

Math 136.1.2

✓ *

HARVARD COLLEGE LIBRARY

JACKSON FUND

June 17, 1951

Vorbericht.

Ich befürchte dieser Band von Lamberts deutschem gelehrten Briefwechsel werde manchem Käufer der zwey ersten Bände, wegen der mindern Mannigfaltigkeit nicht sehr willkommen seyn; es ist aber leicht einzusehen, daß der Inhalt nicht konpte getrennet werden; überdies, wenn sie sich die Mühe nehmen ihn mit philosophischen Augen durchzublätteln, glaube ich diese kleine Mühe werde sie nicht gereuen. Es ist der zwölffährige Briefwechsel eines der größten Philosophen und ingeniossten Mathematikers und Naturforschers unserer Zeit, mit dem vielleicht

vorzüglichsten Künstler, für mathematische und physicalische Instrumente, den Deutschland je hervorgebracht hat. Sie unterreden sich beynahе bloß von Gegenständen die ihre gemeinschaftliche nützliche Beschäftigungen betreffen, und bieten einander dabey die Hand: Lambert fordert Brandern auf, sinnreiche Gedanken in der Ausübung auszuführen; Branders auch von scharfsinnigem Entfindungsgeist geführte, und geschickte Hand, ist hinwiederum der Beyhülfe von Lamberts gründlicher Theorie und systematischer Beurtheilungsart, das beste Mittel gute Ráthe mitzutheilen, benóthiget. Sie spahren keine Zeit und keine Versuche: sie betrachten ihren Gegenstand von allen Seiten, und lassen ihn selten eher fahren, ehe ihre vereinigten ausnehmende Fähigkeiten ihm die größte nach den Umständen mögliche Vollkommenheit gegeben haben, oder ehe er so weit als ihr Endzweck reichte erschöpft ist. Man findet hier die
Geschich-

Geschichte der Entstehung und Ausführung von den mehresten Arbeiten des vortreflichen Branders in seiner besten Lebenszeit; dergleichen die Geschichte von vielen Lambertischen Schriften, nicht zwar von den tiefstinnigsten, aber gewiß von den gemeinnützigsten. Um wie vieles wären wir nicht weiter in der erst zu unserer Zeit mit mehrerem Fleiße bearbeiteten Geschichte der nützlichsten Erfindungen, wenn mehr Bücher von der Art wie dieses existirten. Man sey demnach weder Mathematiker noch Naturforscher, man sey nur Philosoph, Denker und Liebhaber des Nützlichen, und wise Untersuchungen und Gegeneinanderstellungen in einer Materie, auf andere anzuwenden, wie so ofte, wenigstens nach der Verfahrungsart, geschehen kann, so wird man, ich getraue mir es zu behaupten, diesen Band nicht ohne Vergnügen und Nutzen in die Hände nehmen, so wenig man sich sonst mit den Instrumenten, wovon die Rede ist,

möge beschäftigt haben: ich bin bloß Herausgeber; in die mit diesem Amte verknüpfte und zwar mehr als es das Ansehen haben mag beschwerliche Mühe, setze ich kein Verdienst, weil ich an dem Hauptinhalte keinen Antheil habe; um so mehr hielt ich für erlaubt von diesem die wesentlichsten Vorzüge kurz zu berühren.

Außer dem hauptsächlichsten Inhalt kommt doch noch einiges andere vor, welches zwar weniger erheblich ist, aber mehreren angenehm seyn kann: z. B. von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und anderes in die Gelehrten Geschichte einschlagendes; Nachrichten von Berlinischen und andern Liebhabern der Physik; auch öftere Erwähnung der Preise von den Branderschen Instrumenten: letzteres, ob schon es ganz mercantilisch scheint und in dieser Rücksicht als micrologisch getadelt werden möchte, habe ich mit Vorbedacht stehen

stehen lassen, weil sogar an mich, in der Voraussetzung ich stehe mit Hrn. Branders in einiger Verbindung, dessen ich mich aber nicht rühmen kann, bisweilen Nachfrage solcher Preise wegen geschehen; auch zeigt sich aus diesem Briefwechsel, wie oft Lambert darum angegangen worden: obschon ich in diesem Stücke so wie in mehr andern, nur das wesentlichste beybehalten habe.

Was den Styl anlangt, so verdient er in diesem Bande mehr Nachsicht als in irgend einem andern: ich habe ihn verbessert, aber viel daran zu künsteln um ihn ganz zu reinigen, wäre so mühsam als überflüssig gewesen.

Uebrigens habe ich, wie aus einer unterm 9. December 1782 gedruckten kleinen Nachricht bekannt ist, von diesem Bande eine Parthie Exemplare mit einem besondern Titel für die Liebhaber der Physik und der Branderschen Schriften abziehen lassen:

für diese aber eine besondere Vorrede zu
 verfertigen, dazu sehe ich keinen hinlängli-
 chen Grund, obgleich diejenigen die dieses
 Buch als ein für sich bestehendes Werk sich
 anschaffen, mehr Gebrauch davon machen
 können als jene denen es zu Ergänzung von
 Lamberts deutschem gelehrten Brief-
 wechsel einigermaßen nothwendig ist. Eher
 hätte ich gewünscht ihnen den jetzt folgen-
 den Inhalt faßlicher darstellen zu können;
 er ist weitläufig genug gerathen, aber
 demohngeachtet war nicht möglich jede
 kleinen mechanische und physische Punkte
 über welche Untersuchungen angestellt, Ein-
 würfe gemacht, widerlegt, gehoben wer-
 den u. dergl. allen Umständen nach anzu-
 zeigen.

Berlin, den 15 Januar 1783.

Joh. Bernoulli.

Wesent-



Wesentlichster Inhalt

der

Briefe dieses Bandes.

Lamberts Briefe sind alle aus Berlin,
Branders alle aus Augsburg.

I. Lambert an Brander. 1 May 1765. S. 3
Einiges von Bs. Pantometer, und von
Ls. Beschreib. einer ecliptischen Tafel.

II. Brander an Lambert. 20 Jun. 1765. 5
Ls. Methode Tabellen für die Distanz-
messinstrumente ohne trigonometrische
Rechnungen zu verfertigen. — Schicksale
eines solchen nach Potsdam verhandelten
Instrumentes (wovon auch die nächstfolgen-
den Briefe nachzusehen). — Einiges von
Ls. Beyträgen I. B. und Rechenstäben
und von Bs. *Polymetroscopio dioptr.* und
Glascalesn.

III. L. an B. 2 Octob. 1765. — 9
Vorschlag zu einem neuen Meßinstrument
und zu einer neuen vermehrten Auflage der
Abhandl. von logarithmischen Rechenstä-
ben etc.

IV. B. an L. 28 Januar 1766. — 11
Entstehung seines neuen geometrischen

- F
-
- universat Meßrißches aus Anlaß einer Stelle in 2s Beyträgen u. a. m.
- V. L. an B. 1 Febr. 1767. — S. 15
 Klagen über die Vernachlässigung der ernsthafteren Wissenschaften in hiesigen Gegenden. — L zeigt wie im §. 171. seqq. der Beyträge auch ein bequemes Mittel liege Distanzen zu messen. — Sein Wunsch Scheffels Aufgaben auf die logarithm. Rechenstäbe angewandt zu sehen.
- VI. B. an L. 20. April 1767. — 18
 Etwas zur Geschichte seines brennspitzigen Stangenzirkels. — Zweifel über obgedachten §. 171. der Beytr. — Ansuchen um eine practische Ausarbeitung vom perspectivischen Proportionalzirkel u.
- VII. L. an B. — May 1767. — 23
 Er überschiebt die gewünschte Abhandlung vom perspect. Proportionalzirkel, nebst einer Anleitung zum Druck, und anderen Anmerkungen. — Siebt eine Erläuterung des §. 171. seqq. der Beytr. und zeigt die Anwendung.
- VIII. L. an B. 16 Aug. 1767. — 31
 Betrachtungen über die Vorzüge und den Gebrauch der Branderschen Glasmikrometer: unter andern wie man mittelst derselben die Focaldistanz eines Objectivglases genau bestimmen kann. — Noch etwas vom Proportionalzirkel.
- IX. B. an L. 21 Sept. 1767. — 35
 Noch mehr vom perspect. Proportionalzirkel — Anwendung der Glascalen und des gregorianischen Telescopß auf das Problem §. 171 u. der Beytr. nebst andern dioptrischen Anmerkungen.

X. L.

- X. L. an B. 1 Novemb. 1767. S. 40
 Fernere Betrachtungen über das Problem mit einem Tubus und einer Restkette Distanzen zu messen. — Erklärung der Dollond'schen achromatischen Fernröhre.
- XI. B. an L. 9 Novemb. 1767. — 45
 Versuche mit deutschem Glas zu Fernröhren-Maasse der Branderschen zusammengesetzten Microscopien, u. a. m. zur Optik.
- XII. L. an B. 28 Novemb. 1767. — 48
 Noch mehr von Versuchen mit deutschem Glase Dollond'sche Fernröhren zu machen. — von Dollonds achromatischen Prismen ausführlich, nebst der Anwendung, und andern hieher gehörigen Bemerkungen.
- XIII. ist aus Versehen übergangen, ohne daß ein Brief hier fehle.
- XIV. L. an B. 28 Febr. 1768. S. 61
 Vorgegangene Veränderung auf der Königl. Sternwarte zu Berlin. — Maasse des Dollond'schen Tubus auf derselben. — Bestellung eines langen gewöhnlichen astron. Tubus und einer Magnetnadel bey Hrn. B. u. a. m. von Instrumenten: f. B. von einem Mauer-Quadrant.
- XV. B. an L. 10 März 1768. — 67
 Vom Dollond'schen Tubus. — von seinem *Microscopio composito*; *Declinatorio*; bewegl. Quadranten, und anderen Instrumenten.
- XVI. L. an B. 5 April 1768. — 72
 Noch einiges von diesen verschiedenen Instrumenten.
- XVII. B. an L. 31 März 1768. — 74
 Von einem überschickten Microscop.

- XVIII. L. an B. 30 April 1768. — 76**
 Von dünnen, leichten und wohlfeilen Proportionalzirkeln — Von den Glasscalen, und Vorschlag und Mittel solche in einem Tubus von weitem Felde anzubringen.
- XIX. B. an L. 23. May 1768. — 80**
 Verschiedenes von Instrumenten: besonders von der Ausführung des obgedachten Vorschlags.
- XX. L. an B. 11. Jun. 1768. — 83**
 Das vorgeschlagene Instrument wird dioptrischer Sector benennet und vervollkommet. — Etwas von Mauerquadranten, u. a. m.
- XXI B. an L. 14. Jul. 1768. — 88**
 Von den Glasscalen, von Quadranten und vom dioptrischen Sector;
- XXII. L. an B. 31. Jul. 1768. — 92**
 Bestellung einiger Instrumente — Mittel dem Tubus des dioptr. Sector einen sehr großen Campus zu geben.
- XXIII. L. an B. 3. Decemb. 1768. — 96**
 Anfragen von Luftpumpen.
- XXIV B. an L. 11. Decemb. 1768. — 98**
 Anmerkungen wegen überschickter Instrumente: als, eines *Declinatorii Magnetici*; eines Objectivs von circa 22 Fuß Focallänge und eines Tubus von 3' mit Glasscalen. — Von einem verfertigten dioptrischen Sector. — Ausführliche Antwort über die Dimensionen, Apparatus &c. von zweyerley Luftpumpen.
- XXV. B. an L. 27. Decemb. 1768. — 106**
 Anstand über eine Frage beim dioptrischen Sector, wenn die Apertur des Tubus sehr groß ist und die Strahlen nicht in einem Punct zusammentreffen.
- XXVI.**

- XXVI. L. an B. 24. Decemb. 1767. I.
1768. (und eigentlich hätte dieser Brief
vor dem XXV. stehen sollen.) S. 108
Von den überschickten Instrumenten. (f.
XXIV. B.)
- XXVII. L. an B. 14. Jan. 1769. — III
Ausführ. Erörterung des Anstandes im
XXV. Br. — Anmerk. über die Abhandl.
des Hrn. v. Limbrunn vom Sterbesahr
Christi.
- XXVIII. B. an L. 8. Febr. 1769. — III6
Beschreibung der Glasscalen die Hr. B. zum
dioptr. Sector bestimmt, u. a. m. von dies
sem Instrument ic.
- XXIX. L. an B. 6 März. 1769. — I20
Verschiedenes zur Dioptrik: Maaße eines dol
londschen Tubus: Vorschlag wie man die
Theile der Scalen am Sector zu Chorden
machen, und den Rasten entbehren könne.
- XXX. B. an L. 12. März. 1769. — I23
Von Dollondschen Fernrohren. Vortheile
der neuen vorgeschlagenen Einrichtung des
dioptr. Sectors.
- XXXI. L. an B. 2. April. 1769. — I25
Von Dollandschen Fernrohren — Von der
besten Art die Glasscalen bey dem dioptrischen
Sector anzuwenden ic.
- XXXII. B. an L. 12. April. 1769. — I29
Prüfung von Lamberts neueren Gedanken
über die Glasscalen am Sector. — Preise
einiger Instrumente.
- XXXIII B. an L. 20. April. 1769. — I30
Glücklich vollendete Ausführung, Beschrei
bung und Vorzüge des neuen Sectors.

XXXIV.

XXXIV. L. an B. 6. May. 1769. S. 133

Einwurf wider die angenommene Theilung des Radius des Sectors in 10000 oder 100.00 Theile. Uebersendung einer Abhandlung von diesem Instrument zum Druck.

XXXV. B. an L. 18. May. 1769. — 134

Fernere Gedanken von dem nämlichen Instrumente und besonders um lange Glasscalen zu erhalten. — Anzeige einer neuen Arbeit mit Nivelir-Waagen. — Auch etwas von Salzwaagen.

XXXVI. L. an B. 27. May. 1769. — 139

Einzuschaltende Stellen und andere Erinnerungen für die Abhandlung vom Sector, und deren Beylagen. — Anleitung wie die zum Gebrauch dieses Instruments zu verwendende Chordentabelle auf das geschmetzigste einzurichten — von Lamberts Vorhaben Picards Abhandlung vom Niveliren neu und vermehrt herausgegeben, und Vorschlag an Hrn. Brander einen Beytrag dazu zu liefern. 2c.

XXXVII. B. an L. 8. Jun. 1769. — 146

Von der Chordentabelle und den Theilungen am Sector. — Betrachtungen über die Niveau; Beschreibung eines neuen Instruments dieser Art, und der Berichtigung desselben; seine Vorzüge.

XXXVIII. L. an B. 24. Jun. 1769. — 153

Betrachtungen über die neue Brandersche Nivelirwaage, nach allen ihren Stücken und wie sie zu verbessern.

XXXIX. B. an L. 2. Jul. 1769. — 158

Prüfung der Lambertschen Einwürfe und Vorschläge.

XL. L. an B. 17. Jul. 1769. C. 165

Fortsetzung dieser Materie, unter andern, ein Begriff von der neuen Ausgabe des *Piscari*; neues Mittel zum Wasserwägen, mittelst eines 100 bis 200 Fuß langen Schlauches; Regel das Niveau ohne vieles Versuchen horizontal zu stellen. — Bestrebung von Ls. neuen conischen oder pyramidalischen Hörrohren und wie nach gleichen Grundsätzen Röhren zur Verstärkung des richts zu verfertigen.

XLI. B. an L. 20. Aug. 1769. — 172

Kurze Antwort über die Punkte des vorstehenden, ausführlicher über den letzten.

XLII. L. an B. 2. Sept. 1769. — 175

Optische Felustigung mit einem aus vier Pyramidenflächen verfertigten Spiegel. — Gedanke die Glasscalen in der Projectionsmethode der Sonnenfinsternißbeobachtungen zu gebrauchen.

XLIII. B. an L. 21. Sept. 1769. — 176

Anwendung der Lambertschen Spiegelpyramide von Glas oder noch besser von Blech bey dem Sonnenmicroscop. — Noch etwas von den Glasscalen, vom Sector u. a. m.

XLIV. L. an B. 8. Octob. 1769. — 179

Bewunderung der Branderschen Glasmicrometer; und seiner eigenen Spiegelpyramiden. — das Gegentheil in Absicht des Zustandes der Bayerischen Academie &c.

XLV. B. an L. 25. Octob. 1769. — 181

Von Verfertigung eines Nonius auf Glas und dessen Vorzügen. — Von der Bayerischen Academie — von Reißzeugen verschiedener Art, und den Preisen &c.

XLVI.

XLVI. L. an B. 11. Nov. 1769. S. 189

Wie die Glasscalen zur Messung der Figuren auf Papier dienen können. — Wie die blechernen Lichtegel zur Verstärkung des Lichts einer Lampe zu verfertigen, nebst den Dimensionen. — Von dem Durchgang der Venus vor der Sonne, und vom damaligen Cometen.

XLVII. B. an L. 20. Nov. 1769. — 190

Bayerische Academie. — Glasnonius — Vertheidigung seines Refractisches gegen eine Recension in der allgem. deutschen Bibl. Anwendung des Lichtegels bey einem zusammengesetzten Microskop. — Neue Distanz-Messmaschine. — Auszug eines Briefes des Hrn. v. Limbrunn, zur Geschichte der Bayerischen Academie.

XLVIII. L. an B. 17. Dec. 1769. — 197

Hauptsächlich von schicklichster Einrichtung der Distanzmessmaschine. — Schulnachrichten u. a. m.

XLIX. L. an B. 19. Febr. 1770. — 203

Verschiedenes von Instrumenten. — Wie bey dem Sector dem Effecte der Refraction vorzubeugen; und größere Winkel können gemessen werden.

L. B. an L. 12. März. 1770. — 205

Herr von Limbrunn, wie im XLVII. Brief. — Beherzigung der Lambertischen Bemerkungen im XLVIII. über die Pantometer. — Einiges allgemeine und mercantillische von Instrumenten.

LI. L. an B. 24. März. 1770. — 211

Uebersendung der nachfolgenden Beylagen, mit neuen Anmerkungen. — Fernere Betrachtungen über den Gebrauch des Brans-

berschen

derschen Meßtischgens, statt des Wacceleschen Pantometers. — *Mercantilia.*

1. Beylage. Promemoria des Hrn. Prälat von Selbiger. Sagan den 15. Febr. 1770. — — — S. 216

Handelt vom Branderschen Glasmicrometer und besonders von dem Vorhaben die Polhöhe mittelst desselben aus Beobachtungen am Zenith zu bestimmen.

2. Beylage. L's Betrachtungen über obiges Promemoria, dat. 9. März 1770. — — — — — 219

Woben der LI. Brief zu vergleichen.

- LII. B. an L. 5. April. 1770. — — — — — 221

Fernere Erläuterung der Anfragen des Hrn. von Selbiger; Prüfung seiner Vorschläge und Guttheilung seines Einfalls einen Transversaltubus an dem Sector anzubringen ic. — Neue Gedanken wie der Gebrauch des Sectors kann erweitert und mit demselben die Winkel durch den ganzen Kreis gemessen werden: des Hrn. von Osterwald Gedanken hierüber und Einfall einer Vorrichtung um die Topographie und Scenographie eines ganzen Landes bequem aufzunehmen. — Zweifel über eine Stelle in Birds Abhandlung von Theilung astronomischer Instrumente.

