Die Leipziger Elle hat 2 Fuß

und jeder Fuß 125,73 parise Linien

der Cölner Fuß hat 127,4 pa Linien

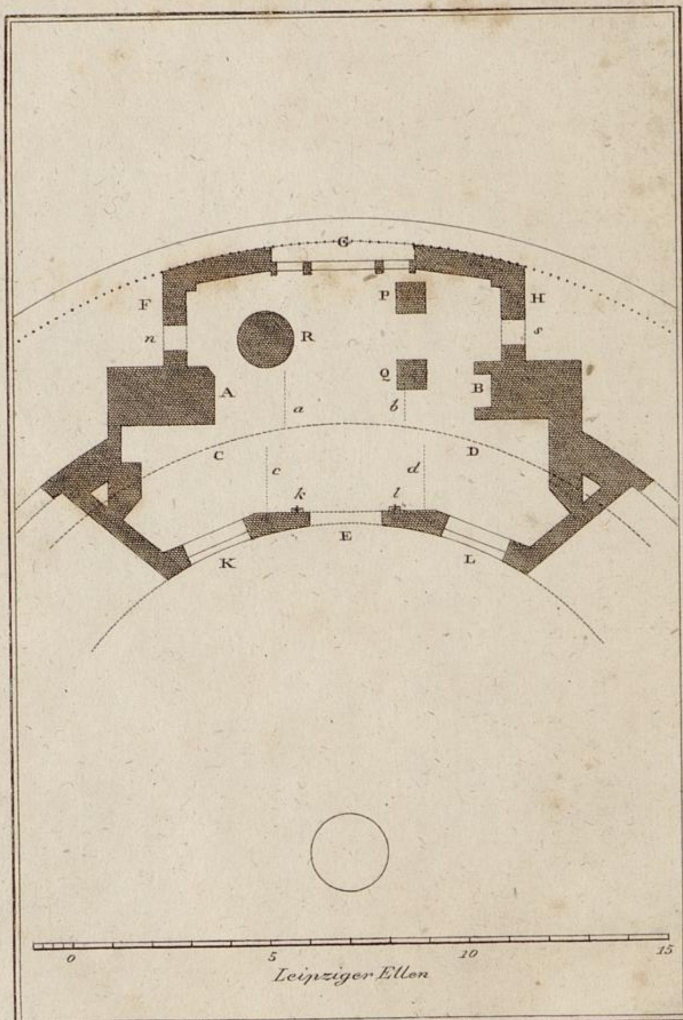
Der selben Durchmesser von der Pleissen-

burg ist 16 ~~parise~~ Leipziger Ellen oder

32 Leipziger Fuß.

Also der ganze Durchmesser

ist 64 Leipziger Fuß.


G
F
H
P
n
R
s
A
Q
B
a
b
C
D
c
d
k
l
E
K
L
0
5
10
15
Leipziger Ellen

Beobachtungen

auf der

Königlichen Universitäts-Sternwarte

zu Leipzig,

mit

vorausgeschickter Beschreibung

der jetzigen Einrichtung dieser Sternwarte,

und

einem Anhange geometrischen Inhalts,

von

August Ferdinand Möbius,

außerord. Professor der Astronomie und Observator.

Mit einem Kupfer.

Leipzig,

bei Carl Cnobloch.

1823.

Eines der vielen glänzenden Denkmäler, welche unser *erhabener König* seiner weisen Fürsorge und Freigebigkeit für die Wissenschaften gesetzt hat, ist die Leipziger Universitätssternwarte. Sie wurde in den Jahren 1787 bis 1790 auf dem, am südwestlichen Ende der Stadt gelegenen, Thurme des Schlosses Pleißenburg erbauet *). Die Höhe dieses Thurmes über dem Schloßhof, das Gebäude der Sternwarte nicht mit gerechnet, beträgt $63\frac{1}{2}$ Leipziger Ellen. Noch vor der Mitte dieser Höhe erhebt er sich über die angränzenden Gebäude als ein vollkommner Cylinder mit einem Durchmesser von 30, und einer Mauerstärke von $4\frac{1}{2}$ Ellen.

Auf diesem Thurme wurde nun die Sternwarte selbst angelegt als ein runder Saal von 23 Ellen 14 Zoll Durch-

---

*) Schon im Jahre 1711 hatte die philosophische Facultät auf die Erbauung eines Observatorii mathematici angetragen. Da man aber keinen tauglichen Ort hierzu ausmitteln konnte, so verzögerte sich die Ausführung.

Die erste Idee, auf dem Thurme der Pleißenburg eine Sternwarte aufzuführen, verdanken wir dem berühmten Astronomen, Abbé *Hell*, welcher bey seiner Durchreise durch Leipzig im Jahre 1769 den Thurm bestiegen und den Ausspruch gethan hatte, daß er noch keinen schicklicheren Ort zur Errichtung einer Sternwarte gesehen habe.

Siehe darüber mit mehreren: *Schulze* Abriß einer Geschichte der Leipziger Universität. Leipz. 1802. S. 106. *Dolz* Versuch einer Geschichte Leipzigs. Leipz. 1818. S. 433.

messer und 11 Ellen 17 Zoll Höhe, mit acht, nach den vier Haupt- und vier ersten Nebengegenden gerichteten, Ausgängen, welche auf die mit einem eisernen Geländer versehene 3 Ellen 8 Zoll breite Galerie führen. Im Umkreise des Saals wurden sechs kleine Cabinets eingerichtet, je zwey nach Mittag, Morgen und Abend, von denen die letzteren vier die größeren astronomischen Instrumente, als einen nördlichen und einen südlichen Mauerquadranten, einen Zenithsector und ein Mittagsfernrohr erhalten sollten. — Der Saal wurde mit einer Kuppel geschlossen und auf diese noch ein kleinerer, mehr zum Genuß der Aussicht als zu astronomischen Beobachtungen bestimmter, Saal von ebenfalls cylindrischer Form gesetzt, dessen Platteforme, als der höchste, bequem zugängliche Punkt Leipzigs, 94 Ellen über dem Niveau des Schloßhofes erhaben liegt.

Der Entwurf zu diesem Baue war von den Professoren Borz und Hindenburg gemacht, und die Ausführung von dem Baudirector Dauthe besorgt worden.

Mit Anfange des Jahres 1794 ward die Sternwarte der Universität übergeben und dabey der Professor Rüdiger als Observator, ingleichen zwey Studiosi als Gehülfen, von denen der eine, H. Wechsler noch jetzt dieses Amt mit Eifer bekleidet, und ein Aufwärter angestellt *).

---

*) Ausführlichere Nachricht über die ganze Einrichtung findet man in Hindenburgs Archiv der reinen und angewandt. Mathem. 1 Band, S. 119 und folgg.

Das nächste Erforderniß der neuen Sternwarte waren gute Instrumente. Der Ankauf der gedachten Meridianinstrumente erfolgte nicht, unter anderem wahrscheinlich aus dem Grunde, weil man in den nächstfolgenden Jahren die Vorzüge ganzer Kreise vor Quadranten und anderen Sectoren immer mehr einsehen lernte. Statt deren wurde daher ein 17zolliger Kreis von Troughton und nächstdem ein Spiegelsextant von demselben Künstler, eine Pendeluhr von Wulliamy, Achromate von Cary und Berge, ein Cometensucher von Ramsden, und andere Instrumente angeschafft. Auch wurde die Sternwarte durch den mathematischen Salon zu Dresden mit mehreren Instrumenten, vorzüglich Fernröhren bereichert.

Eine ausgezeichnet glückliche Epoche für die Leipziger Sternwarte war das Jahr 1803, wo ihr der, als Sächsischer Gesandte in London angestellte, Geheime Rath und Graf Hanns Moritz von Brühl einen großen Theil seiner trefflichen Sammlung astronomischer Instrumente und Bücher von zweyen ihm zugehörigen Observatorien in England noch bey seinem Leben auf die großmüthigste Art als Geschenk zueignete *). Die vorzüglichsten unter diesen Instrumenten sind ein vierfüßiges Mittagsfernrohr von Ramsden und ein zweyfüßiger Kreis von Troughton, und es war zur vollendeten Einrichtung unserer Sternwarte nur noch nöthig, diesen Instrumenten eine solide Aufstellung zu verschaffen.

---

*) Vergl. Monatl. Corresp. VII. Band, Seite 167 und VIII. Bd. S. 270.

Allein bald darauf erfolgten die insbesondere für Leipzig so verhängnißvollen Jahre des Krieges, und die unglücklichen dadurch herbeygeführten Verhältnisse traten auch hier hemmend in den Weg, so daß die trefflichen Instrumente noch lange Zeit ungenutzt bleiben mußten, und weder der (1809) verewigte Rüdiger, noch auch mein verdienstvoller Vorgänger (1811—1816) und verehrter Freund, der jetzige Professor der Mathematik Mollweide die Freude hatten, die Sternwarte in den erwünschten Stand gesetzt zu sehen.

Erst im Jahre 1817 konnten zu dem für die Aufstellung der Instrumente erforderlichen Baue thätige Anstalten getroffen werden. Da durch die Huld unsers allergnädigsten Königs ich das Jahr vorher als Professor und Observator angestellt worden war, so wurde ich nun durch ein Rescript vom 22 Januar 1817 beauftragt, Vorschläge einzureichen, „wie nunmehr die Sternwarte zu mehrerer Gangbarkeit zu bringen und für ihren Zweck nutzbarer zu machen seyn möchte." Es begünstigten mich hierbey die Erfahrungen und Beobachtungen, die ich während einer, auf allerhöchste Veranlassung und königliche Kosten im J. 1816 unternommenen, astronomischen Reise gemacht hatte. Dadurch war mir zugleich das seltene Glück zu Theil geworden, die mehresten ausgezeichneten Mathematiker und Astronomen Deutschlands persönlich kennen zu lernen, und ich freue mich, ihnen bey dieser Gelegenheit für die so mannigfachen von ihnen erhaltenen Belehrungen und praktischen Winke meine dankbaren Gesinnungen öffentlich bezeigen zu können.

Wie schon erinnert, waren dauerhafte Aufstellung des Ramsden'schen Mittagsfernrohres und des Troughton'schen Kreises die Hauptpunkte, welche bey den zu machenden Vorschlägen berücksichtigt werden mußten. Die zwey Pfeiler für das erstere und die Säule für den letzteren mußten nothwendig ohne alle Verbindung mit den Fußboden des Saales in die Thurmmauer selbst eingesetzt werden und, damit die Meridianspalten ununterbrochen fortgeführt werden konnten, entweder auf die Morgen- oder Abendseite der Mauer zu stehen kommen. Schon früher hatte man daher den Vorschlag gethan, das Mittagsfernrohr auf der Morgen- und den Kreis auf der Abendseite aufzustellen, weil die Thurmmauer nicht breit genug ist, um, wie sonst gewöhnlich, beyde Instrumente neben einander zu setzen. Allein diese Trennung der beyden Meridianinstrumente um den ganzen Durchmesser des Thurmes mußte Nachtheile von mancherley Art herbeyführen. Ich hielt es daher für gerathener, beyde Instrumente auf einer Seite allein, und zwar auf der Ostseite wegen den häufigen Stürmen von Abend her, schief hintereinander aufzustellen, so daß jedes seine eigene Meridianspalte erhielt.

Ich theilte meine Ideen über dieses und noch mancherley Abänderungen, die an dem Gebäude der Sternwarte vorzunehmen mir nöthig schien, mehreren Astronomen mit. Unter den mir darauf bereitwilligst zugesendeten belehrenden Erwiederungen war mir insbesondere der Vorschlag des Herrn Steuerrath Soldner, Director der Sternwarte zu Bogenhausen bey München, sehr willkommen, nach welchem gedachte zwey Hauptinstrumente statt schief, gerade hintereinander gestellt werden sollten. Die Folge hat die Trefflichkeit dieses Vorschlags vollkommen bewährt, indem der von mir vor Hr. Soldners Versicherung befürchtete Nachtheil, als ob bey Beobachtungen in der Nähe des Horizonts das eine Instrument dem andern oft hinderlich fallen müßte, nur selten eintritt und durch den Vortheil, daß beyde Instrumente nunmehr eine gemeinschaftliche Meridianspalte erhielten, gar sehr überwogen wird. Hr. Soldner hatte noch die Güte, die umständliche Darlegung seines Vorschlags mit mehreren praktischen Bemerkungen zu begleiten, wofür ich mich ihm, so wie den andern Herrn Astronomen, welche mich mit ihrem schätzbaren Rath unterstützten, stets dankbar verbunden achten werde.

Mein, durch des Hrn. Dir. Soldner Vorschlag verbesserter, Plan fand Genehmigung und wurde in den darauf folgenden Jahren 1818 bis 1821 unter Leitung des Hrn. Oberlandbaumeisters Barth und Hrn. Landbauconducteurs Königsdörfer wirklich ausgeführt, so wie auch in dieser Zeit die ganze Sternwarte wegen dem, an nicht wenigen Stellen durch die Witterung erlittenen, Schaden einer sehr bedeutenden Reparatur unterworfen wurde.

