, so habe ich sogleich die Chordentabelle hiezu auf den Radius von 5000 bis auf 30 Grade hinauf, und zwar von 10 zu 10 Secunden berechnet, und für diejenige, so dieses Instrument verlangen, drucken lassen. Durch diese Tabelle ist nun alles sehr leicht und bequem gemacht worden: denn man darf nur gleich die gefundene Anzahl von Theilen der Scala in diesen Chordentafeln auffuchen, so werden die oben und zur Seite stehende Zahlen die Grade, Minuten und Secunden anzeigen. Wenn ich also z. E. auf der Scala 1302. 6 zählte, so wird diese Zahl $14^{\circ} 58' 10''$ anzeigen. Denn die letzte Zahl in diesen Tafeln bedeutet allezeit die Zehendtheile von den Theilen der Scala, und muß also nothwendig geschätzt werden

den. So stehet z. E. bey $4^{\circ} 30'$ die Zahl 392. 6, das ist $292\frac{6}{10}$ bey $4^{\circ} 30' 10''$ findet man die Zahl 292. 8, das heißt $292\frac{8}{10}$ oder $\frac{4}{5}$ u. s. w.

S. 16. Weil die Intervalla dieser Scala, welche von Scrupeln zu Scrupeln, oder $\frac{1}{120}$ eines französischen Zolles fortlaufen, noch viermal durch das Ocularglas vergrößert werden; so ist es noch gar wohl möglich, daß ein dazu gewöhntes Auge diese Decimaltheile ziemlich genau durch das Schätzen bestimmen könne.

S. 17. Will man sich aber zu einer von diesen Sealen, einer nur halb so langen Regel oder Gestelles bedienen, dessen Radius nämlich nur 2500 oder 20 Zoll und 10 Linien hält; so kann man einen Winkel von doppelt so vielen Graden damit messen, und es entsteht daraus alsdann ein Sextant, wenn die Scala auch 2500 faßt. Auch in diesem Falle kann man die obengemeldte Chordentabellen nicht weniger gebrauchen, so weit sie nämlich zureichen, weil sie nur 30 Grade fassen. Was aber darüber hinausgeht, muß man aus den Sinus Tafeln, so wie solches S. 14 gezeigt worden, zu erhalten suchen: nur muß man die gefundene Anzahl der Theile vorher dupliren, und sodann solches Product in den Tabellen auffuchen. Indessen lassen sich mit einem solchen Sector, der nur 20 Grade mißt, Winkel von 60 und noch mehr Graden durch Zwischenzeichen auf eben so sichere und richtige Art bestimmen, als wenn derselbe eben diese Anzahl von Graden selbst faßte: denn die Richtigkeit dieses Instruments er-
setzet

setzet alles, was ihm etwa auf der andern Seite abgehen möchte, auf eine recht befriedigende und vergnügliche Weise.

§. 18. Ehe man aber mit diesem Sector zu operiren anfangen will, müssen zuvorderst die Ocularen an beiden Tubis nach dem Auge desjenigen, der damit observiren will, richtig gestellet werden: das ist, es muß das Ocular des obern beweglichen Tubus dergestalt gesetzt seyn, daß man die Theilung der Scala klar und deutlich dadurch sehen könne. Wenn dabey ein gleiches Verhalten mit dem Objectivgla beobachtet, und dasselbe so gestellet wird, daß dessen Bild sich auf der Scala deutlich genug abmalet, und also Bild und Scala deutlich gesehen wird, so kann auch keine Parallaxis sich äußern. Eben dieses muß auch in Ansehung des unteren Tubus, welcher feste steht, beobachtet werden; an diesem aber muß das ganze Ocularrohr herausgezogen werden, wenn man den Mikrometer, oder die Scala desselben, die innerhalb diesem Rohre steht, näher oder weiter von dem Ocular bringnn will.

§. 19. Nicht weniger muß man auch untersuchen, ob der Faden in dem Focus, der nicht nur den Radius bestimmt, sondern auch die Theilung auf der Scala bemerkt, senkrecht, und mit demselben parallel stehe. Dieses läßt sich auf folgende Weise gar leicht erfahren, wenn man diesen Faden an einen langen Strich der Scala z. E. bey 50, 100 etc. hinführet, und zusieht, ob er mit jenem parallel stehe. Fehlt es einigermaßen hieran, so befindet sich zu der Seite des Tubi eine Oeffnung, wo man ihn

ihn vermittelst eines Stifts in Ordnung bringen, und gehörig richten kann.

§. 20. Dieser untere unbewegliche Tubus N, dienet bey geometrischen horizontalen Messungen dazu, das Ziel zu halten, wenn man indessen mit dem obern Tubus nach dem andern Ziel geht, damit inzwischen nichts verrückt oder verschoben werde. Daher muß man auch nothwendig wissen, wie jener mit diesem zutrifft. Dieses zu erfahren, führet man den oberen Tubus auf das Zero der Scala, und sieht nach einem ziemlich entfernten Objecte, so daß dessen Bild auch in das Zero zu stehen kommt, und von dem Faden bemerkt wird. In diesem unverrückten Stand beobachtet man hierauf, wohin eben dieses Bild auf der untern Scala in dem unbeweglichen Tubus N hintrifft; geschieht es, daß es ebenfalls auf die Mittellinie zutrifft, so ist derselbe mit dem obern vollkommen parallel: füget es sich aber, daß es auf der rechten oder linken Seite der Scala abweicht, so darf man nur diesen Abstand merken, und sich sodann bey den fernerweirigen Operationen darnach richten, denn diese Scala läuft in eben den Theilen, und vollkommen mit dem obern parallel fort. Was ich hier von horizontalen Winkelmessungen gesagt habe, das findt eben sowohl auch bey den verticalen statt. Man sieht also hieraus ganz leicht, daß dieser Sector eines der einfachesten und allerrichtigsten Instrumente ist, deren man sich bedienen kann, Winkel damit zu messen, indem man dabey schon das Maas des Winkels vor Augen hat, ohne es erst aus den mancherley Theilungsarten des Limbus schätzen und folgern zu dürfen.

§. 21. Ich habe bishero gezeigt, wie man sich dieses Instrumentes zu geometrischen Messungen bedienen solle: nun sollte ich noch melden, was dieser Sector in der Astronomie, besonders wenn er auf parallaxische Maschinen angerichtet wird, vorzügliches leisten könne: da aber der berühmte und gelehrte Herr Professor Lambert solches schon in seinen Anmerkungen zum Theil gezeigt hat, so bleibt mir nichts übrig, als noch zu melden, daß Liebhaber mit dergleichen Sectors mit und ohne Stativ, so richtig als es nur möglich ist, von mir bedienet werden können, übrigens aber meine Bemühungen ihrer Gewogenheit und Liebe zu empfehlen.