- LIII. B. an L. 14. May 1770. — — — — — 229

Noch mehr von dem Sector und dessen nützlichen Gebrauch bey der Landesmessung ic. und von einigen mit gutem Erfolg versuchten Veränderungen ic.

Beylage eines Briefes des Hrn. Prof. Pickel an Hrn. Branden. — 232

Betrifft die Anfrage des Hrn. Predlat von Seltiger wie man mit dem Sector und der Glascale die Sterne beyhm Zenith zur Bestimmung der Polhöhe am süglichsten beobachten könne.

LIV. L. an B. 16. Jun. 1770. — 237

Einwürfe wider des Hrn Pickel Gutachten. — Beantwortung einer Frage in der Absicht bey Zenithbeobachtungen den verticallubus entbehrlich zu machen. — Erläuterung der Schwierigkeit in Bird's Abhandlung. — Wie auf messingernen und gläsernen Scalen, feine Punkte und Striche am besten sichtbar zu machen? — Ob Spiegel vor Objectivgläser gesetzt, einfache oder doppelte Winkel geben. — wie, wenn 2 Objective von 3' Foc. 2' weit von einander gesetzt werden, der Abstand des Bildes hinter dem 2ten Glas zu finden? — Etwas von der Bayerischen Academie — Anfang des Briefwechsels über L's in dem 2ten Thl. der Beyträge beschriebene Stäbe oder Scalen die in geometrischer Progression grösser werden, deren Größe durch Logarithmen bestimmt wird und die bey Zeichnung von verschiedenem Maassstab mit Nutzen zu gebrauchen sind.

LV. B. an L. 30. Jun. 1770. — 245

Seine Vorstellung von obgedachten Stäben, und Zweifel darinn. — Noch mehr Einwendungen gegen das Gutachten des Hrn. Pickel. — Ueber L's Gedanken vermittelst eines Spiegels unter 45°. vor dem Tubo der neuen Wasserwaage, und des Schran-

benms

denmicrometers den Abstand eines Sterns vom Zenith von $3''$ zu $3''$ zu bestimmen. — Von der glücklichen Ausführung und außerordentlichen Genauigkeit des neuen Sector für den Hrn. von Osterwald. — Warum Hr. B. zum Nonius eine messingene Scale gebrauchte. — Typographische Nachrichten.

LVI. L. an B. 14. Jul. 1770. — 252

Ausführliche Nachricht von der Veranlassung, Einrichtung und Anwendung seiner geometrischen Scalen, — Wie der 45te Gr. der Neigung des Spiegels (s. LV. Br.) genau zu bestimmen. — Noch etwas über die dioptrische Frage im LIV. Br. — Wie der Nonius sich bey dem Mikrometer der Microscopien und Fernröhren anbringen ließe.

LVII. B. an L. 22. Octob. 1770. — 257

Erste Versuche mit den Maasstäben und Vortrag einiger Schwierigkeiten. — Vorhaben einer Veränderung bey neuen Salzwaagen. — Wie viel die Branderschen Lesescopien von verschiedener Länge vergrößern. — Versuche Flintglas zu machen — Maasse und Wirkung von englischen und deutschen achromatischen Fernröhren. u. a. m. zur Dioptrik.

LVIII. L. an B. 10. Nov. 1770. — 264

Fernere Erklärung seiner geometrischen oder systematischen Maasstäbe und warum sie müssen in gleicher Verhältniß größer werden. — Vermischte dioptrische Bemerkungen. — Beschreibung seiner neuen Leuchtröhre zum täglichen Gebrauch bey'm Lesen und Schreiben.

LIX. B. an L. 10. Decemb. 1770. — 268

Noch mehr Zweifel über die Maasstäbe, besonders in Absicht des Vorzuges den sie vor andern willkührlichen haben sollen. — Von vorzunehmenden neuen *Microscopiis compositis*. — Bestätigung des guten Effects des Lampenconus. — Hebräische Steinschrift von *Vespasiani* Zeiten in England gefunden. u. a. m.

LX. L. an B. 19. Jan. 1771. — 271

Beweis wie nählich es sey zu Zeichnungen Maasstäbe von verschiedener Größe zu haben und andere fernere Erläuterungen über seine Stäbe. — Versuche mit Fernröhren zu 4 Augengläsern. — Vermischte kurze Anmerkungen: unter andern Beschr. und Preis eines Tubus von 3' mit Glasmicrometer, Gestell u.

LXI. B. an L. 15. April. 1771. — 277

Noch einige Schwierigkeiten der Maasstäbe wegen. — Versuche mit Tubis zu 4 und 5 Ocularen. — Vorzüge des durchsichtigen Winkelhaftentransporteur mit den Tangenten der beyden Catheten. — Gleiche Vorzüge der geometrischen Maasstäbe von Glas vor messingenen. — Anzeige seiner neuesten zu Stande gekommenen Instrumenten; besonders der hydrostatischen Waagen, nach zweyerley Maas und Gewicht: Bayrisch und Französisch. — Schöne optische Verunstigung.

LXII. L. an B. 26. May. 1771. — 282

Beurtheilung der von Hrn. B. überschiedten Maasstäbe: Vorschläge sie zu verbessern,

und

und Uebersendung einer zum Druck bestimmten Beschreibung derselben. — Dioptrische Bemerkungen über Tubos zu 3 und 5 Ocularen — Anwendungen des conischen Leuchtspiegels bey dem optischen Kasten. &c.

LXIII. B. an L. 30. Jun. 1771. — 285

Noch etwas von den Maaßstäben und auch von der schicklichsten Anordnung der 5 Ocularen im astron. Tubo. — Beschreibung seiner neuen Hydrost. Salzwaagen. — Anfrage was darüber mit Zuziehung von L's. Arbeiten zum Druck zu befördern wäre.

LXIV. L. an B. 21. Jul. 1771. — 289

Er überschieft einen Aufsatz, um der Branderschen Schrift von den Hydrost. Waagen beygefügt zu werden; und verbietet mit Unlaune diesen Aufsatz der Bayerischen Academie mitzutheilen. Einige Rätze und Vorschläge, diese Salzwaage, und ihre Beschreibung und Abbildung betreffend.

LXV. B. an L. 26. Aug. 1771. — 292

Noch mehr von den Abhandlungen über die Salzwaagen und von dem Instrument selbst: unter andern, wie die Scala an demselben zur Untersuchung der specifischen Schwere von Mineralwassern, müsse beschaffen seyn.

LXVI. L. an B. 7 Sept. 1771 — 295

Maaße und Wirkung eines großen achromatischen Prospectglases von 30" Focus und 8" Apertur &c.

LXVII. B. an L. 16. Sept. 1771 — 298

Versuche der Verfertigung einer solchen Lorgnette; und anderes vorzüglich zur Optik.

LXVIII. B. an L. 21 Octobr. 1771 — 301

Nachtrag die Beschreibung der gläsernen
Maassstäbe betreffend — Von einem gutges-
rathenen neuen Winkelinstrument.

LXIX. L. an B. 9 Novemb. 1771 — 303

Vermischte dioptrische und andere optische
Beimertungen; insonderheit allerhand Vorschläge
wie die im LXVII. Br. erwähnten noch keine gewisse
Bestimmung habenden große Corcavgläser von dem
feinsten Spiegelglas könnten angewandt werden —
Vorschläge zum Behuf der Hygrometer, als
Anfang eines langen Briefwechsels über diesen
Gegenstand. L. überschiebt sein *Essai
d'Hygrométrie* aus den *Mém. de l'Acad.* 1769,
und zugleich Muster von den zu seinen Hygrometern
erforderlichen Darmsaiten, in der Absicht daß durch
Hrn. B. das Instrument gemeinnützig gemacht und eine
Uebersetzung der Abhandlung veranstaltet werde.

LXX. B. an L. 20 März 1772. — 309

Ueber die Wirkung eines großen Objectivs
mit und ohne Concaocular. — Fehlgeschlagene
Versuche mit deutschem Glase Dollondsche
Tubos nachzumachen. — Wohlfeilere
Lambertsche Maassstäbe auf Holz gezogen. —
Nachricht von bereits gefertigten Lambertschen
Hygrometern, ihrem Gang u. dgl. (Es ist so schwer
ganz harmonirende Instrumente dieser Art zu
erhalten, daß L. und B. ohne Ende daran gekünstelt,
Beobachtungen angestellt und sich darüber
berathschlaget haben: es wäre für diesen Inhalt
viel zu weitläufig, alles dies deutlich im voraus
anzuzeigen) — von neuen Reisebarometern
und Luftpumpen — und vorläufige Beschreib-

hung

bung seines zu der Vertikal- und Horizontal-
Winkelmessung bequemen amphidiotris-
cher Goniometers. 2c.

LXXI. L. an B. 28 März 1772. — 317

Lambert, v. Selbiger und Titius Beschäfti-
gungen mit dem Hygrometer; — Noth-
wendigkeit eines Normalhygrometers —
Das Guericke'sche Manometer sey das ein-
zige gute. — Versuchte Composition zu deuts-
chem Flintglase; — u. a. m.

LXXII B. an L. 20 April 1772. — 322

Vom Hygrometer, besonders von Theilung
der Grade; Bestimmung eines fixen Puncts
der Trockenheit und Feuchtigkeit 2c. — Ap-
parat und Preis einer neuen Antlia.

LXXIII. L. an B. 16 May 1772. — 329

Er überschießt einige Bücher. — Vom Hy-
grometer: Bestimmung des Grades der Tro-
ckenheit 2c.

LXXIV. L. an B. 4 Jul. 1772. — 334

Vergleichung eines erhaltenen Branderschen
Hygrometers mit dem seinigen. u. a. m. —
Etwas von einem Parallelineal und ver-
schiedenen Arten Maasstäben.

LXXV. B. an L. 6 Jul. 1772. — 339

Neue Versuche die Salten des Hygrometers
zu verbessern, und den Punct der Trocke-
heit zu bestimmen. — Nun auch Versuche
für einen fixen Punct der Feuchtigkeit.

LXXVI. B. an L. 27 Jul. 1772. — 344

Enyoptaphische Nachrichten einige Lambert-
sche Schriften betreffend. — Fortsetzung

von den Puncten der Trockenheit und Feuch-
tigkeit des Hygrometers.

LXXVII. L. an B. 17 Oct. 1772. — 350

Vorschläge zu Verfertigung correspondirend-
er Hygrometer; u. a. m. von diesem Ins-
trument.

LXXVIII. B. an L. 25 Nov. 1772. — 357

Ansuchen um ein Normalhygrometer; Vor-
züge seines Trockenkastens ic.

LXXIX. L. an B. 12 Dec. 1772. — 359

Verglichene hygrometrische Beobachtungen.

LXXX. B. an L. 7 Januar 1773. — 362

Verunglücktes Normalhygrometer; Ansu-
chen um ein anderes. Nothwendige Zube-
reitung der Saiten.

LXXXI. L. an B. 27 Febr. 1773. — 364

Fortgesetzte hygrometrische Bemerkungen,
Vergleichungen ic.

LXXXII. B. an L. 4 May 1773. — 367

Desgleichen. — Glücklich zu Stande gebrach-
ter achromatischer Tubus.

LXXXIII. L. an B. 3 Jul. 1773. — 371

Ferner vom Hygrometer: dem Gehäuse, den
Scalen ic. auch vorläufige Anmerkung das
neue von Hrn. de Luc erfundene Hygromes-
ter betreffend. — Von der Bestimmung der
Menge der Dünste in der Luft. u. a. m.

LXXXIV.

LXXXIV. B. an L. 18 Oct. 1773. — 374

Auszug eines Briefes aus Copenhagen, von Hrn. Professor Krazenstein, den Wunsch und Vorschlag enthaltend, L. möchte ein recht bequemes Instrument auszufinden trachten, vermittelst dessen man alle sphärische Triangel resolviren könnte. — Von des Hrn. Prof. Helfenzrieder Tubus mit 32 nebeneinander gestellten Ocularen zu Amplificirung des Campus, und von einer anderen Erfindung des Hrn. Branders in gleicher Absicht.

LXXXV. L. an B. 6 Nov. 1773. — 377

Kurze vermischte Nachrichten und fernere Versuche mit dem Hygrometer. — Gedanken, Bemerkungen und Einwürfe über die Krazensteinsche Anfrage. — Versuche und Veränderungen mit seiner achromatischen Lorgnette.

LXXXVI. B. an L. 17 Januar 1774. 383

Uebrigbleibende Schwierigkeiten mit den Saiten des Hygrometers in Ansehung ihres respectiven Ganges. — von des Hrn. Pfarrer Thenn in Augsburg Fortsetzung der Moschenbauerschen meteorologischen Beobachtungen. — Verschiedenes: über das Krazensteinsche Problem; Englisches Crown- und Flintglas; den Helfenzriederschen Tubus; und den Branderschen neuen Messisch ic.

LXXXVII. L. an B. 19 Febr. 1774. 389

Er überschickt Saiten zu Hygrometern; Zweifelt selbst daß eine vollkommene Uebereinstimmung dieser Instrumente könne er-

reicht werden; Vorschläge wie man den Gang von einem auf den Gang eines andern reduciren könne. — Betrachtungen über den neuen Branderschen Messisch und wie er als bloße Messel zu gebrauchen wäre — Etwas von Hrn. Kalmar.

LXXXVIII. B. an L. 11 April 1774. 393

Hygrometrie u. a. m. — Ansuchen um eine leichte und bequeme Formel die Länge eines Sterns in die gerade Aufsteigung und die Breite in die Abweichung zu verwandeln.

LXXXIX. L. an B. 19 April 1774 396

Betrachtungen über das aufgegebenes Problem; Auflösung desselben und Muster einer Tafel für jeden Fall.

XC. L. an B. 2 Julii 1774. — 401

Ueber den geometrischen und insonderheit über den astronomischen Gebrauch des Helzenriederschen Cubus. — Vorgebliche Vorzüge astronomischer Instrumente von grosser Leichtigkeit. — Fernere verglichene hygrometrische Beobachtungen.

XCI. B. an L. 9. Novemb. 1774. — 405

Wie die Scheibe von Wappe zu seiner Äquatorialmaschine zu verfertigen, und etwas für und wider leichte Instrumente. — Wie weit er es mit der Correspondenz der Hygrometer gebracht.

XCII. L. an B. 24. Dec. 1774. — 407

Die Langsamkeit, mit welcher die Saiten die Feuchtigkeit annehmen und wieder verlieren, ist Schuld, daß die Hygrometer weniger als die Thermometer correspondirend

spandirend werden. — Bemerkungen in diesem Betracht an 8 Hygrometern seit 1765. — Beschreibung und ungünstige Beurtheilung des de Lucschen Hygrometers von Elfenbein. — Vorschlag die feinigten in Form von großen Taschenuhren zu machen, und den Grad der Transpiration bei Kranken damit zu beobachten. — Lob des Hrn. Hoschel, Hrn. Branders Schwiegersohn und Compagnon.

XCIII. B. an L. ohne Datum. — 410

Umständlichere Beschreibung wie die Darmfäden zum Gebrauch beim Hygrometer müssen präparirt werden, damit sie steif, gleich, gerade und schraubenförmig gewunden ausfallen. — Etwas von des Hrn. de Lucs Werke über die Schwere der Atmosphäre, und über dessen Hygrometer. — Von seinem neu verfertigten *Planisphaerio astrognostico aequatoriali* und dessen mancherley Anwendungen. — von einer schönen Kustererscheinung eines Ringes um die Sonne.

Beilage. Zustand des Thermometer und Barometer (nebst andern meteorologischen Beobachtungen) von dem 22. Nov. 1774. bis den 26. Jenner 1775. in der Abtey Polling in Bayern; mitgetheilt vom dasigen Prof. Rath. und Astron. P. Prosper Goldhofer. — 415

XCIV. L. an B. 13. Jan. 1776. — 417

Große Lobeserhebung der Berlinschen Sammlung astronomischer Tafeln, besonders des Sternverzeichnisses. — Aumerkungen über das Brandersche *Planisphaerium astrognosticum*. u. a. m.

XCV. B. an L. 13. May 1776. — 426

Noch einiges zur Hygrometrie und Astronomie.

XCVI. L. an B. 5. Octob. 1776. — 423

Desgleichen: besonders wie das *Planisphaerium astrogn.* könnte eingerichtet werden, daß man der Mühe überhoben wäre den Stern mittelst der Declination aufzusuchen.

Anmerkung: Auf der zweyten Kupfertafel wird man die S. 69. angezeigte 17te Figur vermissen: die Brandersche Zeichnung ist bey einer Veränderung meines Studierzimmers verlegt worden und hat sich alles Suchens ohngeachtet, (welcher Umstand auch an der Verspätigung der Herausgabe dieses Bandes Schuld hat) nicht wieder gefunden, als da, nach bey nahe ganz ausgegebener Hofnung; die sechs ersten Platten schon abgezeichnet und größtentheils gestochen waren. Zwar wäre diese Figur der Branderschen Bousole, wie aus der Note S. 109. kann abgenommen werden; wohl zu entbehren gewesen: indessen hätte mich der durch den Mangel derselben verursachte Uebelstand beleidiget, und ich freue mich, ihr wenigstens am Schlusse, noch eine eigene Kupfertafel widmen zu können. —

Berlin, den 6. März 1783.

Errata.


- S. 231. Gerickeischen lies Guerickeischen.
 S. 386. Z. 11. von unt. Sig. 68. l. Sig. 59. a,
 — — Z. 8. von unt. 58. und 59. l. 59. a. und 59. b.
 S. 387. Z. 14. und 30. Sig. 59. l. Sig. 59. b.



Lamberts und Branders
B r i e f w e c h s e l .

Erste Abtheilung.

Lamberts und Branders
Briefwechsel.



Lamberts und Branders
Briefwechsel.

I. Brief.
Lambert an Brander.

Berlin, den 1sten May 1765.

Mein Herr!

Sie werden, wie ich verhoffe, mein letzteres*)
nebst der Methode das Pantometrum zu
berechnen empfangen haben, ungeachtet es der
Ueberbringer nicht selbst hatte einhändigen können,
weil er den Weg über Stuttgart genommen.
Das Pantometer selbst habe ich hier gesehen, es ist
aber in der Artilleristen Hände gekommen ehe die
Akademie Zeit hatte es genauer zu probiren, so
sehr Herr Sulzer und ich darauf insistirten, zu-
mal da die Anstalten besser hätten seyn können.
Doch hoffe ich Sie werden befriedigt seyn; denn

A 2

VON

*) Ich habe keine frühern Briefe von Lambert an
Herrn Brander in Händen.

von rechtswegen sollte hieran nichts ermangeln. Das Instrument von dem Spanier Paccoco war einfacher und ohne Spiegel, ein Tischgen so man zusammen legen konnte*).