Um eine deutliche Vorstellung von dem zu den Meridianbeobachtungen eingerichteten Cabinet zu geben, habe ich den Grundriß desselben beygefügt. In diesem sind A und B die Theile der östlichen Wand des Gebäudes, welche vordem bis a und b sich näherten und daselbst den östlichen Ausgang auf die Galerie bildeten. C und D waren zwey Cabinets, in c und d die Eingänge zu denselben, von denen C für einen nördlichen Mauerquadranten und D für ein Mittagsfernrohr, freilich nur in der südlichen Hälfte des Meridians zu gebrauchen, bestimmt waren. Diese beyden Cabinets wurden nun durch Wegnahme der Wände bey c und d in eins umgeschaffen, welches in E seinen Eingang erhielt und durch Zufügung der Wände F, G, H, über die Gallerie hinweg bis an das eiserne Geländer in G fortgeführt wurde. Damit der Stand der Instrumente um so weniger von dem Hin- und Hergehen gefährdet wäre, wurde 8 Zoll hoch über dem steinernen Fußboden der Thurmmauer ein gedielter angelegt. Die Höhe des vordern Theils C D des Cabinets über diesem breternen Fußboden beträgt $6\frac{3}{4}$ Ellen. Die 13 Ellen hohe, von A bis B durchbrochene, östliche Hauptwand des Gebäudes wurde in der Höhe von $3\frac{5}{8}$ Ellen durch einen gedrückten Bogen wieder vereinigt. Der neu angebaute Theil ist in der Mitte $6\frac{1}{6}$ Ellen hoch und von da nach den Seiten etwas abgeflacht. In n und s erhebt sich $2\frac{1}{2}$ Elle hoch über dem breternen Fußboden die Meridianspalte und geht ohne Unterbrechung durch die Decke fort. Sie zu verschließen, dienen zwey verticale und zwey Dach-Klappen, von denen letztere durch einen über der Decke angebrachten Hebelmechanismus, mittelst zweyer Kurbeln bey k und l auf- und niedergewunden werden können. In G ist ein dreytheiliges Fenster, das aber für gewöhnlich mit Wachsleinwand verhangen ist. Auch kann noch durch die zwey, auf den Saal gehenden, mit Laden verschließbaren Fenster K und L das Cabinet erhellt werden.

In P und Q stehen die Pfeiler für das Mittagsfernrohr und in R die Säule für den Kreis. Erstere sind zwey abgestumpfte Pyramiden mit quadratförmiger Basis. Die Seiten der untern Flächen betragen 19 Zoll und die der obern 12 Zoll. Die Höhe der Pyramiden ist $4\frac{1}{2}$ Ellen, wovon 3 Ellen über dem gedielten Fußboden hervorragen und folglich $1\frac{1}{6}$ Elle in die Thurmmauer eingelassen ist. Der Cylinder hat $1\frac{1}{2}$ Ellen im Durchmesser, seine ganze Höhe beträgt $2\frac{1}{2}$ Ellen und die Höhe seiner obern Fläche über dem Fußboden 1 Elle 14 Zoll. Sämmtliche drey Säulen sind aus gutem, festem Sandstein von Mannsdorf (unweit Zeitz), und wurden in die Thurmmauer, welche sich von dem Kreis durch G bis an den Kreis C D erstreckt, mit aller möglichen Sorgfalt eingesenkt. — In der Nische B ist die Uhr aufgestellt, deren Rückwand durch Schrauben mit der Wand des Gebäudes auf das festeste verbunden wurde.

Noch eine Veränderung ließ ich an der Mittagsseite der Sternwarte vornehmen. Hier waren rechts und links von dem Hauptausgange auf die Galerie zwey Cabinets, von der Lage und Größe, wie die vorhin gedachten C und D. Von diesen wurde das Cabinet rechter Hand mit dem mittleren Raum zwischen beyden zu einem größeren Zimmer vereinigt, in welchem Beobachtungen am südlichen Himmel, zu denen keine Instrumente von unveränderlichem Stand nöthig sind, als Beobachtungen von Finsternissen, Sternbedeckungen u. s. w. angestellt werden können. Das Cabinet linker Hand, in welchem ein kleiner Windofen befindlich ist, wurde, als Arbeitszimmer für den Astronomen bey längerem Aufenthalt auf dem Thurme, beybehalten.

Ich komme nunmehr zu den Instrumenten selbst, von denen ich diejenigen, welche in dem östlichen Cabinet aufgestellt sind, als die vorzüglichsten zuerst beschreiben will.

Das Mittagsfernrohr von Ramsden. (B.) *). Das Objectiv desselben hat 3 Zoll im Durchmesser und 45,3 Zoll Brennweite. In dem Deckel des Objectivs ist eine kleinere ebenfalls verschließbare Oeffnung von $\frac{6}{8}$ Zoll Durchmesser. Ich brauche sie Nachts bey Sternen der ersten bis dritten Größe, wodurch ihnen das zu starke und nicht völlig concentrirte Licht benommen wird, und die Fädenantritte sich schärfer beobachten

*) Dieses und die folgenden mit (B.) bezeichneten Instrumente gehören zu dem Geschenk des Grafen Brühl.

lassen. Das im Brennpunkte des Objectivs befindliche Fadennetz besteht aus einem horizontalen und drey verticalen Silberfäden, deren gegenseitige Abstände in runder Zahl 39″ in Zeit für Sterne im Aequator betragen. Ich sehe mich mehrmals genöthigt, neue Fäden einspannen zu lassen.

Von den zwey zum Fernrohr gehörigen Ocularen vergrößert das eine 40, und das andere 73 mal *). Doch

*) Ich fand diese Vergrößerungszahlen, so wie die weiter hin anzugebenden nach einer, der ähnlichen, Methode, welche Littrow im ersten Theile seiner Astronomie, Seite 356, als von H. Hebel, einem jungen Mathematiker in Wien, erfunden anführt. Da dieses Lehrbuch wohl nicht allen Lesern dieser Blätter zur Hand ist, und jenes Verfahren seiner Einfachheit und Genauigkeit wegen Empfehlung verdient, so dürfte eine kurze Mittheilung desselben Mehreren willkommen seyn. — Man richte das Fernrohr nach einem entfernten Gegenstand des Horizonts und stelle gleich vor das Ocular ein unbelegtes Spiegelglas vertical und gegen die Axe des Rohrs unter einem Winkel von ungefähr 45° geneigt, so wird man mit dem, nahe zwischen das Ocular und den Spiegel gebrachten, Auge das durch das Rohr auf den Spiegel fallende und von diesem zurückgeworfene, Bild des Gegenstandes nothwendig unter eben dem vergrößerten Winkel, wie durch das Rohr unmittelbar erblicken. Die Größe dieses Winkels kann man nun leicht bestimmen, indem man, durch das Spiegelglas sehend, auf einer, in einiger Entfernung dahinter gestellten, verticalen und mit dem Fernrohr parallelen Tafel die Endpunkte der Projection des Bildes bemerkt. Die Hälfte des gegenseitigen Abstandes dieser Punkte auf der Tafel, dividirt durch die Entfernung der Tafel vom Ocular, giebt die Tangente der Hälfte des gesuchten Winkels, und diese Tangente dividirt durch die Tangente des halben Winkels, unter welchem der Gegenstand

brauche ich nur die schwächere Vergrößerung, weil bey Anwendung der stärkeren die beyden Seitenfäden gegen ihre Enden hin vom mittleren abwärts gekrümmt und farbig erscheinen, auch die Sterne am Tage bey weiten nicht mit der Deutlichkeit (oft auch gar nicht) sich zeigen, welche die schwächere gewährt. Bey dieser schwächeren beträgt der Durchmesser des Sehfeldes einen Grad. Die optische Kraft des Rohres ist so stark, daß ich den Polaris auch zur Mittagszeit ziemlich gut sehen kann. Den Stern von der 3—4ten Größe, β Aquilae habe ich noch den 28 November vorigen Winters in seiner Culmination, also 3 U. 19 Min. Nachmittags beobachtet. Vergl. Königsberg. Beobachtungen, 1ste Abtheil. Seite III.

Die horizontale Axe des Rohrs ist 34 Zoll lang, die Zapfen 0,8 Zoll dick. Die Zapfen sind von Rothguß, so wie auch die Pfannen. Um die Friction möglichst zu schwächen, wird die Axe durch zwey, vom Hrn. Inspektor Blochmann gefertigte Gegengewichte gehoben. Demungeachtet sind die Pfannen schon etwas ausgelaufen, was bey Anfang meiner Beobachtungen nicht der Fall war, und es dürfte bald nöthig seyn, sie mit Steinen auslegen zu lassen.

An dem westlichen Pfeiler ist der eingetheilte Halbkreis angebracht, auf welchen man die Polarabstände mit

---

dem bloßen Auge erscheint, die Vergrößerungszahl. — Am besten ist es, wie auch Littrow bemerkt, für diesen Gegenstand den Durchmesser des scheinbaren Feldes des Rohres selbst zu nehmen.

Hülfe des Veriner bis auf 1′ ablesen kann. Die Fadenerleuchtung geschieht mittelst einer Lampe durch den östlichen Pfeiler und den östlichen Theil der Axe.

Zur Prüfung der Horizontalität der Axe wird eine Wasserwaage angehängt, bey welcher ein Theil der Scale 0,054 Zoll groß ist. Um den, einem solchen Theile entsprechenden Winkel zu finden, beobachtete ich mehrmals den Polaris bey jedesmal vorher verstellter Axe und erhielt die Werthe:

0,″38; 0,″36; 0,″40; 0,″41; 0,″39; 0,″39

wovon das Mittel: 0,″39 in Zeit, oder 5,″8 in Bogen ist.

Es wird in der ersten Abtheilung der Königsb. Beobachtungen gelehrt, wie man mit Hülfe der Libelle die Gleichheit der Durchmesser der Zapfen prüfen kann. Ich habe diese Methode auch hier angewendet, aber so gut als gar keinen Unterschied zwischen ihnen gefunden.

Der astronomische Kreis von Troughton (B.), das bey weitem schönste und vollendetste Instrument unserer Sternwarte *).

Das Gestell desselben ist ein horizontal stehender, massiver Ring von 6 Zoll Durchmesser, von welchem

*) Einiges über diesen Kreis findet sich in Hindenburgs Archiv der reinen und angewandten Mathematik. III. Hft. 1795: Ueber die Untersuchung astronomischer Kreise; vom Herrn Grafen von Brühl... Aus dem Englischen übersetzt, und mit einem Anhange und Anmerkungen begleitet, vom Herrn Obristwachtmeister von Zach.

drey sehr starke Doppelradien auslaufen. Durch die, vom Mittelpunkt des Ringes 15 Zoll entfernten Enden derselben gehen drey Schrauben, welche die Füße des Instruments abgeben.

Auf diesem Gestell und fest mit ihm verbunden ruht eine horizontale Scheibe von 20 Zoll Durchmesser, mit einer jenem Ring entsprechenden Oeffnung. Der aufrecht stehende Rand der Scheibe trägt einen von 10 zu 10 Minuten eingetheilten Limbus, den Azimuthalkreis.

Innerhalb des Limbus bewegt sich um eine verticale Axe eine Scheibe mit zwey gegenüberstehenden Veriners, wodurch der Limbus von 10 zu 10 Sekunden getheilt wird. Die vertikale Axe ist ein mit der untern Fläche der Scheibe verbundener, 15 Zoll langer, umgekehrter Kegel, der in dem erwähnten Ring und einer, unten am Ring befestigten, conischen Hülse spielt.

Auf dieser beweglichen Scheibe stehen vier, 20 Zoll hohe Säulen. Denken wir uns jetzt und in dem Verfolg der Beschreibung die Scheibe so gestellt, daß die eingetheilte Seite des Vertikalkreises nach Morgen sieht, so fallen die Fußpunkte der Säulen in den westöstlichen Durchmesser der Scheibe.

Auf den beyden äußeren Säulen sind die Zapfenlager für den Vertikalkreis befindlich, welche aus zwey unter einem rechten Winkel zusammenstoßenden Ebenen bestehen. An der westlichen Säule ist ferner eine Röhre befestigt, in welcher ein 25 Zoll langes Bleyloth herabhängt, das in einem mit Weingeist zu füllenden Gefäß spielt und dessen Stand mittelst zweyer Microscope unter rechtem Winkel beobachtet wird. Noch ist an dieser Säule das Gestell für die Lampe zur Erleuchtung des Sehfeldes durch die Axe angebracht.

Aus den obern Enden der beyden innern Säulen ragen zwey Rollen hervor, die durch Federn aufwärts gedrückt werden und, indem sie die horizontale Axe des Kreises unterstützen, zur Verminderung des Drucks der Zapfen auf die Lager dienen.

Das Hauptstück des ganzen Instrumentes, der Verticalkreis besteht aus zwey, $3\frac{1}{4}$ Zoll von einander abstehenden Ringen, von denen jeder durch sechs Radien, die aus den Flächen der Ringe selbst gearbeitet sind, mit der horizontalen Axe verbunden ist. Unter sich sind diese Kreise durch 34, zwischen die Ringe und ihre Radien gesetzte Stäbchen, vereinigt. Die Axe ist zwischen den Ringen cylindrisch und läuft von da nach beyden Enden conisch zu. Ihre Länge beträgt 16 Zoll und die Dicke ihrer Zapfen $\frac{3}{4}$ Zoll. Durch die Axe zwischen den Ringen und mit beyden auf das solideste verbunden geht das Fernrohr von 33 Zoll Brennweite und 2,2 Zoll Oeffnung. Es gehören zu ihm drey Oculare von 100, 57 und 43 maliger Vergrößerung. Das letztere Ocular ist prismatisch. Im Brennpunkt des Objectivs steht ein Netz von 3 verticalen und eben so viel horizontalen Fäden. Ohnerachtet der Kleinheit des Objectivs habe ich mit diesem Fernrohr den Polaris zu jeder Stunde des

Tages finden können. Die Nettigkeit seiner Bilder ist vorzüglicher als beym Mittagsfernrohr.

Die Eintheilung des Verticalkreises, welche nach der oben angenommenen Stellung des Instruments auf den östlichen Ring getragen ist, geht von 90° zu 90° in unverändertem Sinne von der Rechten nach der Linken fort, so daß je zwey entgegengesetzte Punkte des Kreises zu demselben zwischen 0 und 90 liegenden Grade gehören. Jeder Grad ist von 10 zu 10 Minuten getheilt.

An der innern östlichen Säule nahe bey dem untersten Punkt des Kreises ist ein Index angebracht, verbunden mit der Vorrichtung zur Arretirung und sanften Bewegung des Kreises. Ist die Collimationslinie des Fernrohrs horizontal, so zeigt der Index auf 0° oder 90°, und giebt überhaupt, wie aus der eben beschriebenen Eintheilung hervorgeht, bis auf 10 Minuten unmittelbar Zenithabstand oder Höhe an, je nachdem die eingetheilte Seite des Kreises zur Rechten oder Linken des Beobachters ist.