In dem einen von beyliegenden Tractätgen kömmt die Abhandlung von Visirstäben vor, und zugleich auch die Versuche, so Sie mir darüber mitgetheilt haben**). Das Vergnügen Ihnen ein Exemplar davon einzuhändigen, verwandelt sich dadurch in eine Art von Verpflichtung. Das andere Tractätgen der Eccliptischen Tafel wird Ihnen hoffentlich ebenfalls nicht unangenehm seyn, und vielleicht Anlaß geben über das mechanische dabey zu raffiniren***). Ich ersuche beyde als ein Pfand der vollkommenen Ergebenheit und Dienstgestiffenheit anzusehen, mit welcher ich wünschte, bey der mir leßthin hier aufgetragenen akademischen Stelle im Stande zu seyn mich jederzeit zu erweisen &c.

*) Vid. Pantometrum Paccocianum calculis & observationibus examini subjectum a *Christiano Moyer* &c. Mannhemi 1769. 4to.

***) S. *Lamberts* Beyträge I. Band.

***) Denn der Kupferstich und Abdruck machen die Tafel minder genau als sie seyn sollte oder denn auf diese Art ist sie fürnehmlich zur Erläuterung der Rechnung &c. hatte Lambert in dem Entwurf hinzugesetzt: er hat aber beydes wiederum ausgestrichen: die Ursach ist leicht zu erachten.

II. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten Jun. 1765.

Vor allem muß ich herzlich um Verzeihung bitten, daß ich Dero zwey mit äußerst angenehme Schreiben so lange unbeantwortet gelassen habe. Die Menge von allerley Geschäften so wohl als meine zweymalige Abwesenheit sind schuld hieran. Indessen haben Sie mich mit Ihrem erstern vom 26. November vorigen Jahrs welches mir aber erst im Jenner dies Jahr zukommen ist, zu ganz besondern Dank verpflichtet, darinn Sie mir einen Weg gezeigt, wie die Tabellen für die Distanz-Meßinstrumente auf die leichteste Art ohne trigonometrische Rechnung zu verfassen sind, und ich war auch unendlich vergnügt als ich sahe, wie genau unsere Begriffe in dieser Sache übereinstimmen; wiewohl ich durch einen andern Weg dazu gelanget bin. Hier ist sie:

(Fig. 1.)

1. Man setze in zwey rechtwinklichten Triangeln DAB und EAB einerley Basis AB : so verhalten sich die Hypothenusen DB und EB umgekehrt gegen einander, wie die Sinus der Winkel c und C .
2. Weil nun wenn die Winkel unter zwey Graden sind, die Sinus sich gegen einander verhalten,

halten, wie die Bogen selbst, welche sie messen, so ist, wenn die Winkel C und c unter zwey Graden supponiret werden

$$DB : EB = C : c.$$

3. Man setze jetzt; die Bogen, welche die Winkel C und c messen, werden durch Schrauben-Revolutionen bestimmt: so verhalten sich die Distanzen DB und EB, gegen einander, umgekehrt wie die Schrauben-Revolutionen, die ihnen zukommen.

Wann dann $\frac{1}{100}$ Theilchen einer Revolution $2\frac{1}{2}$ Secunden macht, so ist ganz richtig, daß 16 Revolutionen einen ganzen Grad bestimmen müssen. Und in diesem Fall müssen einer Anzahl von 16 Revolutionen, auf einer Basis von 5 pieds de Roi, accurat $286\frac{1}{2}$ französische Schube zu kommen. Man multiplicire $286\frac{1}{2}$ mit 1600: so kommt heraus 458400 Schuh, und diese gelten für $\frac{1}{100}$ Theilchen einer Revolution. Man dividire dieses Product mit 2, so hat man 229200 Schube für $\frac{2}{100}$ Theilchen. Mit 3 dividiret giebt es 152800 Schube für $\frac{3}{100}$ Theilchen einer Revolution und so fort. Die Division hat gut bis auf 50 gethan, hernach aber wird sie beschwerlich, ich bediente mich sodann viel bequemer der Logarithmen.

Euer 2c. zweytes vom 1. May mir ebenfalls höchst angenehmes mit beyden schönen Abhandlungen, ist mir vor etlichen Wochen, zu Handen kommen. Dieser Inhalt ist mir nicht weniger wichtig als angenehm. Wichtig, indem ich wieder wohl nicht ohne Bestürzung und größter Verlegenheit, zu vernehmen gehabt, daß mein bereits vor

vor 6 Monaten auf allerhöchft Königl. Befehl verfertigt und nach Potsdam verhandeltes Distanz-Meßinstrument, nicht in der Akademie sondern Artillerie Hände gekommen sey, welches letztere ich auch fast vermuthet und mir zu sorgen Anlaß gegeben hat: Es müßte in solche Hände gekommen seyn, welchen die Handgriffe und Theorie dieses neuen Werks nicht genugsam geläufig, mithin darüber verdrüsslich und die Ursach seyn möchte, daß ich auch nicht das geringste erfahren können, ob es Beyfall gefunden, oder woran es liege, daß noch keine Königliche Entschließung hierüber erfolgt; weswegen mir angerathen worden, an den Königlichen Flügeladjudanten Herrn Obristleutnant von A. mich zu adressiren. Ich habe auch nicht ermangelt Gebrauch davon zu machen und erwarte nun mein entscheidendes Schicksal. Können Sie zu meinen Besten etwas beitragen, so werde ich es mit der größten Dankbesiffenheit erkennen.

Viele vergnügte Abendstunden habe ich schon mit Ihren schönen Beyträgen ic. zugebracht, (NB. so weit es meine Kräfte zulassen zu verstehen) und manchen Stof zu mechanischen Uebungen gefunden, wie mich dann der §. 107. 108. und 109 ic. ganz besonders interessirt, weil hieraus gar leicht ein Instrument zur practischen Geometrie zu formiren ist. Der §. 240 giebt mir Anlaß die Beschreibung von dem vorm Jahr verfertigten Instrument Polymetroscopium genannt hier anzuschließen,*)

A 4

und

*) Polymetroscopium dioptricum oder Beschreibung eines optischen Instruments vermittelst dessen man die Gesichter

und es läßt sich ziemlich genau damit operiren, nur kommt es auf die Richtigkeit der Glasscala an, und diese lassen sich auch vermittelst einer besondern dazu inventirten Maschine ohnschwer verfertigen, ja auch so subtil und so klein und nach immer einer Verhältniß als man nur wünschen kann; ich bediene mich dieser Glasscalen so wohl bey Telescopen als Tubis statt Mikrometern und verzeichne gleich darauf die Tangenten nach einem vorgegebenen Radius.

Die Rechenstäbe haben viele Liebhaber gefunden, nur wünschen dieselben, daß die Beschreibung zum Gebrauch etwas mehr practischer und mit mehrern Exempeln auch, mit Kupfern versehen wäre*); die Auflage der Frau Klettin ist meist vergriffen und wann ich einige Zusätze und Erweiterung überkommen könnte, so wendete ich auch Kosten zu Kupfern darauf — Ich bin auch dieserwegen noch Dero Schuldner und wünschte Gelegenheit zu bekommen ꝛc.

sichtwinkel messen, ingleichen die Entfernung eines Objects aus dessen bekannten Höhe und Breite, und umgekehrt aus jener diese bestimmen ꝛc. ꝛc. von G. F. Brander. Augsburg 1764. 8vo.

*) Beschreibung und Gebrauch der logarithmischen Rechenstäbe ꝛc. von J. H. Lambert. Augsb. 1761. 8.

III. Brief. *)

Lambert an Branden.

Berlin, den 2ten October 1767.

Erzählung wie es mit seinem nach Potsdam gesandten Instrumente zugegangen.

Vielleicht giebt der §. 228 sqq. der Beyträge ebenfalls Anlaß zu einem Instrument. Man müßte nur Mittel finden in dem Stand B (Fig. 2) den in C stehenden Spiegel umzudrehen, welches wenn BC nicht sehr groß ist, durch aneinander gefügte Stänglein, so in C eine Schraube ohne Ende haben, geschehen könnte. Auf dem Meßinstrument in B wären zween Tubi, der eine nach dem Object E, der andere nach der Axe des Spiegels C gerichtet. Auf diese Art könnte BC die Distanz von zwey oder mehr Schießscharten seyn.

Daß der §. 233 angehe hatte ich zu Zürich eine artige Gelegenheit zu untersuchen; durch einen Tubum von 31 Zoll, der bey 24 mal vergrößerte, sahe ich an dem verguldeten Knopfe des Frauenmünsterthurms die Stadt und den See abgebildet, wiewohl etwas gelblicht.

Besonders wäre für die Aufgabe des §. 270 ein Instrument zu wünschen. — Es muß angehen, weil die Gleichung vom 2ten Grad ist. —

A 5

Statt

*) Nur die Hauptpunkte im Auszug sind vorhanden.

Statt des Instruments S. 110 kann man auch das Nestischgen gebrauchen — weil man den Circul ADB auf demselben construiren kann, wenn auch das Nestischgen nicht die rechte Lage hat. —

— Das Polymetroscopium könnte vergrößern

— Man dürfte nur zwey schärfere Augengläser nehmen —

Hr. Zether hat Glas aus Menning und Feuerstein gemacht, welches die Farben mehr zerstreut. — Das Resultat seiner Versuche zeigt folgende Tafel

— aderat tabula —

— Bitte um Verzeichniß der Stellen, wo bey den logarithmischen Stäben Erläuterungen, Figuren und Exempel nöthig sind, doch eben nicht daß aus dem Tractätgen eine förmliche Anweisung zur Erlernung der Logarithmen, Trigonometrie und Astronomie werde. Denn dieses muß man voraussetzen und Exempel und Regeln eigentlich nur in subsidium. Memoriz angehen. Wenn es angeht, so werde ich nur einschalten und ein mit Papier durchschossenes Exemplar dazu gebrauchen.

Ich hoffe auch etwan Zeit zu gewinnen, etwas über den perspectivischen Proportional-Circul zu schreiben *), und kann voraus sagen, daß es neu und deutlich seyn solle.

Sollte die Frau Klettin etwan thunlich finden, die Cosmologischen Briefe oder die Photometrie wieder auflegen zu lassen, so hoffe daß sie mir es werde lassen zu wissen thun.

*) Welches geschehen, vid. infra.

IV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 28ten Jenner 1766.

Sehr tröstlich war mir Ihr höchstschätzbares vom 2ten October vorigen Jahres, welches mir aber erst medio Decemb. durch einen Buchhändler zugekommen, nicht allein wegen der annoch gegen mich tragenden sehr werthen Freundschaft, als einigermassen der zu meiner Beruhigung vernommenen Nachricht von dem vor Jahr und 1 Monat an Sr. Majestät versandten Meßinstrument, was zu hören, welches auch das einzige ist, was ich die ganze Zeit über davon in Erfahrung bringen können. Weder auf die 2 Briefe an den Hrn. v. A., noch auf das Schreiben an den geheimen Rämmerer Hrn. K., habe ich eine Rückantwort, und das Memorial an S. K. M. selbst, welches unterm 12ten Novemb. durch den Freyherrn von Peil, Königl. Bevollmächtigten der beyden Fränkisch und Schwäbisch:n Cransen, gelanget, ist auch bis dato noch ohne Wirkung geblieben. Nun weiß ich nichts mehr was ich thun und an wen ich mich wenden solle, in der Verlegenheit worian ich mich befinde, um zur Zahlung zu gelangen. Und da ich nicht von Renten zu leben habe, so fällt es mir schwer ein so nahmhaftes Stück Geld von wenigstens 500 Rthlr. so lange zu entbehren zc.

Noch

Noch ehe ich Ihr Schreiben erhielt, hat mich der vortrefliche Gedanke §. 228 sqq. in Dero Beyträgen dermaßen gereizt, daß ich einige Versuche gemacht, und es hat auch gar keine Schwierigkeit, den in C stehenden Spiegel aus dem Stand B und seiner Axis zu drehen: ja ich habe die Distanze auf etliche 20 Schuh extendirt und eine ziemliche Genauigkeit erhalten. Es ließe sich auch ein solch Instrument formiren, welches weit bequemer zu transportiren wäre, weil es nicht aus einem einzigen Stück bestehen dürfte. Hingegen über den 270 §. habe ich mir den Kopf ziemlich fruchtlos zerstoßen; könnte ich aber nur etliche Tage hierüber mich mündlich mit Ihnen besprechen, so koste ich doch zu reußiren.

Desto besser gelang mir aber das in §. 110 gegebene Problem, und es ist mir in so weit gelungen, daß nunmehr ein ganz neues Nestischgen entstanden ist. Es bestehet dasselbe aus einer 4 eckigten Regalbogen großen Tafel; auf derselben ist bey A (Fig. 3) eine Regel mit einem Maasstab beweglich angemacht; statt der Visir ist ein Tubus darauf gesetzt; mit demselben samt der Regel verzeichne ich beyde Winkel als der Beyträge Fig. XIV. (hier Fig. 4) ADB und BDC mit einem Bleyerz oder Spiz auf ein untergelegtes Papier; ferner nehme ich den gegebenen $\triangle ABC$ mit einem wie hier (Fig. 5) gezeichneten 3 spizigen Stanzirkel in eben den Theilen des auf der Regel verzeichneten Maasstabs, und setze diesen \triangle in die beyden Winkel ADB und BDC dergestalt, daß die 3 Spizen auf die 3 Linien zu stehen kommen; so können die 3 Distanzen AD, BD, und CD, mit der

der Regel gemessen werden *). Damit aber dieses
 Fächgen von noch mehrerm Gebrauch wird, so ha-
 be ich auf dem Rand desselben auf 3 Seiten die
 Tangenten in prima graduum verzeichnet, in dem
 Tubo der Regel aber eine Glasscala wie bey dem
 Polymetroscop eingesetzt, deren Intervalla 4 zu 4
 Minuten messen, wodurch man die Winkel scharf
 nehmen und wo vermittelst des Schäßens ein geübtes
 Auge annoch ein solch Intervall auf $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ ver-
 theilen kann: denn der radius des Objectiv ist
 14 und des Ocular 2 Zoll; folglich werden die
 Intervalla 4 mal größer erscheinen und der Com-
 pas hinlänglich amplificirt bleiben. Mit Verzeich-
 nung dieser Scalen auf Glas, habe ich vermittelst
 eines besondern hierzu gefertigten Instruments
 eine solche Fertigkeit erlangt, daß man es nicht
 sicherer und richtiger wünschen kann. Die Be-
 schreibung von diesem Instrument habe ich der Ak-
 demie in München übergeben und sie wollens ihren
 akademischen Schriften einverleiben **). Endlich
 ist an diesem Nestisch zur Seiten noch ein solcher
 Tubus mit einem verticalen Gradbogen angebracht,
 um höhere Winkel damit nehmen zu können.

Für die Zeiberischen Versuche habe ich vor
 einiger Zeit in dem Journal Encyclopédique gelesen
 und auch heraus notirt, auch verschiedene Proben
 nach seinen Versuchen gemacht, aber wegen mei-
 ner immer vorwaltenden gehäuften Geschäfte noch
 nicht

*) Dieses Verfahren zeigt sich am deutlichsten in der XI
 Fig. bey Hrn. Branders Schrift: der neue geo-
 metrische Universalnestisch nach seiner Zusam-
 mensetzung zc. Augsb. 1767.

***) Davon in der Folge ein mehreres.

nicht ernsthaft darauf denken können; von denen hin und wieder in Deutschland verfertigten habe ich einige gesehen, mir dünkt aber keinen oder gar wenigen Unterschied, gegen einem ordinairn guten Tubo von gleicher Größe wahrgenommen zu haben.

In Betreff der Beschreibung der logarithmischen Rechenstäbe wünschen viele daß bey einer neuen Auflage für Anfänger zur Uebung mehrere Casus und Exempel und bey jeden die Art mit den Stäben umzugehen beygesetzt würden; ich glaube, daß ein Kupfer hierzu nicht undienlich wäre.

Ueber den Proportional wünschte ich und noch viele Liebhaber der Perspectiv eine Beschreibung zum Gebrauch, besonders wenn in derselben die Operation damit gezeigt würde. — Ich wünsche, daß Dero Entschluß bald zu Stande komme. —

Demahlen habe ich einen Sector von 12 Schuh für der Jesuiten in Ingolstadt neues Observatorium fertig, für welches ich auch noch einen Sextanten à 6', einen Quadranten à 3', und einen Muralquadranten à 8 Schuh zu verfertigen habe.

V. Brief.

V. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 1ten Febr. 1767.

Ich bin Ihnen noch eine Antwort schuldig die wegen mehrerer Zerstreungen und wider meinen Willen verschoben bliebe. Verhoffentlich werden Sie nunmehr wegen des Distanz-Instruments befriedigt seyn. Ich hatte verwichenenes Frühjahr ein einiges mal Gelegenheit mit einigen Officiers und besonders mit einem Major des mineurs davon zu sprechen und auf erhaltene Antwort, das Instrument seye nicht goutirt worden, erwiederte ich kurz weg, man müsse es also zurück schicken und Hr. Brander werde es gewiß gut anzubringen wissen. Der Major faßte den Nachdruck dieses Vorschlages und versprach mit Herrn v. A zu reden um einem solchen extremo vorzubeugen. Indessen muß ich doch sagen, daß weil das Instrument theils sehr zusammen gesetzt ist, theils sehr menagirt werden muß, diese zwo Betrachtungen der eigentliche Anlaß waren, warum es mit der Bezahlung langsamer zugienge. Es sind zwar noch andere Gründe und diese machen zugleich daß das Instrument eher incarcerirt als zum Gebrauche aufbewahrt ist. —

Sie haben ohne Zweifel meine Anmerkungen über die Gewalt des Schießpulvers gesehen. Dieses Werkchen welches zu sehr vielen neuen

neuen Versuchen aufmuntern sollte, scheint hier ohne allen Effect zu bleiben. Ich schlug auch vor, daß Euer ꝛ. das Instrument so einfach wie man es verlangen würde, machen und die benötigte Anzahl anschaffen würden: Allein es blieb bey dem Vorschlag.

Ich sehe aus allen Umständen, daß die Mathematik in Oberdeutschland und besonders auch zu Tübingen durch die Bemühungen des Hrn. Prof. Kies in Aufnahm erhalten wird. In hiesigen Gegenden werden die belles Lettres beynah als das einzige nothwendige Stück der menschlichen Erkenntniß angesehen, und sind daher auch das einzige Augenmerk der Buchhändler. Zu meinen Beiträgen zur Mathematik habe ich einen zweyten Band fertig, den ich entweder unter gleichem Titel oder unter dem Titel einer Sammlung von Abhandlungen zur Aufnahme der reinen und angewandten Mathematik herausgeben könnte, in hiesigen Gegenden aber keinem Buchhändler antragen werde, weil sie außer medicinischen Schriften, Gedichten, Romanen ꝛ. nichts übernehmen. In der That besteht auch ihr Debit im detail in wenig anderm. Ein Buchhändler versicherte mich, daß er von Belidors architectura hydraulica kaum ein Exemplar anzubringen hoffe.

Der Gedanke von dem dreyspitzigen Stangen-Circul, den Sie mir vortragen findet sich ebenfalls in der deutschen Bibliothek, wo meine Beiträge recensirt sind. Und dieses nahm mich wunder, so daß ich den Verfasser der Recension gern hätte wissen mögen. Ich erhielt aber keine Antwort,

wort, als daß er sich, wo ich mich recht entsinne, im Mecklenburgschen aufhielt. Ich hatte vermuthet derselbe wäre durch Augsburg gereiset. In dessen kann es allerdings auch seyn, daß mehrere auf einerley Einfall kommen, besonders wo die Veranlassung dazu sehr natürlich ist. Besonders war mir angenehm, daß Sie daher auch Anlaß genommen haben, an ein neues Meßtischgen von beträchtlichen Vorzügen zu gedenken.

Es liegt auch in dem §. 171. seqq. ein bequemes Mittel Distanzen zu messen, so daß man dazu nur eine Meßkette von 50 Fuß, ein Fernrohr mit einem Mikrometer und eine dazu berechnete Tabelle gebraucht. In der 26ten Figur der Beyträge (hier Fig. 6) ist EC die Meßkette und mit dem Mikrometer mißt man die Winkel BED, BCD. Die Tabelle giebt die Cotangenten derselben nach den Revolutionen des Mikrometers an (§. 175), und dann kommt alles auf 2 Regeln de tri an.

$$EC : (\text{Cot. } BCD - \text{cot. } BED) = BD : \text{sin. tot.}$$

$$\text{sin. tot.} : BD = \text{cot. } BED : DE$$

oder wenn man nur DE oder AE sucht,

$$(\text{cot. } BCD - \text{cot. } BED) : EC = \text{cot. } BED : DE$$

Man behält hiebey die Wahl, EC von 2. oder mehreren Meßkettenlängen zu nehmen, um den Unterschied der Winkel BCD, BED größer zu machen. Die Hauptbequemlichkeit aber bestehet darinn, daß ein Fernrohr und eine Meßkette geschmeidig zusammen gepackt werden können.

Nach langem Ueberdenken, die logarithmischen Stäbe umständlich und auf eine für Ungeübte

übte faßliche Art zu beschreiben, wünschte ich, daß Scheffelt noch lebte, oder jemand der die Geduld und Geschicklichkeit dazu besitzt, Scheffelts Buch vornahme und die darinn befindlichen Aufgaben auf die Stäbe applicirte *). Außer mehreren andern und neuen Ausarbeitungen, die mir die Zeit wegnehmen, dürfte es auch geschehen, daß ich sie auf eine vollständige Ausarbeitung der Perspective und ihre Anwendung auf sehr speciale Aufgaben, verwenden werde.

VI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten April 1767.

Vornehmlich danke ich Ew. rc. wegen Ihrer Mühe das Distanz-Instrument betreffend. Ich bin nunmehr richtig durch den Hrn. v. A. bezahlt worden. — Ich bin keinesweges in Abrede, daß dieses Instrument, wegen seiner vielen Zusammensetzung, zum Feldgebrauch noch nicht das bequemste, daw

erhafa

*) Niemand wäre geschickter hierzu gewesen und hätte bessern Anlaß gehabt, als Hr. Prof. Scheibel da er seine so schätzbare umgearbeitete Ausgabe von Scheffelts Unterricht vom Proportional-Cirkel. Dresden 1781. 4. herausgab: es scheint aber Lamberts kleine Schrift von logarithmischen Rechenstäben, so wohl als dessen Wunsch Scheffelts Aufgaben auf dieselben angewandt zu sehen, sey ihm nicht bekannt worden.

erhäfteste und brauchbarste seye; Allein in Betrachte eines Etalons wornach andere simplere mit Weglassung aller Nebensachen anjeho mit viel leichterer Mühe können verfertigt werden, mag es gelten. Ich muß allbereit zwey dergleichen; eines nach Warschau und das andere nach Petersburg verfertigen, wobey alle Nebensachen wegbleiben und welche viel simpler aber fester, besonders das Stativ, werden. Die Metallspiegel die bey jenem der freyen Luft ausgesetzt waren, wodurch sie leichte Schaden nehmen können, werden jeho hinter dem Objectiv Glas eingeschloßener angebracht. Einen andern Versuch aber werde ich machen: Die Tubi ganz von Holz und von gleicher Länge mit der Basis; hierdurch wird das Instrument sehr leicht und bequem zum Gebrauch werden, wobey noch schärfer die Winkel zu erhalten stehen.

Die Nachricht von meinem dreyspitzigen Zirkel in der deutschen Bibliothek hat mich Anfangs verlegen gemacht; nachdem ich aber diesen Artikel gelesen, fand ich ganz handgreiflich woher er herrühret, weil er viele von meinen eigenen Ausdrücken enthält. Anfangs vorigen Sommers kam ich in Bekanntschaft mit einem hiedurch reisenden deutsch Schwedischen oder Pommerischen Cavalier, dem ich einen solchen Zirkel nebst Apparatus, Regel etc. bloß zu Auflösung dieses Problems nebst einer kurzen Beschreibung von dessen Gebrauch käuflich überließ, der es mit sich auf Leipzig nahm, und von da aus versprach, mehrere Bestellungen zu machen, wenn er erst von Stralsund aus den fernernweitigen Consens hierzu würde erhalten haben. Michin kann es gar wohl seyn, daß der Herr Re-

kennt es bey diesem gesehen hat. Außerdem sind auch schon hin und wieder diese neue Meßtische von mir verkauft worden, als nach Warschau, Wien, Geyburg, München, Prag, Aschaffenburg und einigen Klöstern; doch bin ich Willens, wenn ich die Beschreibung werde drucken lassen, davon Erwähnung zu thun.

Da eben die Gelegenheit vorhanden ist, durch unsere auf die Leipziger Messe ziehende Kaufleute was dahin zu bringen, so habe ich Hrn. Stage hiesigen Buchhändler ein klein Kistchen an Sie mitgegeben, darinnen ein Meßtubus (wie ich ihn pflege zu nennen) zu kleinen Winkelmessungen und Distanzbestimmungen, nebst noch zwey einzelnen solcher Glas-Scalen von kleinern Subtensen, daraus zu urtheilen, sowohl wie scharf sich die Theilung auf Glas anbringen läßt, als wie scharf der Gebrauch hiervon zu machen ist; doch müssen die zwey vordern Röhren erst nach der focal Distanz fest aneinander geleimet werden, damit die Axis immer grad erhalten wird, welches selbst zu thun ich habe unterlassen müssen, weil er sonst unbequem zu packen gewesen wäre.

Nun komme ich auf den Hauptgegenstand Ihres Schreibens als woran mir am allermeisten gelegen. Es betrifft das Problem welches Sie mir an die Hand geben Distanzen zu messen, darzu man nur eine Meßkette und Fernröhre mit einem Mikrometer braucht. Ich bin über die nämlichen S. S. 171 & seqq. Ihrer Beyträge schon lange gefessen um was auszubrüten; nun kam ihre Schreiben just à propos und erwünscht, aber leider von den zwey angegebenen Regeln de tri vers

sch

Ich ich nicht gehörigen Gebrauch zu machen; ich habe alles angewandt, der Länge und Quere nach gesucht anzubringen, Casus und data angenommen die ich vorher scharf trigonometrisch berechnet hatte ic.; allein alles umsonst, so daß ich auf die Gedanken gekommen bin ob nicht ein Schreibfehler unterlaufen. Ich will es hersehen wie es in Dero Schreiben stehet. (Fig. 6)

$$1^\circ. EC : (\cot. BCD - \cot. BED) = BD : \sin. tot.$$

$$2 \quad ST : BD = \cot. BED : DE$$

oder wenn man nur DE oder AE sucht.

$$(\cot. BCD - \cot. BED) : EC = \cot. BED : BE$$

Was die zweyte Regel de tri betrifft hat seine Wichtigkeit und keinen Anstand. Nur erstere und letzte oder 3te wenn man BE oder AE sucht. Warum muß ich in 1ma einen Sin. totum suchen? und in 3a was hat der cot. BED im 3ten Glied zu thun? konnte dann nicht BE gleich aus einer Regel de tri erhalten werden? Da EC und der Winkel BCD bekannt, aus dem Winkel BED auch der Winkel BEC folglich auch CBE bekannt wird, so darf ich ja nur so sehen um BE zu finden:

$$\sin. EBC : EC. = \sin. BCE : BE.$$

Haben Sie doch die Gürtigkeit und helfen mir aus dem Traum, ich bitte sehr darum. Wie sich dieses Problem durch die Höhen, Winkel oder bey erhabenen Objecten gebrauchen läßt, sollte es sich nicht auch auf Horizontalflächen ausdehnen lassen? Meine Absicht hiebey wäre Tubos von 8 bis 10 Schuhen mit solchen Glasscalen zu verfertigen womit man 2 bis 3. Secunden bestimmen könne.

Schofferts Aufgaben, was die Geometr. oder Logarithmische Lin. Sin. und Tangent. betrifft, läßt sich gleich auf die Stäbe statt des Zirkels mit dem andern Stab appliciren. Hiedurch würde aber die Beschreibung zu weitläufig; wenn nur bey jedem $\S.$ gegenwärtiger Beschreibung ein oder ein paar Exempel angebracht wären, so wäre es hinlänglich genug; dann ich habe mir vorgesezt, bey meinen jederweiligen Beschreibungen meiner neu verfertigten Instrumenten und deren Gebrauch, allezeit wo sich thun läßt die Exempel mit den Rechenstäben zu solviren, wie ich schon bey Beschreibung des Mesitischen den Anfang gemacht habe. Mehr aber wünschte ich eine vollständige practische Ausarbeitung vom perspectivischen Proportionalzirkel, und daß Sie mir dieselbe wollten zukommen lassen und allgemein machen: nemlich eine Anweisung zum Gebrauch, mit Beyspielen wie man sich des Proportionalzirkels bedienen soll, die ich allezeit zu jedem verfertigten Zirkel mitgeben könnte; woben aber alles hohe Theoretische wegbleiben müßte, damit sie unsere Künstler, Maler und Zeichner verstehen können.

VII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den . . . May 1767.

Benliegend übersende ich Ihnen, mein Herr, die versprochene Abhandlung vom perspectivischen Proportionalzirkel welche verhoffentlich, wenn die Leser nicht ganz dumm sind, den Absichten Genüge leisten soll, welchen sie gewidmet ist. An der letzten Hälfte des Vorberichts können Sie nach belieben ändern, dafern ich Ihren Sinn nicht völlig getroffen habe. Wegen der Kupferplatten würde sie besser in 4to gedruckt. In der 2ten Figur gehören die rothen Linien und Buchstaben zur Erläuterung der Regeln. Der Kupferstecher mußte sie so zeichnen oder auf das Kupfer bringen, daß sie die Figur nicht verunstalten und jeden Buchstaben an dem Orte wo er steht. Ich wollte auch, daß sie nur leicht schattirt würde. Sie muß aber genau auf das Kupfer gebracht werden, wozu viel verhelfen wird, wenn der Kupferstecher weiß, was die Punkte O. K. L. S. auf sich haben. Der Proportionalzirkel könnte süglich in der Größe verfertigt werden, wie ihn die erste Figur vorstellt. Die Eintheilung der arithmetischen Linien in 400 Theile und die Größe der meisten perspectivischen Zeichnungen scheint es zu fordern.

Was die Eintheilung der Linien betrifft, so haben die arithmetischen keine Schwierigkeit. Es sind 400 gleiche Theile. Die Tangenten, Ge-

canten und Sinus werden aus den Tabellen aufgetragen, so daß tang. 45, Secans 0° und Sinus 30 mitten auf die Linien kommen. Demnach zu den Sinus eine doppelt größere Scale genommen wird, als zu den Tangenten und Secanten, weil Sin. 30° = $\frac{1}{2}$ radius und hingegen tang. 45° = sec. 0° = rad. Auf den Elliptischen Linien stehen die Zahlen die Sinus versus vor, deren Sinus der Distanz der Zahlen vom Mittelpunct des Instruments gleich ist. Wenn nemlich die ganze Länge in 10000 Theile getheilt wird, so respondiren

Tab. lin.	Dis stanz.												
0													
1	1410	11	4559	21	6131	31	7238	41	8074	51	8930		
2	1991	12	4750	22	6257	32	7331	42	8145	60	9165		
3	2431	13	4930	23	6380	33	7424	43	8216	65	9376		
4	2799	14	5103	24	6499	34	7513	44	8285	70	9539		
5	3122	15	5267	25	6614	35	7599	45	8351	75	9656		
6	3412	16	5425	26	6726	36	7684	46	8416	80	9789		
7	3675	17	5578	27	6834	37	7766	47	8479	85	9887		
8	3919	18	5709	28	6939	38	7846	48	8542	90	9950		
9	4145	19	5864	29	7042	39	7924	49	8601	95	9987		
10	4359	20	6000	30	7141	40	8000	50	8660	100	10000		

Diese Zahlen habe ich vermittelst der tabb. Sinuum gefunden. Z. E. bey dem Sinus versus = 50,00 ist cosinus auch 50,00 daher Sin. 86,60. Bey Sin. versus 20,00 ist cosinus 80,00, daher Sin. 60,00.

Die perspectivischen Linien werden alle auf einerley Art eingetheilt z. E. die Linie No. 6. Ihre ganze Länge seye bis 10000, so steht 6 bey 10000, 7 bey 8571, 8 bey 7500, 9 bey 6667, 10 bey 6000 u. 6, 1 bey 9836, 6, 2 bey 9678 u. Und es ist

$$\frac{10000}{7} = 8571, \frac{10000}{8} = 7500, \frac{10000}{9} = 6667, \frac{10000}{6,1} = 9836 \text{ u.}$$

Wenn

Wenn die Länge der Linie No. 10 als tang. 45° angesehen wird, so stelle jede Zahl eine Tangente vor, und sie steht da wo ihre Cotang. vom Centro ausgetragen hintrifft. Demnach die Zahl 10 bey cotang = 10, die Zahl 11 bey cor. = 9,091 &c. Ist aber eine dieser Linien eingetheilt, so sind es die übrigen beynahe auch. Denn aus No. 8 läßt sich No. 4, 2 durch bloßes Halbiren finden. Die Zahlen auf No. 6 sind die Summe der Zahlen auf No. 2 und 4 die gleichweit vom Centro stehen. Werden auf No. 2 die Zahlen 2, 3, 4 als 20, 30, 40 &c. angesehen, so ist No. 2 halbirt No. 10, oder auf No. 10 die Zahlen verdoppelt geben No. 2. Auch können für No 10 die Logarithmen von 100, 101, 102, 103, 104 &c. von dem Log. 1000000 abgezogen werden und so erhält man die Log. der Distanz dieser Zahlen vom Centro aus.

Wenn Sie die Abhandlung werden haben drucken lassen, so bitte ich mir gelegentlich einige Exemplarien aus.

Ihr geehrtestes vom 20ten April habe ich behörig erhalten und hoffe mit Schlusse der Messe auch den darinn erwähnten Nestubus zu erhalten. Dermalen werde ich inzwischen noch über das in meinem letzten Schreiben erwähnte Problem die verlangte Erläuterung beifügen. Die 3 Formeln (Fig. 6)

$$EC : (\text{cot. } BCD - \text{cot. } BED) = BD : \text{sin. tot.}$$

$$\text{sin. tot.} : BD = \text{cot. } BED : DE$$

$$(\text{cot. } BCD - \text{cot. } BED) : EC = \text{cot. } BED : DE$$

sind richtig, nur daß die erstere in der Eil verfehlt war,

war, und weil BD unbekannt ist, so geordnet werden muß:

$$(\cot. BCD - \cot. BED): EC = \sin. tot.: BD.$$

Und so ist, wie vorhin, das Product der mittlern Glieder dem Product der äußersten gleich, nur daß hier die äußersten vorhin die mittlern waren. Das thut aber nichts zur Sache. Die neue Analogie

$$\sin. EBC : EC = \sin. BCE : BE$$

geht ebenfalls ganz wohl an, jedoch wie die ganze Sache, unter der Bedingung des §. 175 der Beyträge, daß die Winkel in C nicht viel über ein Grad sind.

Da Sie die Sache wirklich ins Werk richten wollen, so habe ich sie noch genauer untersucht und gefunden, daß man sich mit den bloßen Theilen des Mikrometers begnügen kann.

Erstlich ist nach aller Schärfe (Fig. 7)

$$AE : AC = t. ADE : t. ADC = t. ABE : t. ABC$$

Nun sind die Tangenten in umgekehrter Verhältniß ihrer Cotangenten. Demnach

$$AE : AC = \cot. ADC : \cot. ADE = \cot. ABC : \cot. ABE.$$

Nimmt man für die Winkel in D, B ihre Complementary in E, C so wird

$$AE : AC = t. ACD : t. AED = t. ACB : t. AEB.$$

Sind nun die Winkel in C, E nicht viel über 1 Grad oder noch kleiner, so kann man ohne Bedenken statt der Tangenten die Winkel, und da es nur um die Proportion zu thun ist, die partes micrometri nehmen. Und so ist quam proxime

$$AE : AC = ACD : AED = ACB : AEB.$$

Demus

Demnach auch

$$AE : AC = (ACB - ACD) : (AEB - AED)$$

das will sagen

$$AE : AC = DCB : DEB$$

hieraus wird endlich

$$AE : (AC - AE) = DCB : (DEB - DCE)$$

das will sagen

$$AE : EC = DCB : (DEB - DCB)$$

oder weil AE gesucht wird.

$$(DEB - DCB) : DCB = EC : AE$$

Es verhält sich die Differenz der Winkel zum kleineren Winkel, wie die Differenz der Distanzen zur kleineren Distanz: Und so können die Parties micrometri genommen werden. Weiter läßt sich nun nicht abkürzen.

Ich will nun ein Beyspiel nach aller Schärfe berechnen. Es sey:

$$AE = 3000 \quad AD = 20 \quad \text{so ist tang. AFD} = 0,0066667$$

$$AC = 3100 \quad AB = 50 \quad \text{ACD} = 0,0064516$$

$$CE = 100 \quad BD = 30 \quad \text{AEB} = 0,0166667$$

$$\text{ACB} = 0,0161290$$

$$\text{daher AED} = 22^{\circ} 55'' \frac{8}{100}$$

$$\text{ACD} = 22^{\circ} 10'' \frac{7}{100}$$

$$\text{AEB} = 57^{\circ} 17'' \frac{4}{100}$$

$$\text{ACB} = 55^{\circ} 26'' \frac{8}{100}$$

Demnach

$$\text{BED} = \text{AEB} - \text{AED} = 34^{\circ} 22'' \frac{34}{100} = 2062'' \frac{34}{100}$$

$$\text{BCD} = \text{ACB} - \text{AEB} = 33^{\circ} 15'' \frac{83}{100} = 1995'' \frac{83}{100}$$

Dieses wären demnach die Winkel, wenn sie nach aller

aller Schärfe bis auf Centesimaltheile von Secunden könnten gemessen werden. Ich werde sie erstlich beybehalten

2062'', 34 der größere

1995, 83 der kleinere

63, 51 Differenz.