Um noch die einzelnen Minuten und Secunden ablesen zu können, befindet sich innerhalb jener Eintheilung ein zweyter, aus sehr feinen, 5′ von einander entfernten Punkten gebildeter Kreis. Ferner ruht auf der innern östlichen Säule ein Aufsatz mit zwey horizontalen Aermen, die an ihren Enden zwey mikroskopische Mikrometer tragen und zur größern Festigkeit noch durch schief von der Säule ausgehende Stangen unterstützt sind. Durch diese Mikroskope sieht man nichts von den Zahlen oder Strichen der erst erwähnten Eintheilung, sondern blos die feinen Punkte, die hier um etwa $\frac{3}{8}$ Zoll von einander abzustehen scheinen. In jedes Mikroskopes Brennpunkt ist nun ein fester horizontaler Faden befindlich, der so zu berichtigen ist, daß er, wenn der Index auf einen Theilstrich, oder gerade mitten zwischen zwey Theilstriche fällt, einen Theilpunkt deckt. Zeigt aber, was im Allgemeinen der Fall ist, der Index anders, und deckt also der Faden keinen Theilpunkt, so wird der Abstand des im rechten Microscop zunächst oberhalb, und im linken zunächst unterhalb des festen Fadens scheinbar liegenden Punktes von ihm durch einen zweyten beweglichen Faden gemessen, der mittelst einer Schraube mit diesem Punkt zur Deckung gebracht wird. Ein in jedem Mikroskop seitwärts stehender gezahnter Streifen giebt dann durch die Anzahl seiner zwischen beyde Fäden fallende Zähne die dem, was der Index am Limbus zeigt, zuzufügenden Minuten, und ein Index an dem Kopf jeder Schraube an einer mit der Schraube sich drehenden und in 60 gleiche Theile eingetheilten Scheibe die Secunden. Die Schraubengänge sind von vollkommner Gleichheit unter sich, und die Schrauben selbst nach der Ramsdenschen Einrichtung mittelst einer Feder und Kette von allem todten Gange frey *).

---

*) Von dem mikroskopischen Mikrometer, einer Erfindung Ramsden's, hat die erste ausführliche Beschreibung der General Roy im 80sten Bande der philosophischen Transactionen gegeben: An Account of the Trigonometrical Operation, whereby the Distance between the Meridians of the Royal Observato-

Schon der Nahme des Verfertigers ist Bürge dafür, daß der Kreis mit keinen groben Theilungsfehlern behaftet ist. Dahin gehörige allgemeine Untersuchungen habe ich noch nicht angestellt. Daß er indeß nicht ganz frey von Theilungsfehlern ist, geht daraus hervor, daß, wie mich wiederholte Messungen mit dem beweglichen Faden gelehrt haben, nicht alle Intervalle zwischen den Theilpunkten (5′) von ganz gleicher Größe sind. Es zeigten sich dabey bis auf 4 Secunden gehende Unterschiede.

Auch sind nicht alle Punkte gleich groß; ihre Durchmesser wechseln zwischen 34 und 12 Secunden. Der wahrscheinliche Fehler, welcher bey Stellung des Fadens über einen Theilpunkt begangen werden kann, ist bey mir über eine halbe Secunde groß. Ich erhielt ihn, indem ich bey festgestelltem Limbus den Faden zu mehreren Malen über denselben Punkt führte, und die verschiedenen Ablesungen unter einander verglich. Noch geringer, scheint es mir, würde dieser Fehler seyn, wenn, wie es bey andern Kreisen der Fall ist, statt der Theilpunkte Striche wären. Hat gegen diese der Faden eine sehr kleine Nei-

---

ries of Greenwich and Paris has been determined. By Major-general William Roy, ... Das zum Behuf der Winkelmessung bey dieser Triangulation von Ramsden construirte Instrument hatte dergleichen Mikrometer. Vergl. Vince Treatise on practical Astronomy, pag. 170. — Wie der Graf Brühl in vorhin gedachter Schrift bezeugt, ist Troughton bey Verfertigung der mikrosk. Mikrometer der Beschreibung von Roy gefolgt. Bey allen übrigen Theilen des Kreises hat er von andern Künstlern nichts entlehnt.

gung, so kann man sicherlich schärfer und auch mit weniger Anstrengung des Auges den Faden so stellen, daß er immer an derselben Stelle von dem Theilstrich geschnitten wird.

Bekanntlich müssen der bewegliche Faden und das zwischen ihm und dem Limbus befindliche Objectivglas des Mikroskops eine solche Lage gegen einander haben, daß nicht nur das Bild des Limbus in die mit letzterem durch den Faden parallel gelegte Ebene fällt, sondern auch fünf Schraubenumdrehungen dem Intervall zweyer auf einander folgenden Theilpunkte des Limbus entsprechen. Letzteres genau für alle Intervalle zu erhalten ist wegen der schon bemerkten, nicht überall statt findenden vollkommenen Gleichheit der Intervalle unmöglich. Ich habe dabey keinen andern Ausweg zu treffen gewußt, als daß ich gedachte Correction, so viel es sich thun ließ, näherungsweise bewerkstelligte, bey den Beobachtungen den beweglichen Faden meistens über beyde, dem unbeweglichen nächstliegende, Punkte führte, und den Ueberschuß oder das Deficit des somit gemessenen Intervalls an fünf Minuten auf beyde Abstände vom unbeweglichen Faden nach Verhältniß vertheilte.

Die Excentricität des Kreises habe ich 4″ groß gefunden. Indessen ist ihre Kenntniß zur Berechnung der Beobachtungen nicht weiter nöthig, da sie durch Zusammennahme der Ablesungen an beyden Mikrometern von selbst herausfällt. Dasselbe gilt auch von dem Collimationsfehler, indem ich jeden Stern zweymal, einmal vor seiner Culmination in der einen Lage des Kreises, das andre Mal nach der Culmination in der entgegengesetzten Lage zu beobachten pflege.

Noch gehören zu dem Instrument zwey Libellen. Die eine derselben dient hauptsächlich, die Axe des Verticalkreises zu berichtigen. Zu diesem Zweck wird sie mit ihren beyden rechtwinklich ausgeschnittenen Füßen auf die Enden der Zapfen gestellt. Nächstdem ist sie auch so eingerichtet, daß man sie auf die horizontale Scheibe stellen und somit die Lage der verticalen Axe berichtigen kann. Die andere Libelle hängt an den beyden Trägern der Mikrometer und ist von vorzüglicher Güte. 70 Theile ihrer Scale gehen auf einen Zoll und ein solcher Theil entspricht 1,18 Secunden. Sie erspart mir die Mühe, vor jeder Reihe von Beobachtungen die verticale Axe genau einzustellen, indem ihre Ablesungen, in den entgegengesetzten Lagen des Kreises mit einander verglichen, die Abweichung der Axe von der Verticallinie geben, und hiermit sodann die beobachteten Zenithabstände corrigirt werden.

Die Pendeluhr von Wulliamy. Sie hat die Grahamsche ruhende Hemmung. Die Bahnen und Zapfenlöcher des Ankers, so wie auch die Zapfenlöcher des Ankers sind mit Chalcedon ausgelegt. Das Pendel ist roſtförmig, und besteht aus drey Stahl- und zwey Zinkstangen. Diese Uhr zeigte früher mittlere Zeit; seit ihrer nunmehrigen Aufstellung ist sie nach Sternzeit regulirt worden. Nach dem Aufzuge geht sie fünf Wochen fort, und ich habe alle Ursache, mit ihrem Gange zufrieden zu seyn, indem die Differenzen des täglichen Ganges ein bis zwey Zehntheile Secunden, nur selten mehr betragen.

Diese drey bisher beschriebenen Instrumente, die vorzüglichsten und wichtigsten unserer Sternwarte, wurden zu Ende des Jahres 1820 aufgestellt, der Kreis und das Mittagsfernrohr durch Hrn. Blochmann, Inspektor des mathematischen Salons zu Dresden, die Uhr durch Hrn. Zademach, hiesigen Rathsuhrmacher. Wie schon erinnert, sind die Gegengewichte am Mittagsfernrohr nebst dem dazu Gehörigen Hr. Blochmanns Arbeit. Derselbe hat ferner für das Fernrohr am Kreis ein sehr schönes Mikrometer mit beweglichem Faden gefertigt. Die Peripherie der Schraube ist in 100 Theile getheilt und auf eine Umdrehung gehen 42,″3. Der todte Gang der Schraube ist hier nicht nach Ramsdens Einrichtung durch eine Uhrfeder und Kette, sondern nach einer Erfindung Reichenbachs blos durch ein federndes Blech gehoben.

Um die Wulliamy'sche Uhr hat sich Hr. Zademach noch dadurch verdient gemacht, daß er das Lager für die Pendelaufhängung mit der Rückwand des Gehäuses in Verbindung setzte und ihm dadurch eine bedeutend größere Festigkeit verschaffte. Auch habe ich die Geschicklichkeit dieses Künstlers späterhin mehrmahls bey den andern Instrumenten in Anspruch genommen, da er bey Aufstellung derselben zugegen gewesen und dadurch mit ihrer innern Einrichtung und Behandlung bekannt geworden war. Die mannigfachen Dienste, die er dadurch der Sternwarte und mir, als Observator, erzeigt hat, verdienen dankbare Anerkennung.

In demselben östlichen Cabinet befinden sich noch:

Ein Barometer von Troughton (B.) nebst einem daran befestigten Thermometer. Den Stand des Quecksilbers in der Röhre des erstern giebt ein Vernier bis auf $\frac{2}{1000}$ eines engl. Zolls an. Der Stand im Gefäß wird durch eine dabey angebrachte Spalte beobachtet und mittelst einer Schraube corrigirt.

Zwey Thermometer, das eine in der nördlichen verticalen Meridianspalte, das andere in der Uhr.

Ein Secundenzähler, den ich vorzüglich bey Beobachtungen im nördlichen Meridian gebrauche, wo mir die Uhr im Rücken steht.

Gehen wir jetzt in das Cabinet nach Süden. Hier ist auf

einer parallaktischen Maschine von Dollond (B.), welche die Deklination und den Stundenwinkel bis 30″ genau angiebt,

ein vierfüßiges Fernrohr, ebenfalls von Dolland (B.), aufgestellt. Ursprünglich gehörte dieses Rohr nicht zu der Maschine, sondern ein anderes von etwas geringerem Werthe. Ich machte diese Umtauschung auf Anrathen Hr. Blochmanns, der noch ein Micrometer, auf ähnliche Art, wie das vorhin beschriebene, nur in größerem Maaßstab construirt, hierzu lieferte. Eine Umdrehung der in 100 Theile getheilten Schraubenperipherie beträgt 28,''7. — Bey dem gegenwärtig mit der Maschine verbundenen Fernrohr, dem besten, welches die Sternwarte besitzt, ist der Durchmesser des Objectivs 4 Zoll. Es hat, nächst einer terrestrischen Ocularröhre, drey astronomische, die eine 70, 150 und 260 malige Vergrößerung bewirken.

Eine Pendeluhr von Naumann. Sie ist nach mittlerer Zeit regulirt, hat ein Pendel von Holz und geht sehr regelmäßig, obschon die Wand, an welcher sie befestigt ist, weit mehr dem Einfluß der Witterung frey steht, als dies bey der Uhr im östlichen Cabinet der Fall ist.

Außer den bisher beschriebenen Instrumenten besitzt die Sternwarte noch eine bedeutende Anzahl anderer. Unter ihnen zeichnen sich aus:

Ein 17 zolliger Kreis von Troughton. Er ist dem obigen größern im Ganzen ähnlich; nur hat der Verticalkreis statt der Mikrometer Verniers, mit denen man bis auf 10'' unmittelbar ablesen kann. Eben so geben die Verniers des Azimuthalkreises den zu messenden Bogen bis auf 10'' an.

Ein Aequatorial von Ramsden (B.), sehr schön und genau gearbeitet. Das Objectiv des dazu gehörigen Fernrohrs hat 2½ Zoll im Durchmesser und nur

$16\frac{1}{4}$ Zoll Focallänge. Der Declinationskreis, Aequator und Horizont haben alle 12 Zoll im Durchmesser.

Ein 11zolliger Spiegelsextant von Troughton nebst mehreren künstlichen Horizonten.

Zwey achromatische Fernröhre von Cary und Berge. Ihre Längen sind resp. 45,3 und 46 Zoll.

Drey zweyfüßige Gregorianische Spiegelteleskope. Das eine derselben (B.) ist von Mudge, dem Bruder des berühmten Urmachers Thomas Mudge, seines Amts ein Chirurgus. Monatl. Corresp. VII. 169. Die Verfertiger der beyden andern sind mir unbekannt.

Ein zweyfüßiges Neutonianisches Spiegelteleskop.

Zwey Reisebarometer von Haas. (B.)

Eine Himmelskugel von Bode und eine Erdkugel von Sotzmann entworfen, beyde 13 Zoll im Durchmesser.

Ein Declinatorium von Weikhardt.

Es würde überflüssig seyn, wenn ich alle die übrigen Instrumente, welche sich hier vorfinden, noch nahmhaft machen wollte. Die meisten derselben gehören einer früheren Zeit an, als zwey bewegliche Quadranten, mehrere nicht achromatische Fernröhre von beträchtlicher Länge, u. s. w., und sind insofern wenigstens für die Geschichte der Astronomie interessant. Andere sind mehr für den Unterricht bestimmt, als zu eigentlichen Beobachtungen brauchbar. Schon aus den vorhin angezeigten geht zur Genüge hervor, wie reichhaltig die Leipziger Sternwarte mit Werkzeugen ausgerüstet ist, und daß, wenn ihr auch noch die Produkte eines Reichenbach mangeln, sie doch bey ihrer nunmehrigen Einrichtung dem Fortgange der Wissenschaft auf sehr mannigfaltige Art nützlich werden kann.