Demnach

$$6651 : 199583 = CE : AE = 100 : 3000\frac{1}{2}$$

Die $\frac{1}{2}$ rühren theils daher: daß in dem Theiler 6651 noch ein kleiner Bruch seyn sollte, theils auch daher, daß die Winkel statt der Tangenten genommen worden. Auf diese Kleinigkeit ist nun desto weniger zu achten, da man ohnehin die partes micrometri nicht so scharf haben kann. Z. E. wenn in partibus micrometri $BCD = 500$ ist, so würde $BE D = 517$ seyn, da es $516\frac{2}{3}$ seyn sollten. Da es hier auf die Differenz ankommt, so würde statt 17 nur $16\frac{2}{3}$ seyn müssen, welches auf 50 Fuß einen fehlt. Die Basis EC ist hier auf 3000 Fuß nur von 100 und das Object BD nur von 50. Nimmt man BD größer und EC von 4, 5, 6 Meßkettenlängen, so wird der zu besorgende Fehler in gleicher Verhältniß kleiner. Es ist immer gut wenn der Tubus 1 Gr. Campum hat. Vergrößert er dabey 60 mal so lassen sich mit dem Auge noch 2 oder 3 Secunden unterscheiden. Man nimmt sodann in dem nächsten Stande E das Object DB so groß als es der Campus zuläßt, z. E. an einem Thurme das Intervallum so vieler Fenster c. Von E geht man so viele Meßkettenlängen rückwärts bis der, bey der Ausmessung der Winkel BED, BCD zu besorgende Fehler in Vergleich

gleichung mit der Differenz dieser Winkel und der verlangten Genauigkeit dieser Ausmessung klein genug wird. Doch muß BCD nicht kleiner als die Hälfte von BED seyn, weil BCD selbst auch in die Rechnung kömmt. Ich führe dieses an, weil man dieses Mittel, Längen zu messen, mit etwas Vernunft gebrauchen muß.

Ob es bey horizontalen Objecten auch angehe, habe ich lange überdacht. Man müßte wissen, wie die Linie BD gegen die Linie CE liegt, wenn man die Lage beyder Objecte B, D zugleich bestimmen wollte. Will man aber nur BE oder BC wissen, so kann es folgendergestalt angehen. B (Fig. 8) sey die Ecke eines Thurms oder Objectes. In E wird der Tubus nach demselben gerichtet, so daß B auf die Seite des campus micrometri falle. Sieht man sodann zugleich noch ein ander Object D, so wird der Winkel BED gemessen. Sodann wird in E ein Zeichen gesteckt. Man geht in C um etliche Messkettenlängen rückwärts und zwar genau in gerader Linie, so daß in C das Zeichen E vor D stehe. In C mißt man den Winkel BCD in Theilen des Mikrometri und es wird

$$(BED - BCD) : BCD = ED : EB$$

seyn. Wenn man dem Augenmaaß nach urtheilen kann, ob $ED = EB$ ist, so hat der Fehler, wenn CED nicht ganz genau in gerader Linie ist, nicht viel zu sagen. Er hat mehr auf sich, wenn EB, ED sehr ungleich sind. Die Distanz ED wird nicht gefunden, weil man auf der Linie DE bleibt. Wollte man sie auch finden, so müßte man auf BE rückwärts gehen. Es ist gut wenn BED so groß als das ganze Feld des Mikrometers ist. Wie viele

viele Meßkettenlängen CD haben solle, läßt sich aus dem vorhergesagten beurtheilen. BCD muß größer als $\frac{1}{2} BED$ seyn. Aber je weniger BCD größer als $\frac{1}{2} BED$ ist, desto besser ist es. Man kann auch die Winkel etliche Male messen, um wenn sich bey der Wiederholung ein Unterschied findet, aus allen das Mittel zu nehmen. Ueberhaupt wenn der Tubus 60 mal vergrößert, ist es in Absicht auf die Genauigkeit eben so viel als wenn man mit bloßem Auge und dem Meßstischgen 60 mal größere Winkel vor sich hätte. Wäre die Distanz EB sehr klein z. E. von 100 Fuß, so würde der Tubus in E mehr ausgezogen als in C und dieses hätte einen Einfluß auf die Winkel, zumal wenn der Tubus von 8 Fuß lang wäre. Daher sind größere Distanzen von mehreren 00 Fußern dienlicher. Da der Winkel BED desto größer seyn kann, je größer der Campus ist, so könnte die Verdoppelung des Augenglases dazu dienen. Das Vornehmste aber kömmt auf die Deutlichkeit und Genauigkeit des Mikrometers an, damit der zu besorgende Fehler nur $\frac{1}{1000}$ oder gar nur $\frac{1}{2000}$ des Winkels BED sey. So könnte auch der Winkel BED so groß als 2, 3, 4 campi micrometri genommen werden. Dabey müßte man aber denselben vermittelst zwischentliegender Objecte in kleinere Theile zerfallen und diese besonders messen und addiren. Liegen diese Objecte in einer Linie mit BD so werden die Winkel so man in C und E einzeln mißt einander quam proxime proportional seyn. Widrigenfalls nicht. Das hat aber nichts zu sagen, weil es auf die Summe ankömmt. Diese ist mehrentheils genauer, weil die Fehler der einzeln Winkel, aus welchen

welchen sie addirt werden, sich fast immer theils oder völlig compensiren. Daß an den Objecten B, D so wie an den zwischenliegenden kenntliche und gleich horizontale Punkte genommen werden müssen, ist für sich klar. Nimmt man aber nur 2 Objecte B, D so können solche Punkte auch ein wenig ungleich hoch seyn.

VIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 16ten Aug. 1767.

Euer ic. bin ich noch eine zweenye Antwort schuldig, worinn ich zugleich mit verbindlichstem Danke den richtigen Empfang des mir gütigst übersandten Fernrohrs mit den Mikrometern von Ihrer Erfindung zu melden habe. Diese Mikrometer sind so genau und fein als man sie verlangen kann; und besonders ist auch die so richtige Gleichheit der Theile schätzbar und von vortreflichem Nutzen und Bequemlichkeit bey dem Gebrauche. Mit dem Messerbus habe ich verschiedene Proben angestellt. Ich maasß damit den Diameter des D und fand ihn der Berechnung gemäß, die ich aus den Mayerschen Tabellen sogleich darüber anstellte. Auf 30 Fuß weit maasß ich die Höhe eines Kupferblatts bis auf $\frac{1}{7}$ Linie genau, und auf 300 Fuß konnte ich die Höhe eines auf der Wache stehenden Soldaten vor meinem Fenster aus bis auf $\frac{1}{7}$ Zoll bestimmen.

Indes

Indeffen muß ich ~~sich~~ sagen, wie ich denselben mir zurechte gemacht habe. Anfangs konnte ich keine rechte Deutlichkeit erhalten, und die Oefnung wo man hineinsteht schiene mir zu klein. Ich machte sie demnach im Diameter eine Linie groß, und da zeigte sich noch ein anderes Phänomenon. Denn so fest auch das Instrument stand, so durfte ich das Auge nicht verrücken, ohne daß zugleich auch das Bild auf dem Mikrometer seine Stelle änderte und dies geschah, je deutlicher das Bild war, destomehr. Dadurch aber fand ich zugleich auch wo es fehlte. Ich nahm daher das messingene Rohr weg, zog den Tubum aus bis das Bild auf dem Mikrometer, wie in einer Camera obscura deutlich war. Sodann sahe ich durch das Augenglas auf das Mikrometer und fand nicht nur die Scale und das Bild zugleich deutlich, sondern wenn ich auch das Auge hin und her bewegte, so blieb jeder Punct des Bildes auf dem Mikrometer unbeweglich. Dieses wollte ich nun eigentlich haben, zumal da alsdann die Oefnung des Augenglases nicht mehr so klein seyn darf.

Ich maasß demnach die Distanz des Augenglases vom Mikrometer und fand, daß ich von dem messingenen Rohre einen halben Zoll wegschneiden mußte. Sogleich nahm ich eine Feile und feilte $\frac{1}{2}$ Zoll breiten Ring davon weg. Damit war nun allem geholfen. Nun sahe ich Bild und Scale zugleich deutlich und ersteres auf dem letzteren unbewegt. Die Distanz des Augenglases vom Mikrometer bleibt nun für mein Auge unverändert. Hingegen ziehe ich für nähere Objecte das Objectivglas weiter aus. Ich sagte für mein Aug:

Denn

Denn ein Presbyta muß das Augenglas vom Mikrometer wegrücken. — 7 77

Hiebey fand ich nun zugleich, daß man auf diese Art die Focaldistanz eines Objectivglases sehr genau bestimmen kann, zumal wenn man das Augenglas ganz offen läßt. Denn wenn da nicht das Bild genau auf die Scala micrometri trifft, so wird es sich darauf bewegen, wenn man das Auge bewegt, und zwar wegen der Vergrößerung des Augenglases sehr merklich.

Es sey (Fig. 9) O das Objectivglas, A das Augenglas, M das Mikrometer; das Bild falle in I hinter das Mikrometer: so ist, wenn man auch das Object deutlich sieht, A zu weit von M und O zu nahe bey M. Dies war der Fall den ich vor mir hatte. Ist nun das Auge in der Art des Tubus so trifft der Punct i auf m. Man sieht i deutlich, m undeutlich. Ist aber das Auge in a, so sehe ich zwar wie vorhin i in i, aber nicht mehr auf dem Punct m der Scale, sondern viel höher in n. Und so ist der Winkel Aia das Maas der Parallaxe. Dieser Winkel ist desto größer, je größer A a, und je kleiner Ai ist. Der Effect aber der eigentlich gesehen wird ist die Distanz n m. Es ist aber

$$nm = \frac{im \cdot Aa}{Ai}$$

Demnach wächst sie zugleich mit im an, und da das Augenglas merklich vergrößert, so wird n m auch bald sehr merklich groß, wenn i, m nicht genau zusammen treffen.

Ich glaube aus diesem Umstande lassen sich viele Klagen erklären, die man von Zeit zu Zeit über die Mikrometer geführt hat.

Endlich habe ich oben auf dem Tubus eine Scale in partibus micrometri aufgetragen, worauf ich wenn ich den Tubum aus oder einziehe, so gleich sehen kann, wie viele Theile des Mikrometers das Objectivglas vom Mikrometer entfernt ist. Dieses erleichtert die Regeldetri, welche man zu berechnen hat, wenn man den Winkel oder auch die Höhe oder Breite eines Objectes finden will. Die Camera obscura und das Sonnenmicroscopium finde ich überaus wohl ausgesonnen, so daß, wenn es noch viele Liebhaber von optischen und mathematischen Sachen giebt, beydes gewiß viele finden muß.

Diesen Sommer haben doch die hiesigen Artisten wiederum einige Versuche angestellt. Sie machen aber die Sache noch nicht aus, die noch genau zu finden ist.

Euer 2c. werden mein letzteres nebst der Anweisung zum perspectivischen Proportional-Circul erhalten haben. Sie ist nicht lang. Ich hoffe aber sie werde, weil sie nur die Hauptregeln enthalten und ohne mathematische Beweise in Beyspielen zeigen sollte, auch nicht zu kurz seyn. Wer die Geometrie versteht, hilft sich damit leicht von selbst weiter. Die übrigen würden durch viele Regeln nur abgeschreckt und im Concepte confus werden. Außerdem enthält sie vieles auch zur richtigen Beurtheilung von Landschaften und Prospecten, und da der Proportional-Circul zugleich auch

auch geometrisch ist, so hat er alle Vorzüge, die er zugleich haben kann. Die Tangentelinie kann auch zu Sonnenuhren gebraucht werden, weil auf den Sonnenuhren die Aequinoctiallinie nach den Tangenten eingetheilt wird.

IX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 21ten Sept. 1767.

Mein Herr!

Ich würde einstweilen schon längststens auf Ihre beyde mir äusserst angenehme Schreiben geantwortet haben, wenn ich meine Briefe ganz frankiren könnte, um nicht noch über die für mich übernommene viele freundschaftliche Bemühungen in Ansehung der vielen nützlichen Lehren, wovon ich ganz allein profitire, Kosten zu verursachen, andern Theils war auch die Verzögerung des Drucks und Kupferstichs Ihrer Abhandlung von dem perspectivischen Proportional-Circul, von einer Zeit zur andern hieran schuld, weil ich zugleich von dieser wirklichen Ausführung etwas melden wollte. Beydes Druck und Stich hat die Frau Klettin besorgt und letzteres ist noch so ziemlich gut geworden; so sehr ich aber dem Kupferstecher auf der Hande gewesen bin, so habe ich doch übersehen, daß er die Grundlinie zur Seite des Thurms I

G 2

nicht

nicht nach K geführt hat. Im Text sind auch ein paar Fehler übersehen worden, nemlich bey pag. 25 statt 45 ist 55 und pag. 29 statt L, ist I gesetzt welches aber einen der hierinnen eine wenige Einsicht besizet als einen Druckfehler erkennen wird. Die Ursach warum der Text in 8vo und nicht in 4to gewählt, ist: daß es zu meinen übrigen beschriebenen Instrumenten, welche alle dieses Format haben, könne angebunden werden*). Da diesmal auf die Leipziger Herbstmesse keine von unsern Buchhändlern gehen, so habe ich Gelegenheit gefunden durch hiesigen Herrn Jonas Mayer Uhren- und Galanteriehändler 12 Exemplaria nebst einer Dissertation von Ingolstadt, den dahin gefertigten Sector betreffend, nebst der Beschreibung meines neuen Universal-Messisches in einem Paquet mit Ihrer Adresse auf Leipzig zu bringen, mit dem Ersuchen, dasselbe franco durch welcherley Gelegenheit es seyn kann, an Sie zu befördern. Ich hätte gern mehr übersandt, es hatte aber mit diesen zu thun; denn seine Waaren sind schon längstens voraus gegangen, es stehen aber noch allezeit mehrere zu Diensten. Ich habe auch durch die nemliche Gelegenheit, dem Hrn. Prof. Mayer in Greifswalde, als Bruder dieses Kaufmanns, 1 Exemplar zugefertigt, welcher ein großer Liebhaber und selbst in im perspectivzeichnen geübt ist.

Num

*) Der Titel der Schrift ist: Kurzgefaßte Regeln zu perspectivischen Zeichnungen vermittelst eines zu deren Ausübung so wie auch zu geometrischen Zeichnungen eingerichteten Proportionalzirkels, durch J. H. Lambert. Augsburg, 1768. 8vo 2 Bogen in. 2 R. T.

Nun erkenne ich mich hiefür gegen Euerz. als ein großer Schuldner und wünschte mit ehesten von Ihnen zu vernehmen wie und auf was Art ich das pro labore vergüten könne, durch Geld oder einen andern beliebigen Aequivalent meiner Arbeit: ich werde eins wie das andere mit vielem Vergnügen entrichten.

Auf die Formirung des Proportional-Circuls aber selbst zu kommen, so hätte was die geometrische Seite betrifft, keinen Anstand; denn diese Theilungen giengen die ordinaire bekannte Fahrstraße; wohl aber machten mir Anfangs die andern perspectivischen Linien Grillen im Kopf, die aber gar bald verschwanden so bald ich einsah aus was für einem Grund sie entsprangen, und noch mehr, als ich wahrnahm, daß alle übrige Linien als No. 8. 6. 4 und 2. aus der einzigen No. 10. können formirt werden, welches auch so geschehen; ich habe also nur die beygesandte Tabelle, welche mir schon vieles erleichtert und die größte Mühe erspart, bis zu 100 fortsetzen dürfen. Zu seiner Länge habe ich 10 Pariser Zoll angenommen und eine Theilschne darnach fertiget, wornach vermittelst eines Kopflineals die Proportional-Circul selbst können leicht verzeichnet werden. Zwey sind also wirklich zu Stande kommen, davon einer dem König in Pohlen, für den ich bereits ein vollständiges Reißzeug zu fertiget habe, zukommen wird. Weil aber diese Zirkel ganz von Messing etwas schwer und für manche zu kostbar ausfallen würden, so bin ich gesonnen noch einen auf Kupfer nach möglichster Schärfe zu theilen um Abdrücke davon zu machen, die hernach auf hölzerne mit Messing-Charnieres ver-

scheine können gezogen werden. Ein großes Unglück für unsere hiesige Künstler, daß sie nur ihre Kunst handwerklerisch erlernen und so auch treiben und gar nichts von der Geometrie verstehen, noch lernen wollen; denn die in der Abhandlung vorkommenden Tangenten und Secanten waren ihnen schon böhmische Dörfer; nachdem ich ein und dem anderen aber einen Casum mit dem Proportional Circul vorgezeigt, so sehen sie es nun mit ganz andern Augen an und erkennen nunmehr die Vortheile die man hiedurch gewinnet.

Für die weitere Erläuterung meines Anstehens das Problem betreffend sage ich den verbindlichsten Dank; ich bin also damit völlig im Klaren. Meine Absicht hierbei war bloß meine Glasscalen zu nutzen; wie ich dann mit einer in einem 8 schußigen Tubo, die 5 zu 5 Secunden mißt, auf mittelmäßige Abstände, ziemlich scharf operiren konnte, wann es aber auf mehrere 1000 gieng, sollten noch kleinere Theile können genommen werden. Die Gregorianische Telescopia würden hierzu noch besser seyn, weil sie den Werth der Subtensen von einem viermal längern Radio als die Focallänge des großen Spiegels ist, geben, aber die Verminderung des Campus ist gegen die dioptrischen gar zu beträchtlich. Wollte man sich aber ein delathrisches, noch mehr aber ein Objectiv-Mikrometer dessen Mr. de la Lande in seiner Astronomie S. 1945 fig. 187 beschreibet, hierbei bedienen, so kann man prima Secunda sicher erhalten. Ich habe bereits ein solches letzterer Art, für ein Telescop dessen großer Spiegel 9 Zoll ist, das Objectivglas aber etwas weniger über 13 Schuß Focallänge hält,

hält, unter Händen, womit mir A E von einigen 1000 Schuhen ziemlichernmaßen scharf zu bestimmen getraue; nur Schade, daß das Telescop selbst nicht viel über 40' amplificirt.

Mir war erfreulich aus Ihrem zweyten vom 16ten August zu vernehmen, daß die überschickte Glasscala und Tubus Ihren Beyfall erhalten; das bey aber habe ich mich sehr gewundert daß Ihr Gesicht noch viel kürzer als meines Caspars war, weil Sie noch vom Rohr abnehmen mußten. Eben wegen der entstehenden Parallaxe, wenn die Scala nicht precis im Brennpuncte des Objectivglas stehet, habe ich eine andere Disposition bey meinen geometrisch - dioptrischen Meßregeln getroffen und eben auf Ihre nämliche Art gerichtet; also wird hiedurch der Radius nachdem ein Object nah oder weit ist veränderlich, wiewohl wenn das Object über 500 Schuh entfernt ist, weiter kein merklicher Unterschied entstehet. Die Scala in Partibus micro-metri habe ich ebenfalls auf die bewegliche Röhre angebracht, um den Radius sodann corrigiren zu können.

Haben Sie, mein Herr, noch keinen dionischen Tubus zu Gesicht bekommen? Nichts mehrers wünschte ich als eine richtig allgemeine Formel wie die Focallängen eines solchen Objectivs aus zweyerley Materien zu bestimmen ist. Zeiher und P. Scherffer, wie auch Boscowich geben wohl verschiedene Verhältnisse an, ich habe aber noch nicht die wahre Regel oder Formel auffindig machen können, wornach sie gerechnet wird.

Sie werden sich wohl noch erinnern daß ich damals bey Ihrem Hierseyn und unter Ihrer Direction

rection zwey solche Waagen von Ihrer Invention welche in den Actis Helveticis beschrieben waren, die gravitatem specificam fluidorum zu erforschen, nach Bayern für den Hof-Cammerrath verfertigen mußte, worauf auch die Scala ihrer Reichenhallschen Salzsulzen sich befanden; diese Waagen sind nun bey der Siedererey recipirt und besser und richtiger als ihre gewöhnliche Art befunden worden; man will sie auch in Salzburg einführen.

X. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 1. Novbr. 1767.

Der geschätztestes Schreiben vom 21. Septbr. würde ich bereits beantwortet haben, dafern ich nicht auf die darinn angezeigten Exemplarien gewartet hätte &c. Ich wende mich indessen zu den übrigen Punkten desselben. Die Glasscalen habe ich bey der Akademie vorgezeigt, wo sie mit allgemeinem Beyfall betrachtet und gerühmt wurden. Auch habe ich Commission den Preis von solchen Scalen von Ihnen zu erfragen.

In Ansehung des Problems mit einem Tubus und einer Messkette Distanzen zu messen, kommt es überhaupt betrachtet nicht so viel auf die Vergrößerung als auf die Deutlichkeit und das Augenglas

glas an. Die Vergrößerung dient eigentlich nur, wenn das Object selbst klein ist. Ist aber das Object groß, so ist die Hauptsache, daß das Bild auf dem Augennetze so groß sey als es immer möglich ist, und je deutlicher desto besser. Dieses letztere macht, daß man kleinere Theile genau sieht und unterscheidet, das erstere aber macht daß man eine größere Anzahl solcher Theile sieht. Der Fehler der zu besorgen ist, ist ein solcher Theil, und hat eben daher gegen eine größere Anzahl weniger zu sagen. Ich setze z. E. die Vergrößerung sey so mäßig, daß der Campus micrometri einen Winkel von 5 Graden des Objectes sehe. Erscheint dieser Theil des Objectes dem Auge unter einem Winkel von 40 bis 50 Grad und dabey sehr deutlich, so ist dieses eben so viel, als wenn ich ein Object von 40 bis 50 Grad mit bloßem Auge und gleicher Deutlichkeit vor mir sähe. Dieser Winkel von 40 bis 50 Grad ist bey einem doppelten Ocularglase ohne alle Rücksicht auf die Vergrößerung möglich. Denn da das Auge in foco ocularis ist, so ist es der Winkel, unter welchem das Ocularglas und mit demselben auch der Campus gesehen wird. Nun ist die Deutlichkeit caeteris paribus bey geringerer Vergrößerung größer, und in so fern vorzuziehen als man setzen kann, das Object bleibe groß genug, daß es den Campus micrometri ausfülle.

Ein Dollond'scher Tubus mit vielen Objectiv- und Oculargläsern findet sich auf dem hiesigen Observatorio seit etwan einem Jahr. Allein die Objectivgläser sind so befestigt, daß man sie nicht heraus nehmen kann. Dollond hat bey seiner In-

vention alles aufs bloße probiren ankommen lassen. Indessen probirte er ziemlich glücklich, zumal da er durch seine Versuche die Sache nicht erfunden sondern Hrn. Euler, der sie behauptete, widerlegen wollen. Die Sache selbst ist nun folgende: das Flintglas bricht die Strahlen etwas weniger mehr als das Crownnglas, hingegen zerstreut es die Farben fast um die Hälfte mehr. Dieses macht daß die Brennweiten der farbigen Strahlen in beyden Gläsern einander nicht proportional sind, wie sie es bey einerley Art von Glas sind.

Wenn z. E. (Fig. 10) das Concavglas F und das Convexe C einerley Art Glas wäre, so würden die Farben nicht wiederum vereinigt, dafern nicht beyde Gläser einerley Brennweiten hätten. Hätten sie aber einerley Brennweiten, so würde das Bild B unendlich und damit würde man eben so wenig als mit Plangläsern ausrichten. So aber wenn das convexe Glas C die Farben weniger zerstreut, so kann es eine größere Convexität haben, und dann werden die Farben so von dem Glase F entstehen in einem Punct B wiederum vereinigt.

Wenn F Flintglas, C Crownnglas ist, so habe ich gefunden, daß die Focaldistanz von F sich zur Focaldistanz von C verhalten müsse, wie 10 zu 7. Das Licht falle nach AD mit der Axe GB parallel in D, so wird es so gebrochen, als wenn die rothen Strahlen aus R, die violetten aus V kämen, und nach dieser Direction fallen sie auf das Crownnglas in E, dessen Brennweiten für die rothen Strahlen Cr, für die violetten Cv sind. Sollen sie nun in B genau zusammentreffen, so muß

FR:

$$FR : Cr = 10 : 7$$

seyn. Es ist aber

für das Flintglas	für das Crownglas	demnach
$FR = 23780$	$Cr = 16646$	$Rr = 7134$
$FV = 22960$	$Cv = 16240$	$Vv = 6720$

Diese Zahlen können nach jeder beliebigen Scale genommen werden, weil sie überhaupt nur die Proportion angeben, so die Focaldistanzen der farbigen Strahlen untereinander haben. Nun ist nach den Regeln der Dioptrik

$$Rr : RC = rC : CB \quad Vv : VC = vC : CB$$

die Distanz der Gläser und ihre Dicke für nichts gerechnet, demnach

$$7134 : 23780 = 16646 : CB$$

$$6720 : 22960 = 16240 : CB$$

Nach diesen beyden Regeln de tri findet sich

$$CB = 55486\frac{2}{3}$$

und so treffen die farbigen Strahlen in B genau zusammen.

Da bey dieser Rechnung nur die absoluten Brennweiten vorkommen, so bleibt in Ansehung der Oberflächen die freye Wahl, sie gleich oder ungleich concav und convex zu machen. Dieses bestimmet sich dadurch, daß die von der Sphäricität herrührende Aberration der Strahlen so viel möglich vernichtet werde, wozu, wo ich mich recht erinnern, Newton und Huygens bereits Regeln gegeben haben.

Werden mehr als 2 Objectivgläser genommen, so muß die Brennweite derer die aus Flintglas sind negativ, derer die aus Crownglas sind positiv

positiv seyn und erstere zur letztern sich verhalten wie 10 zu 7.

Indeffen geben etwige diese Proportion anders, z. E. wie 3 zu 2 an. Es ist auch möglich daß nicht alles Flint- und Crown Glas völlig gleich ist, und so wird es immer auf Proben ankommen. Aus gleichem Grunde sind auch die bereits von mehrern angegebene Maaße zu Dollond'schen Fernröhren nicht so ganz zuverlässig. Wenn Sie demnach Flint- und Crown Glas haben, so könnten Sie für einen Tubum von $5,5486\frac{2}{3}$ Fuß, von Flintglas eine Concau-Linse deren Focus 2,3780 Fuß, und von Crown Glas eine Conver-Linse deren Focus 1,6646 Fuß ist, schleifen lassen und beyden eine Oefnung von 2 bis 3 Zoll geben, die sich nachgehends allenfalls bedecken läßt. Sodann können Sie die Probe anstellen, ein so scharfes Ocular zu nehmen, als es die Aberration wird zulassen, und die Bedeckung des Objectivs zugleich damit proportioniren. Es soll immer damit so gut und noch besser gehen als mit Spiegeln, weil bey diesen auch nur die Aberration in Betrachtung kömmt. Der Umstand, daß ein so scharfes Ocular den Campus klein macht, wird durch die Verdoppelung des Ocularglases gehoben, und es giebt in Ansehung dessen noch andere Mittel.

Bei den *microscopiis compositis* hat man, so viel ich weiß, diese Theorie nicht angewandt. Es rühret auch in der That die Farbenzerstreuung bey denselben fürnehmlich nur von der großen Converzant her; weil die Focaldistanzen viel zu klein sind, als daß sie in Betrachtung gezogen werden sollten. Euer *ic.* verfertigen solche mit 3 Gläsern A, B, C

(Fig.

(Fig. II) welche, so viel ich mich erkinere, Marschallische genenut werden. Darf ich fragen wie weit Sie es damit in Vergrößerung bringen, und besonders auch wie klein die Focaldistanz des Objectivglases A und dessen Oefnung ist?

XI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 9ten Novemb. 1767.

— — Eine besondere Ehre für mich, daß die Masccalen bey dortiger Akademie allgemeinen Beyfall gefunden; der Preis richtet sich nachdeme sie mehr oder weniger mühsam sind und auf ein oder mehr male erst gerathen, à 1, 2, 3 bis 4 Dukaten das Stück, und ich mache mich anbey anheischig nach einem jeden gegebenen oder bestimmten Focus des Objectivglases, die Subtensen nach einem jederweillig verlangten Theil zu bestimmen; wenn auch prima minuta und noch kleinere Theile auf einen Schuh im radius verlangt werden sollten. Die Augen leiden aber bey dieser Verfertigung am mehresten.

Für die nachstehende gegebene Lehren danke ich verbindlichst; ich muß sie aber diesmal Kürze wegen übergehen, weil mir dormalen die Dolomatische Theorie ein größerer Gegenstand ist. Erw. x. belieben mir zu melden: daß sich ein dergleichen
Lubus

Tubus mit vielen Objectiv- und Oculargläsern auf dem Königl. Observatorio befindet, welches vielleicht derjenige seyn wird, wovon vor Jahr und Tag in Zeitungen gelesen zu haben, mich erinnere. Wozu sollen aber mehrere Objective dienen? wenn vorausgesetzt sie sich in einem Tubo befinden; denn Flint- und Crown Glas verstehe ich für ein Objectivglas. Oculare von unterschiedener Vergrößerung und terrestrischen Gebrauchs wegen begreiffe ich. Die amphidiotrischen Tubi von zwey oder mehrern Objectiven sind bekannt; ich habe aber noch keinen Vorzug vor jenen gefunden. Ich wäre doch sehr begierig zu wissen, wie lang dieser Tubus ist und was er für eine Apertur und Oculare leidet.

Ich habe verschiedene Versuche nach den Zeitlichen gemacht, es hat mir aber noch niemals gelingen wollen ein tüchtiges von allen Mängeln befreutes Flintglas zu bekommen; anlangst nahm ich ein Stück weiß böhmisch Glas welches mir geschien von einer außerordentlichen Härte und schwerer als unser weiches Württemberg Glas zu seyn, und formirte es zu einem Objectiv von 3, nach der Verhältniß des Mr. de la Lande §. 1823; es hatte eine Oefnung von $1\frac{1}{4}$ " und ein Ocular von $\frac{1}{2}$ " und war noch überaus hell und scharf, wosich aber dieses Glas schrieb weiß ich nicht. Die beyden Schweren in Wasser haben sich verhalten wie 36 zu 37. Ueberhaupt glaub ich, daß es ebenso viel auf das gemeine Crown Glas, als jenes Flintglas ankommt; (indem dieses wie ich befunden von so großem Unterschied zumalen auf unsern Gläsern hütten in Deutschland ist) daß es in der erforderlichen

sehen Verhältniß der Refraction und Zerstreuung steht, um den rothen und blauen oder violetten in einen Punct zu vereinigen, keine general Regel in proportionierung der Sphären leiden, sondern erst nach ihrem Unterschied sich richten muß. Ich will den Fall setzen: ich hätte zwey Gläser Flint- und Cronglas, sie verhalten sich aber nicht gänzlich wie 2 zu 3 sondern z. E. wie 9 zu 12, läßt sich dieses nicht durch Veränderung der Sphären oder Zwischensetzung eines 3ten von ein oder der andern Materie corrigiren?

Sw. ic. haben mir zweyerley Proportionen für Flint- und Cronglas communicirt

$$FR = 23780$$

$$\text{Cronglas Cr } 16646$$

$$FV = 22960$$

$$Cv \ 16240$$

um die Radios der Gläser zu bestimmen, wenn das Concau, Flint- und das Convere, Cronglas ist; — wenn aber umgekehrt man das erstere conver und letzteres concau machen wollte?

Von meinen Microscopiis compositis habe ich hier die Maasse angeschlossen; die Objectivie die ich pflege vorzusetzen, sind gemeiniglich 1." 7." 5." 3." und 1 ½." Linie, außerordentlich aber und für besondere Liebhaber bey den ganz mesingenen besonders construirten Microscopen 1 und ½ Linigte annoch. Ein dergleichen Microscop von dieser Art werde auf nächstkommende Ostermesse zu übersewen mir die Ehre nehmen; statt des Schrauben Micrometers habe ich jeso Glasneße angebracht, die weit commoder zum Gebrauch sind.

Außer der Kupferplatte in der Beschreibung des perspectivischen Proportionalzirkels, habe ich noch

noch eine andere gemacht. Um richtige Abdrücke zu bekommen sie auf hohle Zirkel ziehen zu können, einen dergleichen werden Sie auch bis dahin (wenn sich keine frühere Gelegenheit zeigt) zu erwarten haben.

XII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 23ten Novemb. 1767.

Das mir gütigst übersandte Päckgen habe ich etwa 8 Tage nach meinem letztem Schreiben erhalten. Ich bleibe für die Bemühung und Gürtigkeit sehr verpflichtet. Die Beschreibung des Nestisches habe ich leztlin den hiesigen Artilleristen, wiewohl nur gelegentlich vorgezeigt und so auch die von dem Proportionalzirkel. Den Ingolstädtschen Sector werde ich ebenfalls behörigen Orts vorzeigen. Ich sehe daß Sie mit dem Kupferstecher Mühe hatten, ihn an die Strenge der Perspective zu gewöhnen, sonst wäre das Versetzen und Umkehren der Figuren nicht nöthig gewesen, welches sich nun mit den Benennungen §. 12 und pag. 25 nicht reimt. Der Graben AD verliert sich anders aus dem Gesichte als pag. 24 gesagt wird, und nach §. 27 sollte von H bis S ein Weg gezeichnet seyn. Doch dies sind Kleinigkeiten, da alles übrige noch ziemlich gut ausgefallen ist. Ausbleibe

bleibt nach §. 7 nur zu wünschen, es möchte in Augsburg und hin und wieder viel offene Köpfe geben.

Ich wende mich nun zu dem, was Sie vorzüglich zu wissen verlangen, zumal da es viel auf sich hätte, wenn sich aus deutschem Glase Dollond'sche Fernrohren machen ließen. Hier gab bereits vor 3 Jahren Hr. Euler die Rechnungen zu Fernrohren aus Flintglas und Crownglas an. Ein hiesiger Mechanikus verfertigte sie nach diesen Rechnungen, wozu man das Glas aus England hatte kommen lassen. Die Sache schlug ganz fehl und niemand wollte die Schuld haben. Ich nahm aus dem Tubo, Ocular- und Objectivgläser weg, um nur zwey zu lassen, und so war der ganz einfache Tubus besser. Damit war aber nichts ausgerichtet. Nun hörte ich daß neue Proben gemacht werden, woran ich aber bisher noch keinen Antheil genommen.

Die Zeiherschen Versuche lassen sich nicht wohl im Kleinen machen. Ich glaube daß Hr. Steiner seine Meynung darüber gut deutsch sagt. Indessen sollte ich ebenfalls denken, daß Deutschland so gut wie England verschiedene Glasarten liefere, und daß überhaupt betrachtet weiß Glas und grün Glas den Unterschied ausmache. Es kömmt aufs Versuchen an.

Der Unterschied der specifischen Schwere kann dazu die erste und leichteste Probe seyn, weil es sehr vermuthlich ist, daß schweres Glas die Strahlen mehr bricht und die Farben mehr zerstreut.

D

Die

Die nächst darauf folgenden Proben lassen sich am süglichsten mit Prismen machen, die gleiche Winkel haben, z. E. von 30 Gr. 2c.

Solche Prismen werden umgekehrt an einander gelegt, so daß (Fig. 12) der Winkel $CAB = ABD$ sey. Auf diese Art werden die Seiten AC , BD parallel seyn.

Sind nun beyde Prismen von einerley Glas, so ist für sich klar, daß jeder Lichtstrahl LM aus N in P gerade fortgeht, weil die Brechungen in Q einander aufheben. Ist demnach $LNC = 90^\circ$, so ist LM eine gerade Linie. Die beyden Prismen stellen ein Planglas vor, weil CA , BD parallel sind; und es ist klar, daß man keine Farben sehen wird.

Sind aber die Gläser ungleich so können sich Unterschiede äußern. Denn wenn sie z. E. eine ungleiche Refraction haben, so wird NP keine gerade Linie und LN mit PM nicht mehr parallel seyn. Demnach wenn auch $LNC = 90^\circ$ ist, wird MPD nicht 90° seyn, sondern, das Object wird höher und tiefer erscheinen, gewöhnlich auch am Rande Farben zeigen.

Zeigen sich Farben, so läßt sich das eine Prisma um den Punkt A oder um den Punkt B drehen, bis die Farben verschwinden. Denn durch dieses Herumdrehen wird gemacht, daß das Licht schiefere durch das Prisma geht, welches die Farben weniger zerstreut, oder gerader durch das Prisma, welches sie mehr zerstreut. Dadurch wird die Zerstreung des erstern vergrößert oder des letztern vermindert, bis beyde Zerstreungen einander compensiren und daher die Farben verschwinden. Je mehr hiebey das Prisma muß gedreht werden, desto besser

besser ist es, weil es einen größern Unterschied der Zerstreung der Farben bey beyden Prismen anzeigt. Es könnte auch dieser Unterschied so groß seyn, daß so viel man auch das eine Prisma drehte, die Farben dennoch nicht ganz verschwinden: Denn es ist bekannt, daß bey jedem Prisma das farbige Spectrum bey dem Herumdrehen sich nur bis auf einem gewissen Grad vergrößert; und so könnte das kleinste Spectrum des einem Prisma größer als das größte des andern seyn. Sollte sich dieses finden, so würde es noch desto besser seyn.