Schlüßlich muß ich noch mit einem Worte der ihr zugehörigen, sehr vollständigen astronomischen und mathematischen Bibliothek gedenken. Zu Ende des Jahres 1821 war sie zu 1436 Bänden angewachsen. Sie enthält beynah alle vorzüglicheren Werke der neuern, und auch sehr viele, oft ganz seltene der älteren Zeit. Ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben (365), worunter besonders viel kostbare englische Werke sich befinden, ist Geschenk des Grafen von Brühl. Mehrere andere treffliche Bücher wurden ihr durch ein Vermächtniß des Landcammerath Kregel von Sternbach, durch den Appellationsrath D. Trier und andere edeldenkende Freunde und Beförderer der Wissenschaft zu Theil. Ich bemerke nur noch, daß für die Vermehrung dieser Bibliothek, so wie für Anschaffung und Reparatur der Instrumente ein Jahrgeld von mehr als 200 Thlr. ausgesetzt ist.

Beobachtungen.

Nicht ohne einiges Bedenken wage ich es, die ersten Früchte meiner astronomischen Thätigkeit dem Publikum vorzulegen, da ich vor meiner hiesigen Anstellung nur selten Gelegenheit hatte, mich in dem praktischen Theile der Wissenschaft zu vervollkommnen, und mir daher noch manche Erfahrung und manche Geschicklichkeit in der jetzt so hoch gesteigerten Beobachtungskunst abgehen mag. Was mich dieses Bedenken überwinden läßt, ist hauptsächlich der Wunsch, die schon einigemal von Astronomen geäußerten Klagen über Nichtbenutzung der schönen Brühl'schen Instrumente nunmehr durch die That zu beschwichtigen, und die Hoffnung, gegenwärtige Probe, als Anfang hierzu, mit Nachsicht aufgenommen zu sehen. — Dem durch diese Instrumente erreichbaren Grad von Genauigkeit mich immer mehr zu nähern, den Forderungen, welche die Wissenschaft an die Sternwarte jetzt thun kann, und somit den Absichten des erhabenen Begründers der Anstalt auf das thätigste Genüge zu leisten, wird von nun an mein angelegentlichstes Bestreben seyn.

I. Bestimmung der Mittagslinie.

Schon die vier Hauptwände des Gebäudes der Sternwarte liegen ziemlich richtig nach den vier Weltgegenden. Bey der Aufstellung des Mittagsfernrohres wurde, größerer Genauigkeit willen, das, durch den Hrn. Major Aster von dem Mittelpunkt der Sternwarte aus beobachtete, Azimuth des Kirchthurms zu Cröbern, einem $\frac{5}{4}$ Meilen entfernten Dorfe (13° 21′ 38″ östl.), zu Hülfe genommen. Als ich hierauf zu beobachten angefangen hatte, ließ ich, als einstweiliges Meridianzeichen, an einem, in der Mittagslinie liegenden, Hause in Connewitz, $\frac{1}{2}$ Meile von Leipzig entfernt, ein 17 Zoll hohes und 30 Zoll langes weißes Bret mit einem diagonalen und vier verticalen schwarzen Strichen befestigen. Auf diesem Brete wurde durch viele Beobachtungen des Polaris und anderer Sterne die Lage der Mittagslinie möglichst genau auszumitteln gesucht, und hierauf zu Ende Octobers 1821, in geringer Entfernung vor jenem Hause, ein bleibendes Meridianzeichen errichtet. Dieses besteht aus einer $3\frac{1}{2}$ Ellen hohen abgestumpften quadratförmigen Pyramide. Die Seite des untern Quadrats beträgt $1\frac{1}{4}$, und die des obern $\frac{3}{4}$ Ellen. Die Pyramide ruht auf einer, $\frac{1}{2}$ Elle über einem kleinen Hügel hervorragenden, quadratförmigen Basis, $1\frac{1}{2}$ Ellen die Seite. An ihrem obern Ende ist die Pyramide mit einer Bedachung versehen. Unmittelbar unter derselben ist an der, nach der Sternwarte zu liegenden, Seite ein 19 Zoll hohes Feld perpendicular ausgehauen, auf welchem rechts und links zwey schwarze Streifen, als Begränzungen gezogen sind. Der dazwischen befindliche Raum bildet ein Rechteck von $13\frac{1}{4}$ Zoll Breite, die von dem Ort des Mittagsrohres aus unter einem Winkel von 19,″2 erscheint. Auf dieses Rechteck wird nun der mittlere Faden des Mittagsfernrohrs gerichtet, und seine Abweichung von der Mitte des Rechtecks aus dem Verhältniß der beyden durch ihn gemachten Abschnitte beurtheilt.

Ein zu dieser Schätzung nöthiges Element ist noch die Fadendicke. Um sie zu erhalten spannte ich von dem nämlichen Drath zwey Fäden in das Blochmann'sche Mikrometer am Dollond'schen Fernrohr und brachte mittelst der Srchaube den dadurch beweglichen Faden mit dem andern unbeweglichen zur Berührung. Ich drehte hierauf die Schraube weiter bis jener mit diesem an den entgegengesetzten Rändern zur Berührung kam. Auf diese Weise gab die Differenz zwischen den Ablesungen bey der ersten und zweyten Berührung das Doppelte der scheinbaren Fadendicke bey dem Dollond, die sodann auf das Mittagsfernrohr nach dem Satz reducirt wurde, daß sich die scheinbaren Dicken desselben Fadens in zwey verschiedenen Fernröhren umgekehrt wie die Fokallängen verhalten. Ich erhielt somit durch mehrmals wiederholte und gut unter einander stimmende Messungen die scheinbare Fadendicke beym Mittagsfernrohr = 7,″1.

Um nun das Verhältniß der beyden, durch den Faden gemachten Abschnitte des Feldes mit möglichster Schärfe und Leichtigkeit schätzen zu können, habe ich auf ein Blatt Papier das weiße Rechteck mit seinen schwarzen Begränzungen, etwa 2 Zoll breit, gezeichnet und verschiebe diese Zeichnung auf einer Tafel unter einem mit beyden Enden an der Tafel befestigten, den Faden vorstellenden, Streifen von schwarzem Papier, (dessen Breite sich also zu der des Rechtecks wie 7,1 : 19,2 verhält), bis daß dieses Bild dem durch das Fernrohr gesehenen vollkommen ähnlich ist. Ein Index an der Tafel giebt mir sodann an einer, auf dem Blatte gezeichneten, Scale unmittelbar die Abweichung des Fadens von der Mitte des Zeichens in Zehntheilen einer Zeitsecunde und durch Schätzung bis auf Hunderttheile zu erkennen, womit ich aber keineswegs auch die vollkommne Richtigkeit dieser Hunderttheile behaupten will.

Daß der bey Setzung des Meridianszeichens begangene Fehler oder das Azimuth der verticalen Mittellinie des weißen Feldes sehr klein seyn müsse, davon hatten mich schon mannigfache Beobachtungen überzeugt, und es war nun noch übrig, die Größe dieses Fehlers ausfindig zu machen. Eine nicht ganz leichte Aufgabe! Denn zu den Schwierigkeiten, welche der Natur der Sache nach mit der genauen Bestimmung eines sehr kleinen Fehlers verbunden sind, kommt hier noch dieses, daß an heiteren, dem Beobachten günstigen Tagen nur um die Zeit des Sonnenuntergangs, und auch dann nicht immer, das Zeichen deutlich und ohne Wallung gesehen werden kann, zu jeder andern Tageszeit aber, und hauptsächlich früh, unruhig und nicht mit der zu Beobachtungen dieser Art erforderlichen Deutlichkeit erscheint. Nur bey bewölkten Himmel, und vorzüglich nach vorangegangenen Regen, läßt sich die Lage des Fadens gegen das Zeichen mit Schärfe bestimmen. Ferner habe ich bemerkt, daß an heiteren Tagen diese Lage kleinen Veränderungen unterworfen ist, indem Abends der Faden um ein Geringes scheinbar östlicher, als früh sich zeigt. Wahrscheinlich rührt dies von der ungleichen Ausdehnung des Thurmes von der Sonnenwärme her, ein Umstand, dem ich in der Folge noch eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen gedenke.

Unter solchen Verhältnissen konnte ich daher Originalbeobachtungen, ich meine Beobachtungen von Circumpolarsternen in ihrer obern und untern Culmination, zu einer genauen Bestimmung des gedachten Fehlers nicht anwenden, sondern mußte mich mit der Methode der Rectascensionsdifferenzen begnügen. Ich wählte hierzu den Polarstern in seiner untern Culmination und α Virginis, nicht nur weil diese Culminationen blos um 19' verschieden sind, und folglich eine kleine Abweichung des Ganges der Uhr von der Sternzeit keinen bedeutenden Einfluß hat, sondern auch, weil der eine Stern nahe beym Pol und der andere nicht weit vom Aequator entfernt ist. Auch habe ich noch einige Beobachtungen von α Cassiopejae in der untern Culmination, welche der des Polaris 27′ vorangeht, damit verbunden.

Ich nahm nun zu diesen Beobachtungen, dem oben Bemerkten gemäß, die Jahreszeit, wo diese Sterne in den Abendstunden durch den Meridian gehen, und machte damit den 15. April, wo dieses gegen $10\frac{1}{2}$ Uhr Ab. geschieht, den Anfang. Allein ich konnte die Beobachtungen nur bis gegen Ende May's fortsetzen, weil später das Getreide auf den zwischen der Sternwarte und dem Zeichen gelegenen Feldern so hoch gewachsen war, daß das Zeichen nicht gut mehr gesehen werden konnte.

Mein Verfahren war dabey folgendes. Heiße z das Azimuth des Zeichens, a das Azimuth des Instruments, oder der Winkel einer auf der Rotationsaxe senkrechten Ebene mit der Ebene des Meridians, c der Collimationsfehler, oder der Winkel der Collimationslinie mit jener Ebene. Alle drey Fehler seyen übrigens in Zeitsecunden ausgedrückt, und positiv, wenn sie von Süden nach Osten fallen. Alsdann ist leicht einzusehen, daß die zu beobachtende Abweichung des Fadens von der Mittellinie des Zeichens in der gewöhnlichen Lage des Instruments $= a + c - z$, dagegen nach Umlegung desselben $= a - c - z$ seyn wird. Die halbe Differenz dieser Abweichungen giebt den Collimationsfehler. Auf diese Weise wurde c Nachmittags bey bewölktem Himmel einigemal bestimmt.

Den 19 April 1822 . . . . : $a + c - z = -0,''07$
nach Umlegung des Instruments: $a - c - z = +0,\ 17$
und dann wieder in der gewöhnl. Lage: $a + c - z = -0,\ 05$
woraus $c = -0,''11$ folgt.

Den 24 April; $\left.\begin{array}{l} a + c - z = -0,''19 \\ a - c - z = +0,\ 03 \\ a + c - z = -0,\ 16 \end{array}\right\} c = -0,''10$

Den 29 April fiel kurz vor Beobachtung des Polaris der Deckel vor dem Objectivglas zu und klemmte sich so, daß einige Gewalt nöthig war, um ihn zurückzuschieben. Hierdurch war die Lage der Rotationsaxe und folglich a wahrscheinlich ungestört geblieben; wohl aber hatte sich, wie zu erwarten, c geändert. Denn ich fand:

den 1. May: $\left.\begin{array}{l} a + c - z = +0,''05 \\ a - c - z = +0,\ 06 \\ a + c - z = +0,\ 07 \end{array}\right\} c = 0,''00$

den 11 May: $\left.\begin{array}{l} a + c - z = +0,03 \\ a - c - z = +0,03 \\ a + c - z = +0,03 \end{array}\right\} c = 0,''00$

den 23 May, wo aber die Luft etwas wallte:

$$\left.\begin{array}{l} a + c - z = -0,''05 \\ a - c - z = +0,''03 \end{array}\right\} c = -0,''04$$

Die zur Reduction der Seitenfäden auf den mittleren gebrauchten Abstände waren für Sterne im Aequator 39,''017 und 38,''315. Nachdem ich hiermit die beobachteten Culminationszeiten der oben genannten Sterne geschärft hatte, so zog ich diese Zeiten nebst den, wegen Nichthorizontalieät der Axe und wegen des Collimationsfehlers nöthigen, Correctionen von den, in den Schumacher'schen Hülfstafeln angegebenen, geraden Aufsteigungen ab. Die Reste, welche mithin die Correction der Uhr und die Correction wegen des Azimuths des Instruments in sich begreifen, sind in folgender Tafel enthalten.

1822.	α Cassiop.	Polar.	α Virg.
15 Apr.		— 53,″7	
18		— 53, 3	
25*		— 1, 5	+ 5,″53
29		+ 5, 1	+ 2, 76
2 May	— 1,″84	— 3, 4	— 1, 52
3	— 3, 02	— 6, 3	— 2, 63
5	— 5, 37	— 8, 5	— 5, 15
16	— 12, 56	— 15, 6	— 12, 38
21	— 15, 67	— 18, 3	— 14, 94
22	— 15, 16	— 16, 9	— 14, 97

* Den 24 Apr. ward die Uhr 1′ zurückgestellt.

Den 15 und 18 Apr. war die Correction der Uhr — 46,″1 und — 49,″2. Heißen nun C, P, V die für irgend einen Tag zusammengehörigen Zahlen dieser Tafel, und u die dabey statt habende Correction der Uhr, so ist:

$$C = u + 1{,}69\,a,\quad P = u + 22{,}60\,a,\quad V = u + 0{,}89\,a$$

folglich $a = \frac{P-V}{21{,}7}$, $a = \frac{P-C}{20{,}9}$, $a = \frac{C-V}{0{,}80}$.