Geht nun bis dahin mit der Vergleichung zweyer Prismen alles gut, so lohnt es sich der Mühe die Verhältnisse der Refraction und der Farbenzerstreung zu bestimmen. Wie Hr. Zeiber dieses angegriffen und besonders wie seine angegebenen Verhältnisse zu verstehen sind, das hätten schon viele gern wissen mögen, zumal da er sie bis in 1000ten Decimalthellen anzeigt. Aber bey genauer Prüfung habe ich gefunden, daß die Genauigkeit lange nicht so groß ist, und besonders, daß die Vermischung im Schmelzen sehr irregulair erfolgte.

Hr. Dollond gieng einen an sich ziemlich guten dabey aber sehr mühsamen Weg, weil er zu einem Prisma von Flintglas, mehrere Prismata von Crownglas schiffte, welche größere Winkel hatten, bis er solche fand, welche von gleicher Refraction, und solche, welche von gleicher Farbenzerstreung mit dem Flintglas Prisma waren.

Nun werden solche Prismen in England verfertigt, weil sie dienen den Unterschied der Glasarten zu demonstrieren. Die hiesige Akademie hat

solche kommen lassen. Es ist eines von Flintglas, dessen Winkel 24 Gr. zwey von Crown Glas, deren Winkel 26 und $14\frac{1}{2}$ Gr. Wird das Flintglas, dessen Winkel $a = 24^\circ$ (Fig. 13) umgekehrt an das Crown Glas gelegt, dessen Winkel $b = 26^\circ$, so zeigen sich Farben, aber die Strahlenbrechung hebt sich auf, und der hereinfahrende Strahl ist mit dem herausfahrenden parallel. Legt man aber an das Flintglasprisma a die beyden Prismen vom Crown Glase b, c , so hebt sich die Strahlenbrechung nicht auf, aber die Farben verschwinden. Die beyden Prismen b, c , sind eben so viel als ein Prisma von Crown Glas dessen Winkel $b + c = 26 + 14\frac{1}{2} = 40\frac{1}{2}$ Gr. ist. Demnach: ein Flintglasprisma von 24° bricht die Stralen so viel als ein Crown Glasprisma von 26 Gr. und zerstreut die Farben so viel als ein Crown Glasprisma von $40\frac{1}{2}$ Gr.

Aus diesen Datis und mit Voraussetzung der Refraction vom Crown Glas habe ich die Zahlen berechnet die in meinem vorhergehenden Schreiben vorkommen. Die Rechnung ist weitläufig und mühsam, und noch weitläufiger wird sie, wenn sie über das vorhin bemeldte Herumdrehen der gleichwinklichten Prismen gemacht werden sollte.

Ich glaube aber daß wenn der Unterschied der Zerstreung sehr groß ist, die Ausmessungen am leichtesten in einer Camera obscura können vorgenommen werden und zwar auf folgende Art, (Fig. 14.):

Das \odot Licht falle durch eine kleine Oefnung nach der Richtung LB in das Zimmer, und das Prisma werde so gedreht, daß das farbige Spectrum

ctrum R V an der gegenüberstehenden Wand am tiefsten stehe. Ist dieses so werden die äußersten Punkte R, V, imgleichen die Punkte T, S, so das Licht gerade hinfällt, notirt. Auch wird die Höhe CG und FE, GE, ES, ET, ER gemessen. Besonders aber muß VR sehr genau gemessen werden, weil die Farbenzerstreuung dadurch bestimmte wird. Und da das Spectrum um das Bild der \odot zu lange ist, so wird auch ST sehr genau gemessen. Auf diese Art kann RV zu ER, und ST zu ES addirt werden, damit die Höhen ER, EV, und so auch ES, ET um den genau gemessenen Unterschied von einander differiren.

Die Absicht von allen diesen Ausmessungen ist nun, die Winkel VCT und RCS zu finden, welches sehr leicht ist. Werden sie von 180 Gr. abgezogen, so bleibt VCL und RCL. Endlich wird auch der Winkel des Prisma DAB gemessen. Ist dieses geschehen, so wird die Ratio refr. durch folgende 2 Regeln de tri bestimmte.

I. Wie Sin. $\frac{1}{2}$ DAB zu Sin. $\frac{DAB + RCS}{2}$:

also 1 zu einer vierten Zahl. Diese vierte Zahl giebt das Maaß der Refraction für die rothen Strahlen.

II. Wie Sin. $\frac{1}{2}$ DAB zu Sin. $\frac{DAB + VCT}{2}$:

also 1 zu einer vierten Zahl welche das Maaß der Refraction der blauen Strahlen giebt.

Diese beyden Regeln de tri finden sich leicht dadurch, weil, wenn das Bild R V am tiefsten, so dann AB = AD ist. In beyden Regeln de tri

Setzt das 3te Glied \times den Sinus im Glase, die vierte Zahl den Sinus in der Luft vor. Die herauskommende vierte Zahl ist demnach größer als 1, und für die blauen Strahlen größer als für die rothen. Ich werde sie für die rothen $= 1 + M$, für die blauen $= 1 + M + m$ setzen, und so ist m der Unterschied der rothen und blauen Strahlenbrechung und zugleich das Maas der Zerstreung der Farben.

Alles dieses wird auch mit dem andern Prisma vorgenommen. Für dasselbe setze ich die beyden Regeln de tri herauskommende 4te Zahlen für die rothen Strahlen $= 1 + N$

$$\text{für die blauen} \quad = 1 + N + n.$$

Alles übrige kömmt nun nur auf die Anwendung bekannter dioptrischer Sätze an.

Ich setze von dem ersten Glase eine utrimque concave Linse, deren Radii Sphaerarum a, b sind. Von dem andern setze ich eine utrimque concave Linse, deren Radii Sphaerarum c, d sind. Diese Linsen werden zusammen gefügt, und so thun sie den Effect von einer Linse, die eine längere Focaldistanz hat. Ich setze diese Focaldistanz $= F$, die Dist. des Obj $= D$, die Dist. des Bildes $= f$, so muß Ff sowohl für die rothen als für die blauen Strahlen unverändert gleich seyn. Die einfachste Formel so die Dioptrik angiebt, ist nun für die rothen Strahlen

$$\frac{1}{f} = M \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) - N \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right) - \frac{1}{F}$$

für die blauen

$$\frac{1}{f} = (M + m) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) - (N + n) \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right) - \frac{1}{F}$$

Zieht man die ersten dieser Gleichungen von der zweyten ab, so bleibt

$$0 = m \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) - n \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right)$$

dem

dennach

$$m \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{b} \right) = n \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right)$$

Und so lassen sich die Radii Sphaerarum der Linsen durch das gefundene Maaß der Farbenzerstreuung m , n bestimmen.

Es ist aber, wenn die Focaldistanz der Convexlinse = G , die von der Concavlinse = H , für die rothen Stralen

$$\frac{1}{c} = M \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \quad \frac{1}{h} = N \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right)$$

$$\text{dennach } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{M G} \quad \frac{1}{c} + \frac{1}{d} = \frac{1}{N H}$$

Diese beyden Werthe in der Formel

$$m \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) = n \left(\frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right)$$

gesetzt, geben

$$\frac{m}{G M} = \frac{n}{H N}$$

oder

$$G : H = \frac{m}{M} : \frac{n}{N}$$

das will sagen: wenn man m durch M , ingleichen n durch N dividiret, so sind die Quotienten zu einander in Verhältniß der Brennweiten G, H . Wird dennach die eine Brennweite angenommen, so kann die andere durch diese Regel detri gefunden werden. Es folgt auch noch dieses daraus, daß weil die Brennweite des concaven Glases größer seyn muß als die vom convexen, dennach $H > G$,

daß, sag ich, ebenfalls müsse $\frac{n}{N} > \frac{m}{M}$ seyn. Demnach

muß das Glas so die Strahlen mehr zerstreut, zum concaven Glase gemacht werden. Dieser ist der Grund warum man die Concavlinse aus Flintsglas, die Convexe aus Crownsglas macht. Es er-

hellet auch aus dem vorhergesagten, daß ein Flintglasprisma von 24 Grad die Farben so viel zerstreut als ein Crownglasprisma von $40\frac{1}{2}$ Grad und so muß die Linse von Crownglas bauchiger seyn als die von Flintglase concav ist.

Ich will nun noch ex. gr. setzen es sey

$$\begin{array}{l} I + M = 1,55 \quad I + N = 1,60 \\ I + M + m = 1,58 \quad I + N + n = 1,64 \end{array}$$

so verhält sich jede dieser Zahlen zu 1, wie der Sinus in der Luft zu dem Sinus im Glase und es ist

$$\begin{array}{l} M = 0,55 \quad N = 0,60 \\ m = 0,03 \quad n = 0,04 \end{array}$$

dennach die Farbenzerstreuung wie 3 zu 4. Die Strahlenbrechung wie 155 zu 160. Und es ist

$$G:H = \frac{m}{M} : \frac{n}{N} = \frac{0,03}{0,55} : \frac{0,04}{0,60}$$

oder wenn alles mit 100 multiplicirt wird

$$H:G = \frac{4}{3} : \frac{3}{5} = \frac{1}{15} : \frac{3}{5} = \frac{1}{3} : \frac{1}{11} = 9:11$$

Wann dennach $H=11$ ist, so ist $G=9$.

Für die blauen Strahlen hingegen ist

$$G:H = \frac{m}{M+m} : \frac{n}{N+n} = \frac{0,03}{0,58} : \frac{0,06}{0,64} = 24:29$$

Würde es sich zutragen daß bey zweyerley Gläsern

$$\frac{m}{M} = \frac{n}{N}$$

wäre, so würde auch $G=H$ herauskommen, und so wären bey der convexen und concaven Linse die Brennweiten gleich, und es ließe sich nichts anfangen.

gen. Sollte demnach etwas ausgerichtet werden so muß nicht

$$\frac{m}{M} = \frac{n}{N}$$

seyn, sondern diese beyden Werthe müssen ungleich seyn und je ungleicher-desto besser. Dieses ist nun, so viel ich glaube überhaupt genug, um theils das wesentliche der Sache theils die Ordnung des Verfahrens anzuzeigen. Euer ic. belieben aber nur mir wiederum zu berichten, wo Sie etwan noch einen Anstand finden.

Die Probe bey obigem Exempel ist folgende: (Fig. 10) FR, FV sind Focaldistanzen der rothen und violetten Strahlen der Concaulinse F, hingegen Cr, Cv der Converlinse C; die Distanz FC wird = 0 gesetzt. So verhalten sich nach obigen Zahlen die Brennweiten

$$CR:Cr=11:9 \quad CR:CV=64:60$$

$$CV:Cv=29:24 \quad Cr:Cv=58:55$$

Wird nur, Brüche zu vermeiden, $CR = 11.24.64 = 20416$ angenommen, so findet sich

$$CR=20416 \quad Cr=16704 \quad Rr=3712$$

$$CV=19140 \quad Cv=15840 \quad Vv=3300$$

Nun ist nach den dioptrischen Sätzen

$$Rr:CR=Cr:CB \quad 3712:20416=16704:91872$$

$$Vv:CV=Cv:CB \quad 3300:19140=15840:91872$$

und so treffen die farbigen Strahlen in B zusammen. Ich habe die Zahlen zu diesem Exempel willkürlich angenommen, um die algebraischen Formeln zu erläutern. Werden aber statt der Zahlen die obigen Buchstaben M, m, N; n gesetzt, so

D 5

haben

haben in der letzten Figur die Brennweiten folgende Verhältniß:

$$CR:Cr = \frac{n}{N} : \frac{m}{M} \quad CR:CV = (N+n):N$$

$$CV:Cv = \frac{n}{N+n} : \frac{m}{M+m} \quad Cr:Cv = (M+m):M$$

Diese Formeln sind nun allgemein, und wird in jedem besondern Fall der Werth von M , N , m , n gefunden, so kann die Brennweite z. E. CR nach Belieben angenommen, und die übrigen Cr , CV , Cv vermittelst dieser Analogien bestimmt werden.

Ich bin allerdings auch der Meynung, daß es eine mißliche Sache in der allzugroßen Anzahl von Gläsern bey den Fernröhren ist. Die Klarheit wird dabey vermindert, und wenn auch nur Ein Glas im Schleifen fehlt, so wird der Fehler durch die übrigen Gläser felten oder gar nicht gut gemacht.

Indessen muß man wenigstens ein Augenglas und zwey zusammengefügte Objectivgläser haben welche die Farben in einen Punct vereinigen. Geht es damit gut, so hat man nichts mehr als die von der Sphäricität herrührende Confusion des Bildes zu besorgen. Da man diese aber bey Spiegeln auch und noch mehr zu besorgen hat, so folgt an sich daß solche Objectivgläser vortheilhafter als Spiegel seyn müssen.

Die Akademie ließ vor zwey Jahren einen ausgesuchten Dollond'schen Tubum kommen, welcher, so viel ich mich erinnere, durch Hrn. Dr. Murdoch bestellt worden. Zu gleicher Zeit erhielt

hiet sie ein von Dollond gefertigtes gregorianisches Telescop von Sr. Königl. Majestät als ein Geschenk. Des letztern wurde in den Zeitungen, wie billig, Erwähnung gethan. Ich kann noch von keinem Nachricht geben. Es ist dergleichen mit dem Observatorio eine ganz besondere Sache. So viel mir Hr. v. Castillon welcher demselben vorsetzet gesagt hat, sind drey Objectivgläser beyeinander, so daß man sie nicht heraus nehmen kann. Das Concave ist von Flintglas, zwey Convexe von Crownglas, die aber weil sie von größern Sphären sind, nicht mehr Effect thun als nach der obigen Rechnung ein einziges thun muß. Die Verdopplung ist nur um die Gläser flacher zu machen, und dadurch den Effect der Aberration zu vermindern, welcher von der Sphäricität herrührt. Augengläser sind 5; zwey kann man heraus nehmen, weil sie nur für den Situm erectum dienen. Die andern drey bleiben und sind so eingerichtet, daß man nebst der Vergrößerung und Deutlichkeit auch einen größern Campus erhält. Weiter ist mir dergleichen davon nichts bekannt. Die Länge ist so viel ich mich erinnere, $3\frac{1}{2}$ Fuß, die Apertur etwa 3 Zoll.

In Frankreich soll ein Dollond'scher Tubus seyn der 150 mal vergrößert und mehrere noch nie erhörte Vorzüge hat. Hr. d'Alembert hat eine umständliche Beschreibung von dessen Structur versprochen. Da aber dieses alles für Flintglas und Crownglas ist, so muß die Sache für deutsches Glas vom ersten Anfange an ins reine gebracht werden, und da kömmt es auf die Anfangs gemeldeten Proben an.

Ich

Ich zweifelnicht, mein Herr, Sie werden Gelegenheit finden sie vorzunehmen, da sie weiter nichts als die Mühe fordern, Prismen von gleichen Winkeln schleifen zu lassen. Geht es damit bis auf die Ausmessung in der Camera obscura gut, so wird sich das weitere auch finden lassen. Es ist nur um die Berechnung der Aberration des Lichtes so von der sphärischen Figur herrührt, und wodurch die Defnung der Gläser und theils auch ihre Verhältnisse bestimmt werden, eine solche langwierige und verdrüßliche Sache, die sich noch wenig hat ins kurze bringen und anwendbar machen lassen. Dieses macht, daß die von verschiedenen Calculatoren angegebenen Verhältnisse bey der wirklichen Probe nicht so probat gefunden worden, als man es wünschen könnte, und daß jeder seine Erfindung rühmt, ohne daß er beweisen kann, daß sie die beste sey.

Hr. Dollond setzt auch in den Brennpunct der Objectivgläser die in A sind (Fig. 15) eine Linse G. Sodann berechnet er den Punct D, wo das Bild der Objectivgläser A vermittelst der Linse E hintrifft, nemlich wenn der Linse C Focaldistanz = ϕ ist, so wird

$$GD = \frac{AG \cdot \phi}{AG - \phi}$$

gemacht. Dahin setzt er die dritte Linse D. Hinter D kommen sodann ein oder mehrere Oculargläser. Der Effect der drey Gläser A, G, D ist nun erstlich daß dadurch das Bild, wenn nur ein Ocularglas ist, aufrecht erscheint. Sodann fallen alle Strahlen, so durch das Objectivglas gehen, auf die Linse D,

D, weil f. D e so groß gemacht wird, als das Bild von dem objectiv A wirklich ist. Ueber diese Structure stellt Hr. Euler in dem 3ten Tom. der Miscellanea Taurinensia weitläufige Betrachtungen an, und giebt die Maasse an, so er berechnet. Er braucht aber zu einer 30 fachen Vergrößerung und zu einem Campus von 1.° 16' einen Tubus von 100 Zollen und 2 Oculargläsern nebst den 3 vorgemeldten, welches mir wenig vortheilhaft zu seyn scheint.

Es wird mir ein wahres Vergnügen seyn, wenn Sie mit obigen einen glücklichen Anfang werden gemacht haben. Mit aller Bereitwilligkeit ferner dazu beizutragen acceptire ich Ihre gütigste Offerte des Proportional-Circuls und Microscops und verbleibe ic.

XIV. Brief.

Lambert an Brandler.

Berlin, den 28ten Febr. 1768.

Guer ic. sind vielleicht dieses Schreiben nicht vermuthend. Es betrifft die ganz besondere Sache, wovon ich in meinem letztern Erwähnung gethan. Der sich seit 4 Jahren bereits bey der Akademie befindende Hr. Bernoulli wurde zu Ende vorigen Jahres von Sr. Königl. Majestät zum Second Astronomie ernannt. Und da vor 14 Tagen eine Com:

Commission ernannt worden, das Observatorium zu besichtigen, theils auch in guten Stand zu stellen, so fand sich genug zu thun um Paris, London, Augsburg und Berlin zu beschäftigen. Mehr mag ich nicht sagen. Der Brief dürfte ohnehin nicht kurz werden. Ich wende mich demnach so gleich zur Sache.

Das erste, was ich kurz berühren werde, betrifft besliegendes Blatt, welches die Maaße von dem leztens erwähnten Dollond'schen Tubo enthält. Ich habe diese Maaße zwar in der Eil genommen, und so möchte wohl $\frac{1}{4}$ Linie zu viel oder zu wenig seyn, welches aber nicht viel auf sich haben kann. Sie werden aber nächstens genauer und zugleich mit den Converitäten der Gläser genommen werden. Auch sind noch andere Oculargläser anstatt A, welche noch mehr vergrößern. Ich habe sie aber noch nicht gesehen. Indessen werden besliegende Maaße Ihnen zu Betrachtungen Anlaß geben. Da in allem 7 Gläser sind so verdunkeln sie das Object viermal mehr als wenn nur 2 wären, und so könnte ein einfaches Objectivglas, welches sehr durchsichtig wäre, mit einer Oefnung deren Diameter nur halb so groß ist, eben so viel Licht geben. Die drey Objectivgläser in E sehen ganz Meergrün aus und verdunkeln daher sehr merklich.

Ich werde ferner nur kurz erwähnen, daß das Mikroskopium mit der Glasscale, so Sie mir zu widmen beliebt haben, zur Probe dienen wird, ein solches für die Akademie sodann zu bestellen. Dieses war auch der Grund, warum ich nachfragte, wie weit Sie es in der Vergrößerung bringen.