Auf diese Weise suchte ich zuerst durch den Polaris und, die beyden ersten Tage ausgenommen, durch α Virg.

die Werthe von a. Hierzu c addirt und von der Summe die, jeden Beobachtungstag gegen Abend beobachtete, Abweichung des Fadens $= a + c - z$ abgezogen, läßt z übrig. Nachstehende Tafel giebt die Resultate dieser Rechnung:

1822	a	c	a + c − z	z
15 Apr.	− 0,″34	− 0,″11	− 0,″40	− 0,″05
18	− 0, 18	− 0, 11	− 0, 18	− 0, 11
25	− 0, 32	− 0, 10	− 0, 30	− 0, 12
29	+ 0, 10	0, 00	+ 0, 22	− 0, 12
2 May	− 0, 09	0, 00	− 0, 07	− 0, 02
3	− 0, 17	0, 00	0, 00	− 0, 17
5	− 0, 16	0, 00	+ 0, 09	− 0, 25
16	− 0, 15	0, 00	− 0, 11	− 0, 04
21	− 0, 16	0, 00	+ 0, 05	− 0, 21
22	− 0, 09	0, 00	+ 0, 13	− 0, 21

Die Verschiedenheit der somit für z erhaltenen Werthe ist größer, als ich erwartet hatte, wovon wohl der Grund hauptsächlich in der Unruhe liegen mag, womit bey heiterem Himmel das Bild des Zeichens erscheint, und seine Lage gegen den Faden oft unter den Augen verändert. Das Mittel aus allen Werthen ist $= - 0,''13$.

Die sechs Beobachtungen von α Cassiop., auf eben die Weise mit den zugehörigen des Polaris verbunden, geben für z die Werthe: − 0,01; − 0,16; − 0,24; − 0,03; − 0,17; − 0,21, woraus dasselbe Mittel − 0,″14 folgt, wie zu vermuthen war. Dagegen kommen durch Verbindung von α Virg. mit α Cassiop., mit Ausschluß der zu sehr von einander abweichenden Beobachtungen vom 21 May, für z die Werthe: — 0,33; — 0,49; — 0,36; — 0,11; — 0,37, wovon das Mittel — 0,″33 ist.

Wenn ich die zu Hülfe genommenen Tafeln für die geraden Aufsteigungen als richtig voraussetzen darf, so möchte die starke Abweichung dieses Werthes von z von dem vorigen vielleicht von einiger Unregelmäßigkeit in der Figur der Zapfen herrühren. Darauf mit Rücksicht genommen, daß sich die Fädenantritte bey α Cassiop. und α Virg. viel schärfer als bey dem Polaris beobachten lassen, will ich einstweilen der erstern Bestimmung — 0,13 den doppelten Werth der letztern — 0,33 beylegen, und folglich im Mittel z = — 0,″20 setzen, wonach also das Meridianzeichen um 0,20 Zeitsecunden, d. h. um 2 Zoll zu weit westlich stände.

Zum Schlusse dieses Abschnitts noch folgende Bemerkungen über das Mittagsfernrohr. — Den Collimationsfehler kann ich lange Zeit unverändert beybehalten. Dies bestätigen auch die vorhin darüber angeführten Beobachtungen, — welche zugleich als Beweis von der Genauigkeit meines Verfahrens, die Lage des Fadens gegen das Zeichen zu schätzen, dienen können. — Die Aenderungen des Fehlers im Azimuth sind gering, und nur sehr selten geschieht es, daß sich der Faden von der Mitte des Feldes bis an die schwarzen Begränzungen entfernt. Ist die Unveränderlichkeit des Collimationsfehlers ein Beweis von dem soliden Bau des Instruments, so folgt aus den geringen Abweichungen im Sinne des Azimuths, daß auch die Aufstellung des Instruments, ungeachtet der 6zelligen Höhe über dem Erdboden, als sehr solid betrachtet werden darf. Bedeutender sind die Aenderungen der Lage der Axe gegen den Horizont, so daß ich fast vor je zwey, um ein Paar Stunden von einander liegenden, Beobachtungen sie zu untersuchen genöthigt bin.

II. Bestimmung der Polhöhe.

Es dürfte, wenigstens in geschichtlicher Hinsicht, nicht uninteressant seyn, wenn ich der Darlegung der von mir in dieser Absicht angestellten Beobachtungen die früheren, mir zu Gesicht gekommenen Angaben der Leipziger Polhöhe vorangehen lasse. Große Uebereinstimmung ist dabey freylich nicht zu finden, abgesehen auch davon, daß bey den meisten die Stelle der Beobachtung nicht angegeben ist, und der Durchmesser der eigentlichen Stadt, die Vorstädte nicht mitgerechnet, in der Richtung des Meridians etwa eine halbe Minute beträgt.

Die älteste Bestimmung der Leipziger Polhöhe ist wahrscheinlich diejenige, welche uns Tycho in seinen Progymnasmatis aufbewahrt hat. Er sagt daselbst Libr. I. cap. IX. pag. 380 der 1648 zu Frankfurt erschienenen Ausgabe, wo er von den zu Wittenberg gemachten Beobachtungen des neuen Sternes in der Cassiopeja handelt, und die Wittenberger Polhöhe aus der Leipziger durch die Entfernung beyder Städte und ihren Positionswinkel zu bestimmen sucht: Elevationem Poli Lipsensem praestantiss. olim ejus Academiae Mathematicus Johannes Homelius *) adinvenit esse P. 51. I. 17. Und bald nachher: Esse autem cum Homeliana Lipsensi elevatione ... standum, magna diligentia, quam idem Homelius in fabricandis et tractandis Organis Mathematicis Mechanicè adhibuit ... probabile reddit; et is per Solis Altitudinem maximam atque minimam hanc sedulò perscrutatus est, ut ipsemet cognovi, cum ante annos plus minus 25 **), Lipsiae studiorum gratia commemorarer .... Altitudinem Solis maximam in Solstitio aestivo adinvenit P. 62. I. 11. Minimam in hyberno P. 15. I. 15. .. Hieraus mit Vernachlässigung der Parallaxe und Refraction die schon erwähnte Polhöhe 51° 17'. Tycho leitet dann allein aus der größten Sonnen-Höhe, wozu er $1\frac{1}{3}$ Min. als Sonnenparallaxe addirt, und aus der von ihm selbst gefundenen größten Abweichung der Sonne 23° 31$\frac{1}{2}$' die Leipziger Polhöhe = 51° 19' ab.

---

*) Joh. Hommel, den man den Euklides seiner Zeit nannte, war ein Schwiegersohn des berühmten Joachim Camerarius. Er († 1564) und Moriz Steinmetz († 1584) waren die ersten Professoren der Mathematik zu Leipzig und lehrten zu gleicher Zeit öffentlich. Schulze Abriß einer Geschichte der Leipz. Univ. S. 302 und 48.

**) 1562 bis 65.

Er setzt nämlich, pag. 40, die Horizontalparallaxe der Sonne im Apogäum auf 2° 54′; dagegen läßt er für die Sonne, nach der pag. 39 stehenden Tafel, über 45° Höhe (bey Sternen über 19°, pag. 216.) keine Refraction mehr statt finden. Vergl. Kästners Geschichte der Mathematik. 2. Band, S. 620.

Ob nun schon diese Annahmen gar sehr von der Wahrheit abweichen, so kommt doch eben das Resultat 51° 19′ heraus, wenn man beyde Beobachtungen Hommels mit der richtigen Refraction berechnet. Die Schiefe der Ekliptik ergiebt sich dabey 23° 29′½, welche der wahren, die damals statt finden mußte, 23° 30,′0 näher kommt, als die von Tycho angewendete.

Um vieles unrichtiger findet sich die Polhöhe in den von Tycho begründeten, aber erst nach seinem, 1601 erfolgten, Tode von Kepler im J. 1627 herausgegebenen Rudolphinischen Tafeln, wo sie = 51° 24′ angegeben ist.

Riccioli legt in seiner Geographia reformata (Venetiis 1672, pag. 301) Hommels Beobachtung der größten Sonnenhöhe, die er im Jahr 1560 gemacht angiebt, zum Grunde, und schließt daraus mit einer Höhenparallaxe von 6″ und der Schiefe der Ekliptik 23° 30′ 20,″ die Polhöhe = 51° 19′ 14″.

Dieser Hommel-Riccioli'schen Bestimmung sind die mehresten Astronomen lange Zeit hindurch gefolgt. So findet sie sich in den astronomischen Tafeln von de la Hire (1ste Ausgabe 1702, 2te 1727) und Cassini (1740).

Ja, in dem Längen- und Breiten-Catalog der Connaissance des tems ist sie von dem Jahrgang für 1764, als in welchem dieser Catalog zum erstenmal vorkommt, selbst bis zu dem pour l'an X (1802) unverändert beybehalten worden.

Heinsius, Professor der Mathematik in Leipzig von 1745 bis 1769 (+), war zugleich ein sehr fleißiger Beobachter. Aus dem Sommersolstitium von 1746 und den Mittagshöhen einiger Sterne fand er die Polhöhe im Mittel = 51° 22′ 10″. Nov. Comment. Acad. sc. Petrop., Tom. I. (ad ann. 1747 et 48) pag. 468. Aus dem Sommer- und Wintersolstitium von 1748 erhielt er sie = 51° 22′ 34″. Ebds. Tom. III. (ad ann. 1750 et 51) pag. 437.

Mehrere Angaben der Leipziger Polhöhe finden sich in dem sehr vollständigen und kritisch gesonderten, geographischen Verzeichniß im ersten Bande der Sammlung astronomischer Tafeln, Berlin 1776. Sie sind:

51° 20′ 0″, nach dem in Doppelmayers Atlas coelestis, tab. 15, gegebenen Verzeichniß. Rivinus, Junius Beobachter.

51° 19′ 41″ und 51° 22′ 15″, nach neueren Beobachtungen. Der letzteren Angabe ist Heinsius als Beobachter beygesetzt.

51° 19′, aus Mayer's Mappa Germaniae critica.

51° 21′ 32″, aus geographischen Vermessungen von Hessen bis Schlesien.

Ich komme jetzt zu neueren Bestimmungen, welche nur um wenige Secunden unter sich verschieden sind, und sich auf das Locale der Sternwarte selbst beziehen.

Dahin scheint mir zuerst die in der Connaiss d. t. (pour l'an XI (1803), (herausgekommen im Jahr 1800 abgeänderte, und bis jetzt darinn beybehaltene Bestimmung: 51° 20′ 16″ zu gehören, wiewohl ich den Urheber dieser Angabe nicht habe ausfindig machen können.

Im Jahr 1804 d. 1 April nahm der hier anwesende Baron von Zach mit einem Lenoir'schen Multiplicationskreise 50 Sonnenhöhen, jedoch nicht auf der Sternwarte, weil er hier keinen soliden Ort zur Aufstellung finden konnte, sondern in einem Garten am Peterstthore. Die daraus berechnete und auf die Sternwarze reducirte Polhöhe ist: 51° 20′ 14,″2. Siehe Monatl. Corresp. B. X. S. 391. Doch wird hinzugefügt, daß diese Bestimmung theils wegen unstäter Witterung theils wegen einiger Ungewißheit in der Zeitbestimmung ein Paar Secunden zweifelhaft seyn könne.

Eben daselbst S. 392 stehen noch folgende zwey Angaben: Mit einem zehnzölligen Bordaischen Kreise fand Goldbach durch Beobachtungen der Sonne und etlicher Sterne in den Jahren 1802 bis 4: 51° 20′ 10,″6.

Prof. Rüdiger fand aus Sonnenbeobachtungen mit dem Troughton'schen Sextanten: 51° 20′ 44″.

Die letzte Breitenbestimmung haben wir dem Hrn. Major Aster zu verdanken. Er erhielt aus acht, den 20 März 1816 mit einem Spiegelsextanten genommenen, Circummeridianhöhen der Sonne: 51° 20′ 21,″6. Zeitschrift für Astronomie, III. Band, S. 346.

Ich lasse nun die, zur Bestimmung des für eine Sternwarte so wichtigen Elements, von mir am zweyfüßigen Trougthon'schen Kreise angestellten Beobachtungen folgen. Das dabey angewendete Verfahren, welches unabänderlich dasselbe war, will ich durch nachstehendes Beyspiel einer vollständig berechneten Beobachtung auseinandersetzen.

Beobachtung von α Ursae minoris bey seiner obern Culmination den 1 Februar 1822.

Vor der Culmination, um 0 U. 50′ 56″ = t, Sternzeit, wurde die Höhe beobachtet:

am linken Mikrom.	am rechten Mikrom.
53° 0′ 10,″3	52° 59′ 54,″ 4

Nach der Culmination und nach halber Wendung des Instruments, um 1 U. 3′ 36″ = t″, der Zenithabstand:

37 1 56,0	37 1 43,0

Das Mittel aus den beyden Ablesungen der Höhe ist 53° 0′ 2,″35 und hiervon das Complement zu 90°:

$$36^\circ\ 59'\ 57,''65 = z'$$

Das Mittel aus den abgelesenen Zenithabständen:

$$\underline{37\ \ 1\ \ 49,50 = z''}$$
$$\tfrac{1}{2}(z' + z'') = 37\ \ 0\ \ 53,57 = z.$$

Erste Correction, oder Reduction auf den Meridian. Die zwischen den Zeiten t und t″ am Mittagsfernrohr beobachtete Culmination des Polaris geschah um 0 U. 56′ 59″ = t′.

Folglich $t' - t = 6'\ 3''$, $t'' - t' = 6'\ 37''$.

Diesen Differenzen entsprechen in den Reductionstafeln (Hülfstafeln für Zeit und Breitenbestimmung von Schumacher, 1820.) die Zahlen: 71,9 und 86,0 (die Quadrate der in Secunden ausgedrückten Differenzen mit $\frac{1}{2}.15^2.\sin 1''$ multiplicirt). Die halbe Summe derselben $= 78,95$ multiplicirt mit $\frac{\cos\phi \ \cos\delta}{\sin(\phi - \delta)}$ $= -0,0296$ ($\phi =$ der Polhöhe $= 51^\circ 20'$, $\delta =$ der Declination $= 88^\circ\ 22'$) giebt $-2,''34$ als die gesuchte Reduction.

Will man zugleich den Collimationsfehler erfahren, so müssen z' und z'' einzeln auf den Meridian reducirt, und von der Differenz der so reducirten Abstände die Hälfte genommen werden. In unserm Beyspiel finden sich die Reductionen von z' und z'' resp. $-2,''13$ und $-2,''54$, also die reducirten z' und z'', $36^\circ\ 59'\ 55,''\ 52$ und $37^\circ\ 1'\ 46,''96$, wovon die halbe Differenz $= 55,''7 =$ dem Collimationsfehler, als um welchen der Kreis die Höhe und den Zenithabstand zu groß angegeben hat.

Bey den gleich folgenden Beobachtungen des Polaris habe ich diesen Fehler mit beygefügt. Man ersieht daraus, daß er bis zum Januar ziemlich constant geblieben ist. Seine beträchtlichen Veränderungen im Februar rühren davon her, daß diese Beobachtungen noch bey Tage gemacht wurden, wo ich den Stern nicht mehr bisseciren konnte, sondern ihn mit dem Faden nur in Berührung brachte (bey je zwey zusammengehörigen Beobachtungen an derselben Seite des Fadens).

Zweyte Correction, wegen der Strahlenbrechung. Ich bediene mich hierzu der ebenfalls in den Schumach. Hülfstafeln gegebenen Brinkley'schen Refractionstafeln, wo die Berechnung nach der Formel: b t tang z — c geschieht. Nun war

der Stand des Barometers ····· 29,759 engl. Zoll

$$\left.\begin{array}{lr} \text{des am Kreise befestigten Thermometers} & 37°,5 \\ \text{des Thermometrrs in der Meridianspalte} & 37,\ 0 \\ \text{also im Mittel} & 37,25 \end{array}\right\}\text{Fahrenheit}$$

	log tang z	= 9,8773
wegen des Barom.	log b	= 1,4736
wegen des Therm.	log t	= 0,3018
		1,6527

also b t tang z = 44,''95 = der Refaction, weil c = o.

Dritte Correction, wegen Abweichung der verticalen Axe. Bey der einen Lage des Instruments im Meridian standen die Enden der Luftblase in der Hänglibelle auf

57 Südl., 56 Nördl.;

bey der entgegengesetzten Lage auf

53 Nördl. 60 Südl.

Die Summe dieser vier Ablesungen, Nördl. und Südl. als entgegengesetzte Größen genommen, ist 8 Südl., welche mit $\frac{1,''18}{4}$ multiplicirt, 2,''36 Südl. giebt. Um so viel wich nämlich die Axe vom Nadir nach Süden und mithin vom Zenith nach Norden zu ab. Die Correction ist daher = + 2,''36.

Der wahre Zenithabstand ist folglich:

$37° 0' 53,''57 - 2,''34 + 44,''95 + 2,''36 = 37° 1' 38,''54$

Für dieselbe Zeit war aber, nach den Hülfstafeln für 1822, die Declination des Polaris···· = 88 21 58,49
folglich die Polhöhe der Sternwarte···· = 51 20 19,95.

α Ursae minoris.

A) in der obern Culmination.

Tage. 1821.	Zenithabst. 37° 1'	Declinat. 88° 21'	Polhöhe 51° 20'	Abw. v. Mitt.	Coll. fehl.
30 Nov.	31,''6	53,''3	21,''7	+ 1,''0	44,''0
4 Dec.	33, 9	54, 2	20, 3	— 0, 4	45, 8
10	36, 2	55, 6	19, 4	— 1, 3	41, 5
13	37, 0	56, 3	19, 3	— 1, 4	43, 7
14	34, 3	56, 5	22, 2	+ 1, 5	46, 2
15	37, 6	56, 7	19, 1	— 1, 6	45, 7
16	37, 8	56, 8	19, 0	— 1, 7	47, 5
17	38, 3	57, 0	18, 7	— 2, 0	45, 5
27	37, 7	58, 5	20, 8	+ 0, 1	47, 3
28	37, 2	58, 7	21, 5	+ 0, 8	44, 5
29	35, 9	58, 8	22, 9	+ 2, 2	46, 7
1822.					
1 Jan.	36, 7	58, 9	22, 2	+ 1, 5	46, 1
2	38, 9	59, 0	20, 1	— 0, 6	44, 6
4	38, 1	59, 1	21, 0	+ 0, 3	46, 1
6	36, 0	59, 3	23, 3	+ 2, 6	47, 2
1 Febr.	38, 6	58, 5	19, 9	— 0, 8	55, 7
8	38, 9	57, 7	18, 8	— 1, 9	58, 8
10	36, 4	57, 3	20, 9	+ 0, 2	48, 2
14	34, 3	56, 5	22, 2	+ 1, 5	48, 2
16	36, 3	56, 2	19, 9	— 0, 8	58, 3
		Mittel = 51°20'20,''7			

B) in der untern Culmination.

Tage. 1821.	Zenithabst. 40° 17′	Declinat. 88° 21′	Polhöhe. 51° 20′	Abw. v. Mitt.	Coll. fehl.
2 Dec.	44,″4	53,″9	21,″6	+ 0,″9	41,″0
6	43, 9	54, 7	21, 4	+ 0, 7	42, 4
9	44, 2	55, 5	20, 3	— 0, 4	45, 5
10	42, 6	55, 7	21, 7	+ 1, 0	50, 9
14	43, 3	56, 6	20, 1	— 0, 6	46, 5
16	43, 5	56, 9	19, 6	— 1, 1	45, 6
17	42, 4	57, 1	20, 5	— 0, 2	47, 4
		Mittel=51°20′20,″7			

ϰ Draconis.

Die hier und bey dem folgenden Circumpolarstern in der Columne Reduct. stehenden Secunden sind der Inbegriff der Correctionen wegen Präcession, Aberration, Lumar- und Solar-Nutation, wodurch die scheinbare Declination und folglich auch der scheinbare Zenithabstand auf den mittleren für den Anfang des Jahres 1822 gebracht wird.

A) in der obern Culmination.

Tage. 1821	Zenithabst. 19° 25′	Reduct.	mittl. Z. 19° 25′	Abw. v. Mitt.
9 Dec.	35,″1	+ 20,″4	55,″5	— 1,″0
14	35, 5	21, 5	57, 0	+ 0 ,5
15	35, 9	21, 7	57, 6	+ 1 ,1
16	33, 5	21, 9	55, 4	— 1 ,1
17	34, 9	22, 0	56, 9	+ 0 ,4
		Mittel = 19° 25′ 56,5		

B) in der untern Culmination.

Tage. 1821.	Zenithabst. 57° 53′	Reduct.	mittl. Z. 57° 53′	Abw. v. Mitt.
10 Dec.	49,″3	— 20,″6	28,″7	— 0,6
13	50, 6	21, 3	29, 3	— 0,0
14	51, 5	21, 4	30, 1	+ 0,8
15	51, 1	21, 7	29, 4	+ 0,1
16	49, 8	21, 8	28, 0	— 1,3
17	52, 7	22, 1	30, 6	+ 1,3
27	51, 8	23, 6	28, 2	— 1,1
28	54, 6	23, 7	30, 9	+ 1,6
1822.				
1 Jan.	50, 1	24, 1	26, 0*	
2	52, 8	24, 2	28, 6	— 0,7

Mittel = 57° 53′ 29,″3

* Diese Beobachtung wurde beym Berechnen des Mittels weggelassen.

Für den 1 Januar 1822 war demnach

mittlerer Zenithabst. in d. ob. Culm.	= 19°	25′	56,″5
························unt. Culm.	= 57	53	29, 3
halbe Summe oder Aequatorhöhe···	= 38	39	42, 9
Polhöhe···	= 51	20	17, 1
Declination···	= 70	46	13, 6

Nach dem Catalog von Bradley's und Piazzi's Sternen in den Hülfstafeln für 1821, ist die Declinat. = 70° 46′ 13,″0, also nur um 0,″6 kleiner als die vorige.

ε Cassiopejae.

A) in der obern Culmination.

Tage. 1821	Zenithabst. 11° 27′	Reduct.	mittl. Z. 11° 26′	Abw. v. Mitt.
29 Dec.	20,″6	— 22,″8	57,″8	+ 0,″4
1822				
1 Jan.	19, 2	23, 1	56, 1	— 1, 3
2	21, 1	23, 1	58, 0	+ 0, 6
1 Febr.	20, 4	22, 8	57, 6	+ 0, 2

Mittel = 11° 26′ 57,″4

B) in der untern Culmination.

1822	65° 52′		65° 52′	
1 Jan.	6,″5	+ 23,″1	29,″6	+ 2,″0
3	4, 7	23, 0	27, 7	+ 0, 1
10 Apr.	13, 9	9, 0	22, 9	
12	19, 0	8, 5	27, 5	— 0, 1
15	18, 5	7, 8	26, 3	— 1, 3
18	19, 9	7, 2	27, 1	— 0, 5

Mittel* = 65° 52′ 27,″6

* mit Weglassung des zu abweichenden Zen. abstandes vom 10 Apr.

Den 1 Januar 1822 war demnach

mittl. Zenithabst. in d. ob. Culm. ·····	= 11°	26′	57,″4
···················· unt. Culm. ·····	= 65	52	27, 6
folglich die Aequatorhöhe ············	= 38	39	42, 5
Polhöhe ············	= 51	20	17, 5
Declination ··········	= 62	47	14, 9
Declination nach Bradley und Piazzi ···	= 62	47	15, 1
Unterschied	=		0,″2

α Leonis.

Ich beobachtete diesen Stern zum Behuf der diesjährigen Opposition des Mars. Die scheinbaren Declinationen sind aus der Ephemeride in den **Hülfstafeln für** 1822 entlehnt.

Tage.	Zen. abst.	Declinat.	Polhöhe.	Abw.
1822	38° 30′	12° 49′	51° 20′	v. Mitt.
6 Febr.	23,″7	53,″3	17,″0	0,″0
8	22, 8	53, 2	16, 0	— 1, 0
9	24, 5	53, 1	17, 6	+ 0, 6
10	22, 6	53, 1	15, 7	— 1, 3
14	25, 0	53, 0	18, 0	+ 1, 0
15	25, 0	52, 9	17, 9	+ 0, 9

Mittel: 51° 20′ 17,″0

Uebersicht der Resultate.

α Ursae min.	A	20 Beob.	51° 20′ 20,″7
	B	7	.... 20, 7
κ Draconis	A	5	...... 17, 1
	B	9	
ε Cassiop.	A	4	...... 17, 5
	B	5	
α Leonis		6	.... 17, 0
		56	

Ein Mittel aus allen diesen Bestimmungen dürfte wohl nicht zu nehmen seyn. Die sonderbare Uebereinstimmung der, aus jeder der beyden Culminationen des Polaris abgeleiteten, Polhöhen unter sich, und die mehr als 3 Secunden betragende Abweichung derselben von den ebenfalls gut unter sich stimmenden der drey andern

Sterne scheint auf Theilungsfehler an den Stellen des Kreises, wo beym Polaris abgelesen wurde, hinzudeuten. Doch ist die Anzahl der beobachteten Sterne noch zu klein, um etwas Bestimmteres darüber sagen zu können. Viele andere Beobachtungen, die ich zu diesem Zweck theils schon gemacht aber noch nicht berechnet habe, theils noch anzustellen gedenke, werde ich in der Folge mittheilen.

III. Beobachtung und Berechnung der Opposition des Mars im Jahre 1822.

Die hierbey zum Grunde gelegte Polhöhe ist die aus den gleichzeitigen Beobachtungen des Regulus abgeleitete: 51° 20′ 17,″0, da diesem Stern der Mars ziemlich nahe vorüber ging. Die Berechnung wurde mit den Lindenau'schen Marstafeln und den Carlini'schen Sonnentafeln geführt. Aus diesen berechnete ich die geocentrischen Rectascensionen und Declinationen des Mars von vier zu vier Tagen, und leitete daraus die Oerter für die Beobachtungszeiten durch sorgfältige Interpolation her.

mittl. Leipz. Zeit.	Beob. AR.	d AR.	Beob. Decl.	d D
6 Febr. 13 U. 26′ 44,″0	158° 15′ 15,″6	+ 3,″6	13° 51′ 58,″9	+ 6,″4
8 13 16 16 1	157 36 8, 2	— 0, 6	14 8 52, 2	+ 4, 3
9 13 10 58, 9	157 15 45, 4	+ 1, 5	14 17 23, 0	+ 5, 5
10 13 5 39, 7	156 54 53, 2	+ 5, 6		
14 12 44 9, 3	155 27 57, 6	— 2, 2	15 0 22, 0	+ 4, 4
15 12 38 43, 2	155 5 19, 9	+ 3, 4	15 8 53, 4	+ 4, 5
22 12 0 27, 1	152 23 42, 7	+ 2, 3	16 5 45, 7	+ 6, 3
23 11 54 58, 7	152 0 32, 2	+ 6, 8	16 13 16, 5	+ 6, 9
28 11 27 50, 5	150 8 4, 5	+ 1, 3	16 47 41, 6	+ 6, 3

1 März	11 U.	22′ 28,″6	149° 46′ 30,″1	− 1,″9	16° 53′ 55,″8	+ 2,″3
2	11	17 8, 1	149 25 18, 4	− 4, 4	16 59 48, 9	+ 3, 3
4	11	6 31, 7	148 44 3, 0	+ 0, 4	17 10 46, 4	+ 5, 5
5	11	1 16, 4	148 24 8, 0	+ 3, 7	17 15 51, 6	+ 5, 0

dAR und dD sind die Fehler der Tafeln in Rectascension und Declination. Erstere laufen etwas irregulär, welches nicht sowohl von schlecht bestimmter Zeit, als vielmehr davon herrühren mag, daß es mir nicht immer gelang, die Momente genau zu schätzen, in welchen der Mittelpunkt der Marsscheibe hinter den Fäden des Mittagsrohrs stand. Mit Ausschließung der zu sehr abweichenden vom 23 Febr. und 2 März ist im Mittel:

$$dAR = + 1,''37.$$

Besser stimmen die Fehler in Declination überein. Das Mittel aus allen ist:

$$dD = + 5,''06.$$

Hieraus folgt weiter der Fehler der Tafeln

in geocentrischer Länge ······ = − 0,″59
············· Breite ······ = + 5, 19
in heliocentrischer Länge ····· = − 0, 24
·············· Breite ····· = + 2, 12

Hiermit die Opposition selbst berechnet, erhalte ich:

Zeit der Opposition: 1822 18 Febr. 19 U. 23′ 33,″1 mittl. Leipz. Zeit.

Wahre Länge des Mars (ohne Aberration und Nutation) = 5 Z. 0° 6′ 28,″9

······ heliocentrische Breite ········ = 1° 48′ 39,″5
······ geocentrische ··············· = 4 27 18, 7

IV. Eine Cometenbeobachtung.

Der dritte Comet des Jahres 1822, welchen Pons in Marlia den 13 July in der Cassiopeja entdeckte, wurde auf hiesiger Sternwarte zuerst den 4 Septbr. gesehen. Ich beobachtete ihn von da mehrere Abende hinter einander mit einem Kreismikrometer. Allein ich unterdrücke diese Beobachtungen, weil ich nicht alle Vorsicht für solide Aufstellung des Instruments angewendet zu haben glaube. Ein Paar Wochen später versuchte ich eine andere Methode, die in der Monatl. Corresp. XXIV, 528 vom Freyh. v. Zach sehr anempfohlne der Höhen und Azimuthe. Der 17 zollige Troughton'sche Kreis, wodurch man beyde Elemente bis 5″ genau erhalten kann, schien mir hierzu sehr brauchbar zu seyn. Weil der Comet zu lichtschwach war, als daß er die Erleuchtung des Sehfeldes vertragen hätte, so ließ ich statt der Silberfäden zwey zarte Stanniolstreifen, den einen vertical, den andern horizontal, einspannen, hinter welchen der Kern des Cometen oder ein Stern mehrere Secunden lang unsichtbar bleiben mußte. Der Durchmesser des Sehfeldes beträgt 1° 27′, und die Breite der Streifen 4′ 42.″

Die gewöhnliche Beobachtungsart der Höhen und Azimuthe besteht nun darinn, daß man abwechselnd die einen und die andern nimmt und sie sodann insgesammt auf ein und dasselbe Zeitmoment reducirt. Um geschwinder von Statten zu kommen und sich die mühsamen Reductionsrechnungen zu ersparen, änderte der Frh. v. Zach

a. a. O. diese Methode dahin ab, daß er selbst an einem Verticalkreise die Höhen, und, weil der mit diesem Instrumente verbundene Azimuthalkreis nur einzelne Minuten gab, sein Gehülfe an einem Theodolit auf ein gegebenes Signal gleichzeitig die Azimuthe beobachtete. Offenbar aber ist die hierdurch zu erreichende Genauigkeit wenigstens nicht größer, als wenn blos Ein Beobachter an einem Instrumente, welches beyde Winkel mit gleicher Schärfe anzugeben im Stande ist, den Stern in den Durchschnittspunkt der Fäden zu bringen sucht; und dieses bleibt immer eine schwierige Sache. Ich habe daher ein noch anderes Verfahren in Anwendung gebracht, welches eben so schnell, als die Methode der gleichzeitigen Höhen und Azimuthe fördert, und eine nur geringfügige Reductionsrechnung nöthig macht. Da dieses Verfahren anderswo mir noch nicht vorgekommen ist, so will ich es hier kürzlich mittheilen.

Nachdem der Stern in das Feld eingetreten ist, stelle man das Rohr so, daß er ziemlich nahe bey dem Durchschnitt der Fäden vorübergehen muß. Man beobachte nun die beyden Zeitpunkte, in denen der Stern an den horizontalen und an den verticalen Faden tritt. Die am Verticalkreise abgelesene Höhe wird alsdann dem ersterwähnten Zeitpunkt, so wie das am Azimuthalkreise abgelesene Azimuth dem letzteren zugehören. Sey nun das Intervall zwischen beyden Zeitpunkten $= t$, Declination, Variationswinkel und Höhe des Gestirns $= \delta, v, h$, so ist während t:

die Höhenänderung $= 15\, t \cos \delta \sin \nu$,

die Aenderung im Azimuthe $= 15\, t \cos \delta \cos \nu \sec h$.

Das eine der beyden Elemente wird hierauf durch Hinzufügung seiner Aenderung mit dem gehörigen Zeichen auf den dem andern Elemente entsprechenden Zeitpunkt reducirt.

Offenbar ist es am sichersten, wenn man dasjenige Element reducirt, dessen Aenderung die kleinste von beyden ist. Zur trigonometrischen Berechnung derselben wird man nie mehr als vier Decimalstellen bedürfen. — Die speciellen Fälle, wenn der Stern in der Nähe des Pols oder des Zeniths steht, und wo man noch andere Correctionen anzubringen hat, übergehe ich hier.

Gebraucht man statt der Fäden die vorhin gedachten Streifen, so kann man, wenn anders der Weg des Sterns durch das Sehfeld mit dem einen oder andern Streifen einen nicht zu kleinen Winkel bildet, die Ein- und Austritte an beyden Streifen beobachten. Die Mittel aus je zwey zusammengehörigen geben sodann die Zeiten, in welchen sich der Stern hinter den, hier die Stelle der Fäden vertretenden, Mittellinien der Streifen befand. Auch läßt sich dann ν aus der Beobachtung unmittelbar ableiten, indem die Tangente dieses Winkels der Zeit, während welcher der Stern hinter dem verticalen Streifen verweilte, dividirt durch die Zeit, welche er hinter dem horizontalen zubrachte, gleich ist. Kann oder will man nicht alle vier Zeitpunkte bemerken, so geben schon zwey Beobachtungen, an der einen Seite des einen und an der einen des andern Streifens, ein befriedigendes Resultat, indem dann diese Seiten selbst für die Fäden genommen werden.

Dieses ist die Methode, nach welcher ich nun den Cometen weiter zu verfolgen mir vornahm; indessen bin ich dabey nicht glücklich gewesen. Den ersten Versuch, bey welchem es auch blieb, machte ich den 21 Septbr. Um die Collimationsfehler des Instruments zu erhalten, beobachtete ich zugleich α Ophiuchi, fieng aber mit dem Cometen an, weil nahe Wolkenstreifen ihn bald zu verdecken drohten. Die Beobachtungen sind folgende:

mittl. Zeit. 21 Septbr.	Höhen.	Azimuthe.	
8 U. 13′ 18″	22° 6′ 15″		Comet
14 2		134° 28′ 30″	
20 6	21 7 15		Comet
20 49		135 58 10	
29 46	35 30 30		α Oph.
30 23		127 34 0	
36 40	34 33 55		α Oph.
36 45		129 9 55	
44	hinter Wolken zu undeutl.		Comet
49 32	32 45 15		α Oph.
50 16		132 27 0	

Der Comet war hinter den Wolken verschwunden.

Ich berechnete nun für die Beobachtungszeiten von α Oph. aus dessen Rectascension und Declination, wie sie in der Ephemeride der Hülfstafeln angegeben stehen, die scheinbaren Höhen und Azimuthe, und fand als Correctionen der

	Höhen:	Azimuthe:
	+ 1° 5' 42''	— 66° 43' 2''
	1 5 24	66 43 27
	1 5 24	66 43 23
im Mittel	+ 1 5 30.	— 66 43 17.

Mit diesen Mitteln die beobachteten Höhen und Azimuthe des Cometen verbessert, zu ersteren noch die Refraction (— 2' 12,'' — 2' 19'') und zu letzteren die Reductionen auf die Beobachtungszeiten der Höhen (— 9' 32,'' — 9' 13'') hinzugefügt, ergaben sich des Cometen wahre

	Höhen:	Azimuthe:
8 U. 13' 18''	23° 9' 33''	67° 35' 41''
20 6	22 10 26	69 5 40

und hieraus durch weitere Rechnung:

	Rectasc.	Declin.
8 13 18	244 50 51	+ 5 3 30
20 6	244 50 48	5 3 52

also im Mittel und als endliches Resultat:

8 U. 16' 42'' | 244° 50' 50'' | + 5° 3' 41''.

Die folgenden Abende traten zufällige Störungen ein, und späterhin, wo der Comet immer niedriger in Westen stand, und der Mondschein immer mehr zunahm, mußte ich die Beobachtungen gänzlich aufgeben, da das Licht des Cometen für das kleine Fernrohr des Kreises nicht stark genug war.

Verbesserungen.

Seite 12. Zeile 5 statt sehe, lies sahe.

Den S. 25 aufgeführten Instrumenten sind noch zwey Ramsden'sche zweyfüßige Cometensucher beyzufügen. Der eine ist vom Gr. Brühl.

S. 41. Z. 5. v. u. statt letzte, lies neueste.

Anhang.

Zwey geometrische Aufgaben.

Zwey Systeme von Punkten heißen einander gleich und ähnlich, wenn jeder Punkt des einen Systems einem Punkte des andern dergestalt entspricht, daß der geradlinige Abstand je zweyer Punkte des einen Systems dem geradlinigen Abstande der entsprechenden Punkte in dem andern Systeme gleich ist. Ist aber nur das Verhältniß je zweyer solcher Abstände in dem einem dem Verhältniß der entsprechenden Abstände in dem andern gleich, so sind sich die Systeme nur ähnlich.

Außer der Gleichheit und Aehnlichkeit und der Aehnlichkeit allein, scheint man bisher andere mögliche Verwandschaften zwischen Systemen von Punkten und folglich geometrischen Figuren überhaupt, wenn auch gekannt, doch keiner genaueren Untersuchung unterworfen zu haben.

Eine andere Verwandschaft dieser Art ist diejenige, welche in Bezug auf die Benennungen der beyden ersteren die bloße Gleichheit heißen könnte. Es läßt sich nämlich darthun, daß, wenn die Systeme in Ebenen enthalten sind, und man in jedem derselben je zwey Punkte durch eine Gerade verbindet, von den dadurch entstehenden geradlinigen Figuren je zwey sich entsprechende, d. h. solche, deren Spitzen sich entsprechende Punkte sind, auch nur dem Flächeninhalte nach, — und wenn man bey Systemen im körperlichen Raume durch je drey Punkte jedes derselben Ebenen legt, von den dadurch entstehenden körperlichen Figuren je zwey, deren Ecken sich entsprechende Punkte sind, auch nur dem körperlichen Inhalte nach — sich gleich seyn können *). Findet nun diese

*) So können z. B. den Punkten A, B, C, D in einer Ebene die ebenfalls in einer Ebene begriffenen Punkte A′, B′, C′, D′ dergestalt entsprechen, daß dem Flächeninhalte nach das Dreyeck

Gleichheit statt, so sind sich die Systeme der bloßen Gleichheit nach verwandt.

Sey jetzt von zweyen einander nur gleichen Systemen (S. S′) dem einem (S) ein drittes System (S″) der Aehnlichkeit nach verwandt, so wird dieses (S″) zu dem andern (S′) der beyden ersteren in einem noch entfernteren Grade von Verwandschaft stehen; dergestalt nämlich, daß nur das Verhältniß je zweyer der eben gedachten, ebenen oder körperlichen Figuren in dem einem Systeme dem Verhältniß der entsprechenden Figuren in dem andern gleich ist.

Die von Euler im zweyten Theile seiner Introductio cap. XVIII. sogenannte Affinitas ist, wie man sich leicht überzeugen kann, nichts anderes als diese entferntere Verwandschaft. Das dort darüber Gesagte geht aber nicht über die erste Begriffsentwickelung hinaus, ist zum Theil selbst unrichtig (§. 444. Curvae ... affines tales tantum sunt respectu eorum Axium, ad quos referuntur, etc.); und Kästner, der in seinen Anfangsgr. d. Anal. endl. Gr. (3te Aufl. S. 248.) nach Eulers Vorgang, der Affinität gleichfalls Erwähnung thut, will von ihr überhaupt keinen großen Gebrauch sehen.

Allerdings können viele Eigenschaften geometrischer Figuren, sobald man letztere aus dem Gesichtspunkt der Affinität betrachtet, um mich der Euler'schen Benennung zu bedienen, gar nicht in Untersuchung genommen werden; wie z. B. der pythagoreische Lehrsatz, alle trigonometrischen Formeln, die Lehre von den Hauptaxen und den darinn liegenden Brennpunkten eines Kegelschnitts, die Rectification der Curven (nicht auch die Quadratur), und überhaupt Alles, wobey Betrachtung der Winkel unumgänglich erfordert wird.

Dagegen haben die Eigenschaften, welche einer Figur rücksichtlich der Affinität, d. h. dieser Figur und zugleich jeder andern, nach der Affinität mit ihr verwandten, zukommen, den Vorzug einer größeren Allgemeinheit. So wird hierher keine Eigenschaft des Quadrats gehören, die

---

$BCD = B'C'D'$, $CDA = C'D'A'$, $DAB = D'A'B'$ und $ABC = A'B'C'$ ist, ohne daß je zwey dieser sich gleichen Dreyecke auch einander ähnlich wären.

nicht auch jedem Parallelogramm zukäme, keine Eigenschaft des Kreises, die nicht auch jeder Ellipse gemein wäre, keine Eigenschaft der beyden Hauptaxen eines Kegelschnitts, die nicht auch jedes andere Paar conjugirter Axen besäße, u. s. w. Dabey ist noch zu bemerken, daß alle dergleichen Eigenschaften einzig und allein aus den Sätzen von der Gleichheit der Parallelen zwischen Parallelen, von dem Verhältniß der Dreyecke, deren Grundlinien und Spitzen in Parallelen liegen, und aus den entsprechenden Sätzen für parallele Ebenen und Pyramiden, wenn man es mit dem körperlichen Raume zu thun hat, hergeleitet werden können.

Es dürfte daher wohl nicht unzweckmäßig genannt werden, wenn man es versuchte, von diesen einfachen Sätzen, gleichsam als Grundsätzen, ausgehend, jene allgemeineren Eigenschaften, — die in geometrischen Schriften, zwar in großer Menge, aber mit den andern specielleren Eigenschaften vermischt, und oft durch fremdartige Hülfsmittel, als trigonometrische Formeln u. dergl. bewiesen vorkommen, — möglichst vollständig zu entwickeln, sie systematisch zu ordnen, und somit ein eigenes geometrisches Gebäude ohne Winkelmaaß und Magister Matheseos aufzuführen.

In den ersten Jahren meines Hierseyns, wo mir meine Berufsgeschäfte eine größere Muße gestatteten, habe ich einen Versuch dieser Art unternommen. Ich ward hierzu durch eine vorher von mir gefundene, besondere Art eines geometrisch-analytischen Calculs veranlaßt, von dem ich bald wahrnahm, daß eben jene allgemeineren Eigenschaften der Figuren sein eigentliches Gebiet waren, und durch den ich hier Sätze zu finden mich in Stand gesetzt sah, zu denen mich andere Wege schwerlich geführt haben würden. Ohne jetzt in eine nähere Erörterung dieser neuen Methode und des dadurch Gefundenen einzugehen, will ich noch einer aus jenen Untersuchungen entspringenden und, wie ich glaube, ganz neuen Classe von Aufgaben Erwähnung thun.

So wie, wenn zwey Systeme, jedes von n Punkten, als einander gleich und ähnlich bewiesen werden sollen, hierzu nicht nöthig ist, die Gleichheit jeder zwey sich entsprechenden Stücke besonders darzuthun, sondern, je nachdem die Systeme in geraden Linien, Ebenen oder im körperlichen Raume befindlich sind, aus $n-1$, $2n-3$ oder $3n-6$ Paaren sich gleicher entsprechender, aber in jedem System von einander unabhängiger Stücke auf die Gleichheit aller übrigen Paare, wenn auch im Allgemeinen nicht ohne Zweydeutigkeit, geschlossen werden kann: eben so läßt sich zeigen, daß, wenn zwey Systeme nur als sich gleich (im vorhin erklärten Sinne genommen) dargethan werden sollen, es schon hinreicht, bewiesen zu haben, daß, je nachdem die Systeme in Ebenen oder im körperlichen Raume liegen, $2n-5$ oder $3n-11$ von einander unabhängige Figuren (blos ihrem Flächen- oder körperlichen Inhalte nach), oder Funktionen solcher Figuren in dem einen Systeme den entsprechenden Figuren oder Funktionen derselben in dem andern Systeme gleich seyen, indem sich schon hieraus auf die Gleichheit je zweyer der übrigen sich entsprechenden Figuren schließen läßt. — Sind die Systeme in geraden Linien enthalten, so ist offenbar die bloße Gleichheit mit der Gleichheit und Aehnlichkeit identisch.

Hieraus folgt nun weiter, daß, wenn man bey einem Systeme von n Punkten in einer Ebene je zwey derselben durch Gerade verbindet, und von den somit entstehenden geradlinigen Figuren, $2n-5$ ihrem Inhalte nach von einander unabhängige als gegeben annimmt, man daraus jede der übrigen bestimmen kann; und daß auf gleiche Art, wenn man von n Punkten im körperlichen Raume je drey durch Ebenen verbindet, alle dadurch entstehenden körperlichen Figuren gefunden werden können, wenn man den Inhalt von $3n-11$ von einander unabhängigen Figuren kennt.

Ist also das System in einer Ebene enthalten und besteht es aus 4 Punkten, (denn bey dreyen hat man nur Eine Figur und also noch keine Relation), so müssen 3 Figuren gegeben seyn *). Bey 5 Punkten werden 5 Figu-

*) Heißen die vier Punkte A, B, C, D, und sind z. B. die drey Dreyecke $BCD = a$, $CAD = b$, $ABD = c$ gegeben, so erhält man daraus das Dreyeck $ABC = a + b + c$; und wenn sich die Linien AD und BC, BD und CA, CD und AB resp. in E, F, G schneiden, das Dreyeck $AGD = \frac{bc}{a+b}$, das Dreyeck $FGD = \frac{abc}{(c+a)(a+b)}$, das Dreyeck $EFG = \frac{2abc(a+b+c)}{(b+c)(c+a)(a+b)}$, u. s. w.

ren, bey 6 Punkten 7 Figuren, u. s. w. als gegeben verlangt.

Von den mannigfachen, aus diesen Betrachtungen hervorgehenden Aufgaben, erlaube ich mir, nachstehende den Lesern zur eigenen Lösung zu empfehlen.

Erste Aufgabe.

Beliebige fünf Punkte A, B, C, D, E einer Ebene sind, je zwey, durch gerade Linien verbunden. Man kennt die somit entstehenden fünf Dreyecke EAB, ABC, BCD, CDE, DEA ihrem Inhalte nach, und verlangt daraus den Inhalt des Fünfecks ABCDE.

Statt der fünf Dreyecke kann man auch die fünf Vierecke BCDE, CDEA, DEAB, EABC, ABCD als gegeben annehmen, und daraus ebenfalls das Fünfeck ABCDE zu bestimmen suchen.

Endlich giebt es eine noch allgemeinere Verwandtschaft geometrischer Figuren, welche die Verwandschaft blos nach der geraden Linie heißen könnte. Sind nämlich die Systeme in Ebenen oder im körperlichen Raume befindlich, so haben sie hier nur dieses mit einander gemein, daß, wenn drey Punkte des einen Systems in einer geraden Linie liegen, auch die drey entsprechenden Punkte im andern Systeme in einer Geraden enthalten sind.

Seyen, um diese nicht bestimmt genug scheinende Erklärung näher zu erläutern, A, B, C, D vier in einer Ebene gegebene Punkte, von denen keine drey in einer Geraden liegen. Man verbinde sie zu zweyen durch Gerade, und nenne die Durchschnitte von AD und BC, von BD und CA, von CD und AB resp. E, F, G. Diese Punkte abermals unter sich verbunden, erhält man sechs neue Durchschnitte, welche H, I... heißen, u. s. w. Ist nun P irgend ein fünfter in der Ebene gegebener Punkt, so läßt sich beweisen, daß man durch immer fortgesetztes Ziehen gerader Linien durch schon gefundene Durchschnitte einen Durchschnitt erhalten könne, der mit P entweder zusammenfällt, oder ihm doch näher liegt, als jeder andere gegebene Punkt, und also ebenfalls mit ihm zusammenfallend betrachtet werden kann.

Seyen jetzt A', B', C', D' wiederum vier Punktr in einer Ebene, die man den vorigen gleichnamigen, A' dem A, B' dem B, u. s. w. entsprechend setze. Man unterwerfe sie derselben Operation, wie vorhin die Punkte A, B, C, D, und finde die, den Durchschnitten $E, F, G, H, I \ldots$ entsprechenden, Durchschnitte $E', F'. G', H', I', \ldots$ so daß E' der Durchschnitt von $A'D'$ und $B'C'$ ist, u. s. w. bis man zu dem Durchschnitte P' kommt, der demjenigen Durchschnitte in dem vorigen Systeme entspricht, welcher mit P als zusammenfallend betrachtet werden konnte.

Sind nun die beyden Systeme A, B, C, D und A', B', C', D' einander gleich und ähnlich, oder nur ähnlich, oder nur gleich, oder der Affinität nach verwandt, so ist einleuchtend, daß jedesmal die nämliche Verwandschaft auch zwischen den Systemen $A, B, C, D, E \ldots P$ und $A'. B', C', D', E' \ldots P'$ statt finden wird. Beziehen sich aber die Punkte $A', \ldots D'$ auf die Punkte $A, \ldots D$ nach keinem der genannten Gesetze, so steht das System $A', \ldots D', E \ldots P'$ zu dem Systeme $A, \ldots D, E \ldots P$ in der zuletzt gedachten noch allgemeineren Verwandschaft.

Will man zwey sich auf diese Weise im körperlichen Raume entsprechende Systeme construiren, so hat man anfänglich fünf Punkte des einen Systems, von denen nicht vier in einer Ebene liegen, beliebigen fünf, derselben Bedingung unterworfenen Punkten, welche zu dem andern Systeme gehören sollen, entsprechend zu setzen. Die den übrigen Punkten des ersten Systems entsprechende Punkte in dem zweyten finden sich alsdann durch fortgesetztes Verbinden je dreyer Punkte durch Ebenen.

Eine Haupteigenschaft der Verwandschaft nach der geraden Linie besteht darin, daß wenn P, Q, R, S irgend vier in einer Geraden liegende Punkte des einen Systems sind, und P', Q', R', S' die ihnen entsprechenden und mithin ebenfalls in einer Geraden enthaltenen im andern Systeme, daß dann immer:

$$1) \cdots\cdots \frac{PR}{QR} : \frac{PS}{QS} = \frac{P'R'}{Q'R'} : \frac{P'S'}{Q'S'}.$$

(Dieselbe Eigenschaft ist als Definition dieser Verwandschaft zu nehmen, wenn die Punkte der Systeme nur in Geraden liegen.)

Es fließt hieraus weiter, daß, wenn die Punkte in Ebenen liegen, und P, Q, R, S, T irgend fünf derselben in dem einem Systeme sind, das Verhältniß der Dreyecke:

$$2) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{PRT}{QRT} : \frac{PST}{QST}$$

dem eben so aus den entsprechenden Dreyecken des andern Systems gebildeten Verhältniß gleich seyn muß; und daß, befinden sich die Punkte im körperlichen Raume, und sind in dem einem Systeme P, Q, R, S, T, U irgend sechs derselben, das Verhältniß der Pyramiden:

$$3) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{PRTU}{QRTU} : \frac{PSTU}{QSTU}$$

dasselbe ist, als das eben so gebildete Verhältniß aus den entsprechenden Pyramiden in dem andern Systeme.

Eben so wie bey der Affinität, öffnet sich nun auch hier eine neue Quelle von Aufgaben. Es läßt sich nämlich darthun, daß, wenn bey einem Systeme von n Punkten in einer Geraden oder in einer Ebene oder im körperlichen Raume $n-3$ solcher Verhältnisse, wie 1), oder $2n-8$ solcher Verhältnisse, wie 2), oder $3n-15$ Verhältnisse, wie 3), gegeben sind, alle übrigen Verhältnisse von derselben Art dadurch gefunden werden können *). Daß übrigens die gegebenen Verhältnisse sämmtlich von einander unabhängig seyn müssen, und daß statt derselben auch eben so viel aus ihnen gebildete Funktionen gegeben seyn können, ist von selbst klar.

Aufgaben dieser Art in Rechnung zu setzen, wird man, so lange die Punkte in einer Geraden liegen, und bey fünf Punkten in einer Ebene, keine Schwierigkeit finden. Bey mehreren Punkten in einer Ebene und Punkten im körperlichen Raume

*) Bey vier in einer Geraden liegenden Punkten wird daher nur ein Verhältniß als gegeben erfordert. In der That, heißen die vier Punkte A, B, C, D, so ist, wenn man $\frac{AC}{BC} : \frac{AD}{BD} = a$ setzt,

$$\frac{AB}{CB} : \frac{AD}{CD} = 1 - a, \text{ und } \frac{AB}{DB} : \frac{AC}{DC} = 1 - \frac{1}{a}.$$

Dies macht die einfachste Aufgabe dieser Gattung aus.

ist es ohne besondere Hülfsmittel, dergleichen mir der oben erwähnte neue Calcul war, ein oft mühsames Geschäft. Folgende Aufgabe von sechs Punkten in einer Ebene, wo das Resultat der Lösung sehr einfach ist, möge denen, die sich damit zu beschäftigen Lust haben, als Beyspiel dienen.

Zweyte Aufgabe.

Sechs in einer Ebene liegende Punkte A, B, C, D, E, F sind, je zwey, durch gerade Linien verbunden. Aus den vier Verhältnissen von Dreyecksflächen:

$$\frac{ADB}{CDB}:\frac{AEB}{CEB},\ \frac{ADB}{CDB}:\frac{AFB}{CFB},\ \frac{BDA}{CDA}:\frac{BEA}{CEA},\ \frac{BDA}{CDA}:\frac{BFA}{CFA},$$

das Verhältniß $\frac{ACD}{BCD}:\frac{AEF}{BEF}$ zu finden.

Als Eigenthümlichkeit der Verwandschaft nach der geraden Linie bemerke ich noch, daß hier nicht nur von Winkeln, sondern selbst von parallelen Linien oder Ebenen nicht mehr die Rede seyn kann, und daß folglich bey krummen Linien und Flächen, zwar nicht die Eintheilung derselben in Ordnungen, wohl aber weit mehrere Unterabtheilungen wegfallen werden, als dieses der Fall ist, wenn man den Gesichtspunkt der Affinität wählt (z. B. die Eintheilung der Kegelschnitte in Ell. Par. und Hyp., so auch die Lehre von den conjugirten Axen derselben). Uebrigens bedarf man als Grundlage aller dahin gehörigen Untersuchungen nur des einzigen Satzes, daß Dreyecke (oder Pyramiden), deren Bases in derselben Geraden (oder Ebene) enthalten sind, und deren Spitzen zusammenfallen, sich wie ihre Bases verhalten.

Doch ich breche ab, da eine umständlichere Darlegung der Ergebnisse meiner Untersuchungen und der dazu angewendeten Mittel hier nicht am Orte ist. Darf ich hoffen, durch gegenwärtigen Aufsatz einiges Interesse dafür erregt zu haben, so werde ich, was ich über die allgemeineren Verwandschaften der Figuren bisher ausgearbeitet und zum großen Theil schon geordnet habe, in dem folgenden Jahre in einer besonderen Schrift mittheilen.

dergleichen mir der oben
mühsames Geschäft. Fol-
einer Ebene, wo das Re-
öge denen, die sich damit
eyspiel dienen.

f g a b e.

e liegende Punkte
, durch gerade Li-
vier Verhältnissen

: $\frac{BEA}{CEA}$, $\frac{BDA}{CDA}$: $\frac{BFA}{CFA}$,

zu finden.

wandschaft nach der gera-
cht nur von Winkeln, son-
r Ebenen nicht mehr die
krummen Linien und Flä-
erselben in Ordnungen,
ungen wegfallen werden,
Gesichtspunkt der Affini-
Kegelschnitte in Ell. Par.
conjugirten Axen dersel-
ndlage aller dahin gehö-
en Satzes, daß Dreyecke
derselben Geraden (oder
Spitzen zusammenfallen,

ndlichere Darlegung der
der dazu angewendeten
f ich hoffen, durch gegen-
afür erregt zu haben, so
en Verwandschaften der
um großen Theil schon
Jahre in einer besonde-