Der

Dermalen habe ich folgende Anträge zu thun. Die Akademie verlangt einen astronomischen Tubum, dessen Objectivglas eine Focaldistanz von 20 Pariser Fuß und zwar eher mehr als weniger habe, nebst drey Ocularen zu verschiedenen Vergrößerungen, so daß das eine Ocular so viel möglich, das andere $\frac{2}{3}$ so viel, das dritte halb so viel vergrößere. Die Röhre wird nicht ganz verlangt, weil sie doch erst hier muß zurechte gerichtet werden. Demnach belieben Sie nur die Stücke der Röhre herzusenden, in welchen das Objectiv- und die Oculargläser eingeschraubt sind, nebst kurzen Ringen, welche zum Muster der Mittelstücke dienen. Ich hoffe Sie werden in Absicht auf die Gläser, ihre Apertur, Campo &c. den größten möglichen Vortheil zu erhalten suchen, und zugleich in dem Theil der Röhre, wo die Oculargläser eingeschraubt sind, ein Mikrometer von Glasscale anbringen, damit es in den Focum des Objectiv- und Augenglases kommen könne.

Ferner habe ich eine Magnetnadel zur Beobachtung der Declination zu bestellen. Die Länge der Nadel von 8 bis 10 Zoll (wenn sie bey solcher Länge leicht beweglich bleibt) in einer rechteckigen messingenen Capsel mit Glas bedeckt, so daß die Nadel beyderseits bis 30 Grad abweichen kann. Die Mittagslinie wird bis außerhalb der Capsel continuirt, um sie leicht und genau orientiren zu können. Die Gradbogen können etwas erhaben und versilbert seyn. Man hat auch solche mit einer messingenen Feder, welche allenfalls, wenn sie gezogen wird, die Nadel an das Glas erhebt, dabey aber nicht weiter gezogen werden kann. Den
Mechan

Mechanismum davon werden Sie leicht ausfinden, daß er so einfach als möglich ist.

Diese zween Artikel habe ich sogleich zu bestellen, und die Bezahlung wird nicht so viel Um-
schweife haben als das Pantometrum ꝛc.

Ferner soll ich noch Nachricht einziehen, auf welche Art Euer ꝛc. 1) ein Instrument für correspondirende Höhen. 2) Einen Muralquadrant von 5 Fuß im Radio verfertigen und um welchen Preis Sie jedes dieser Instrumente liefern würden. Es ist wegen beyder auch nach London und Paris geschrieben worden. Ich erwähnte aber, daß Sie bereits einen Muralquadrant nach Ingolstadt verfertigt und daß ich nicht zweifelte, die RR. PP. S. I. werden dabey zu raffiniren und Nachfrage zu thun, nicht ermangelt haben ꝛc. Es kann auch seyn, Sie würden es noch anders gemacht haben. Ich werde mir demnach, wann es Ihnen gefällig ist, eine Beschreibung und Zeichnung dieser beyden Instrumente ausbitten nebst dem Preise, auch allenfalls verschiedene Preise, wiewohl man eben nicht ohne Noth zu sparen gesonnen ist. Die Mauer ist bereits für den Muralquadrant gegen Mittag und Mitternacht gemacht worden, den ehemals Hr. de la Lande hier bey sich hatte, als Hr. de la Caille bey dem Cap. B. Spei. war, und den Hr. de la Lande in seiner Astronomie beschreibet.

Euer ꝛc. wird des P. Mayer Beschreibung des Pantometers bekannt seyn. Eine Anzeige davon habe ich in die hiesige Haude- und Spenersche Zeitung setzen lassen; und that es wegen der ehemals schwürigen Bezahlung um desto lieber.

M. S.

N. S. Obiges war ganz geschrieben, als ich wegen des Muralquadranten gestern nochmals auf das Observatorium gieng, um zu sehen, ob derselbe nicht mehr als 5 Fuß im Radio haben könnte. Es geht nicht an. In der Mauer sind noch 8 Schrauben mit Bley eingegossen, woran der Quadrant des Herrn de la Lande angeschraubt war *).

Zugleich besahe ich auch die andern beyden Ocularröhren und Gläser zum Dollondschen Tubo. Ihr Effect ist vortreflich, allein die Maaße davon müssen mit guter Weile und genau genommen werden. Ich nahm sie inzwischen in der Eil, wenigstens um mir einen Begriff davon zu machen. Jede Vorrichtung hat zwey Oculargläser, wovon das erste ein Collectivglas ist. Das andere wo man das Auge anhält, ist sehr klein.

(Fig. 16) Erste Vorrichtung.

Distanz.	Focus.	Apertur.
AB = 9 ^{'''} $\frac{1}{2}$	A 5 ^{'''} $\frac{1}{2}$	A 3 ^{'''}
AE = 42 ^{'''} $\frac{1}{2}$	B 16 ^{'''}	B 8 ^{'''}
		E 41 ^{'''}

Zweyte Vorrichtung.

Distanz.	Focus.	Apertur.
AB.. 5 ^{'''} $\frac{1}{2}$	A.. 2 ^{'''}	A.. 2 ^{'''}
AE.. 42 ^{'''} $\frac{1}{2}$	B... 7 ^{'''}	B... 6 ^{'''}
		E... 41 ^{'''}

Ben

*) Diese Schrauben haben zwar nicht können gebraucht werden: allein da die Pfeiler nur für einen Quadrant von 5' die gehörige Größe hatten, so hat man aus dieser Ursach keinen größeren Quadranten bestellen wollen.

Bei beiden Vorrichtungen ist Sirius inversus. Hingegen ist die Vorrichtung auf beyliegendem Blatt ein Tubus terrestris, und Sirius erectus. Das aber begriff ich nicht sogleich, daß die Focaldistanz von E hier länger zu seyn scheint, als in beyliegendem Blatt angegeben worden. Ich habe sie nochmals gemessen, indem ich wiewohl etwas wenigens schief, an der Mauer das Bild eines entfernten Gebäudes auffing, und fand sie $39\frac{1}{2}$ Zoll in circa. Der Unterschied hat aber nichts auf sich, weil die Hauptsache auf die Oculargläser und auf die Objectivgläser von verschiedenem Glas ankommt. Das Glas B und A ist plan convex, und B kehrt die convexe Seite gegen E. Ich sollte denken, daß wiewohl mit kleinerer Apertur ein einfaches Objectiv auch noch ziemlich gut thue; da es an sich viel durchsichtiger seyn kann &c.

Beylage.

Distanzen.	Focus.	Apertur Diam.
OA... $13\frac{1}{2}'''$	A... $14'''$	A... $9'''$
OB... $30\frac{1}{4}'''$	B... $28\frac{3}{4}'''$	B... $10\frac{3}{4}'''$
OC... $75\frac{1}{3}'''$	C... $19\frac{1}{2}'''$	C... $8\frac{3}{4}'''$
OD... $99'''$	D... $19\frac{1}{2}'''$	D... $9\frac{1}{4}'''$
OE... $49'''$	E... $470'''$	E... $41'''$
FE... $36\frac{1}{4}'''$		

} gleich.

Pariser Linien. und Zolle.

XV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 10ten März 1768.

Uebrigens ist mir Euer 2c. Hochgeneigtes vom 28. Febr. unvermuthend, weil Dero letzters noch unbeantwortet, aber auch höchst erfreulich dessen Inhalt zu erhalten gewesen. Die gütige Recommendation bey der Königl. Akademie so wohl als die zugleich mitgetheilte Maasse von dem Donslondischen Tubo, hat in mir nicht geringen Einbruck gemacht, wofür ich Ihnen große Obligation bezeuge: Ein Leitfaden in Absicht der letztern welcher mir zu seiner Zeit wohl zu statten kommen wird, wann ich anders noch in meinem Leben so glücklich seyn sollte zu reussiren. Ob etwas wenigens in den Maassen der Focaldistanzen der Ocularen gefehlet seyn mag, thut zur Hauptsache nichts; maassen diese willkürlich und ihre Abstände unter einander sich practisch ergeben. Wann nur erst das Eis mit dem Objectiv und dessen Materien gebrochen wäre, an der übrigen Ausführung sollte es nicht fehlen. Ihre beyden vorlestere gütige Schreiben haben mich gänzlich was die Theorie desselben anbetriefft ins klare gesetzt, bis auf etliche wenige Anstände die sich in der Rechnung Dero letztern äußern; ich will aber anjehzo mit diesem nicht beschwerlich fallen, sondern diese Materie zur andern Zeit versparen; vielleicht helf ich mir von selbst zu recht,

E 2 wie

wie es mir schon öfters gelungen, wann ich zu anderer Zeit es wieder vorgenommen.

Fatal aber! daß die Objectivgläser nicht können von einander genommen werden, jedes besonders so wohl ihre Beugung als Höhlung mit richtigen Lesebögen genau und ihre Focaldistanzen besonders auf weite Distanzobjecta scharf prüfen zu können, woraus nebst Erforschung ihrer gravitatis specificae in Wasser, sicher zu ermessen seyn würde, in was das Geheimniß bestehet. Ich glaube nichts weniger, als daß Dollond sich Bleisglas bedienet; man hat ja andere Mittel genug dem Glas verschiedene Dichtigkeiten zu geben; es würde sich auch bey Abwägung in Wasser gleich verrathen, zumahl da sich die Schwere des Bleis zum Glas ohngefähr wie 11 zu 3 verhält, und es würde eine solche Unternehmung gar keine große Schwierigkeit finden und im Hauptwerke nichts schaden.

Das Mikroskopium compositum und der Proportional-Zirkel, welche beyde Ihnen durch die Leipziger Fuhrleute zu übermachen ich mir die Ehre nehmen werde, wartet nur auf sichere Gelegenheit, die ich aber zur Zeit noch nicht angeben kann. Dem Mikroskopium habe ich dreyerley Glasscalen oder vielmehr Neße und Bitter beygefügt: nemlich eines mit $\frac{1}{2}$ linigten, ein anders mit $\frac{1}{4}$ linigten und ein drittes von 1 Scrupelquadraten französischen Maas, und so auch ein Planglas zum unterlegen, worauf sich die nemlichen Quadraten verzeichnet befinden. Die Objectivgläser sind $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " und $\frac{1}{4}$ "; ich werde aber ein 2 und 1 linigtes noch beylegen, wie auch ein oder zwey Collectivgläser zum abwechseln.

seyn, davon das eine etwas größer und das andere etwas kürzer als daß sich darinn befindende seyn soll. Da Sie aber gedenken; daß dieses Mikroskopium zur Probe dienen soll, eines sodann für die Akademie zu bestellen, so melde ich, daß zu diesem Ende andere mit mehrern Zusätzen auf die Cuffische Art ganz von Messing sauber ausgearbeitete vorhanden sind. Dem Effect nach sind zwar beyde gleich, nur daß jenes einfacher, dieses aber componirter und auf mehrere Fälle der Beobachtung gerichtet ist. Der Preis eines solchen mit seinem gesammten Apparatus beyammen in einem Futteral, ist 70 Fl.

Den astronomischen Tubus oder vielmehr die Gläser, werde ich bestmöglichst besorgen; nur ist bey großen Objectivgläsern sehr unsicher, die Focaldistanzen præcis nach einer bestimmten Länge zu erhalten; doch werde ich alle Vorsicht gebrauchen. Schärfere als 2 bis $2\frac{1}{2}$ zöllige Oculare leidet ein solch Objectiv nicht, mithin wenn ich 2, 4 und 6 zöllige Ocularen anbringe, so wird es Dero Verlangen entsprechen; die Scala hierzu werde ich von 5 zu 5 Secunden verzeichnen.

Das Declinatorium habe ich in allem wohl verstanden, nur lege ich einen Riß hierbey wie ich dergleichen verschiedene schon ausgefertigt habe, ob es etwan auch auf diese Art beliebig wäre. AA (Fig. 17) ist die messingene Standplatte; auf derselben kann das länglich viereckige Gehäuß B mit seinem Stift, vermittelst eines durch die Platte A gehenden Zapfen gedreht werden; in diesem Gehäuß B sind oben und unten bey bb zwey vertical stehende Bleche angeschraubt, woran die Nadel spielet.

C ist ein Nonius und an B fest. dd sind zwey Pinnacidia, worüber oben ein seiden Faden gespannt, der über der unten auf der Platte A gezogenen Linie parallel stehet; unten auf der Standplatte aber ist rechts und links vom Mittel aus ein Gradbogen von 30 Graden verzeichnet. Wollte man aber die Bewegung des Schäufes nicht in der Mitte sondern oben bey F anbringen, so erhält man zwar einen gedoppelten Radius zur Theilung, die Standplatte müßte aber alsdann viereckig werden, wann man gleiche Anzahl Grade darauf haben wollte. Auf diese Art habe ich verschiedene gemacht, wo zu der Standplatte ich mit eines weissen Marmorsteins bedient, um aller Veränderung der eine messingene so große Platte in Hitze und Kälte ausgesetzt ist, nicht unterworfen zu seyn, welche auch von den Besizern allen Benfall erhalten. Längere Nadeln als höchstens 8 Zoll, wollte ich nicht rathen; denn was man durch seine Länge gewinnt verlieret man durch die Trägheit.

Zu correspondirenden Höhennehmung vornehmlich zu Verzeichnung der Mittaglinie, halte ich ein Instrument wie angeschlossener Entwurf zeigt *) für sehr comod; ein solches habe ich erst neulich für Hrn. Joh. Jac. Ott in Zürich verfertigt. Die beyden Schenkel sind von Holz; durch die Chordenscala bestimmt man Grad und halbe,

und

*) Dieses Instrument ist für das hiesige Observatorium nicht verfertigt worden. Nach dem Entwurfe den ich ehemals gesehen aber jetzt nicht vorfinden konnte es mit dem Goniometer überein, wie in Hrn. Branders Neue Art Winkel zu messen 1774. Tab. I. und Beschreibung eines geometris. Instruments. II. 1780. Tab. I. vorgestellt sind.

und die Minuten durch die Glasfaser, in dem untern Schenkel ist ein Niveau eingelassen.

Muralquadranten sind unstreitig diejenigen englischen die besten deren in de la Lande Astronomie Fig 155. zu sehen ist. Selbstem habe ich aber noch keinen gemacht; wohl aber portatiles von verschiedenen Arten und Größen von 2 bis 4 Schuh im Radio und einen Sextanten von 6 Schuh im Radio. Der gegenwärtig annoch in Arbeit sich befindende Quadrant auf Ingolstadt, hält 3'. 1" Rad. französisch. Er wird vollkommen, nemlich der Quadrant an und für sich selbst, nach der Englischen Birdischen Art mit einer horizontal und einer beweglichen verticalen Lunette und mit einem äußern und innern Mikrometer versehen; die Fortification an demselben ist ganz von Eisen. Das Stativ welches meistens bey den Englischen von Holz gemacht wird, ist hier ganz von Eisen und die Anrichtung zur Horizontalbewegung von besonderer Art, die einen ziemlichen Vorzug vor derjenigen des Mr. Canivet haben soll. Wie dann Mr. Cassini selbstem vor 3 Jahren in Pollingen über einen von mir gefertigten und scharf examinirten Quadranten ein sehr günstiges Urtheil gefället hat, und frey gestanden, daß er durchgehends fleißiger ausgearbeitet ist, mit dem Zusatz aber; daß dieses überflüssig wäre. Wann dieser Quadrant wird aufgestellt seyn, werde ich einen Abriß davon machen und einsenden. Für diesen Quadranten ist mir von den Jesuiten 1200 Fl. accordiret.

Des P. Mayers Dissertation von dem Hodometer ist mir bekannt*); wann er mir früher

*) Siehe oben S. 4.

von seinem Vorfahren, wie hernach hätte Rath-
 richt gegeben, so hätte ich ihm eine Beschreibung
 von dem neuen mit den Spiegeln zugesandt. Ge-
 gegenwärtig ist wiederum ein solches fertig für den
 König in Pohlen: das eine welches vor etlichen
 Jahren von München aus an Sr. K. M. gekom-
 men, ist im letzten Brand verunglückt, welches
 der König sehr bedauert und daher ein anderes ma-
 chen lassen.

XVI. Brief.

Lambert an Brandt.

Berlin, den 5ten April 1762.

Guer ic belieben mir nur zu melden, was etwan
 in den übersandten Anmerkungen und Berechnun-
 gen der Brennöhren noch deutlicher zu machen ist.
 Man weiß bereits, daß nicht alles Flint- und
 Cronnglas in England von gleicher Art ist, und
 so verschiedene Arten sollte es in Deutschland auch
 wohl geben, ohne daß man sie eben aus einem Zu-
 sätze von Rennige machen lasse. Der Unterschied
 wird so ziemlich auf weiß und grün Glas ankom-
 men und von diesen beyden Arten giebt es genug.

Da ich gedente, dieser Brief werde noch in
 Zeiten ankommen, so könnten Sie zugleich mit der
 Leipziger Messgelegenheit das für die hiesige Ak-
 demie bestellte Mikroskopium anhero schicken, un-

ter meiner Adresse, mit dem Zusatze: pour remettre à l'Académ. R. des Sciences. Doch wohl verstanden, daß es ein Mikrometer von Glascale habe. Vielleicht wäre auch eins mit Quadratzellen zum Nachzeichnen der Objecte sehr dienlich.

Was den Tubum oder die Gläser dazu betrifft, so kann die Focaldistanz des Objectinglases allenfalls größer seyn als precis 20 Pariser Fuß, nur daß sie nicht kleiner sey. Ein zwey zölliges Ocular, wenn es gut ausfällt, wäre vortreflich, und wird nebst den vier und 6 zölligen und nebst der Glascale von 5" zu 5" sehr gewünscht.

Das von ihnen vorgeschlagene Declinatorium ist sehr beliebt worden, und wird es so, wie es auf dem Risse gezeichnet war, verlangt. Die unterste Platte von weißem Marmor, die Nadel 8 Zoll, stark magnetisch, den Stift in der Mitte des Marmors und das messingene Gehäuse um denselben so beweglich, daß wenn es gedreht wird die Nadel in Ruhe bleibe. Am Rande 2 Dioptern und die Platte auf 3 Schrauben.

Diese 3 Stücke habe ich demnach die Ehre so gleich und so bald möglich zu bestellen. Den Abriß des Muralquadranten bitte ich mir zu seiner Zeit aus, da ich ihn so gleich vorlegen werde, so wie ich den von dem correspondirenden Höheninstrument bereits vorgelegt habe, worüber etwan nächstens ein Entschluß gefaßt werden wird, weil ein solches Instrument da seyn muß; denn das Instrument des passages ist ganz verunstaltet.

Die Exemplarien von den perspectivischen Regeln so Frau Klettin hergeschickt, sind, so bald es in der Zeitung stand, in einem Tage aufgegan-

gen, und wenn mit der Messe mehrere ankommen; werden allem Ansehen nach noch mehrere aufgehen; auch giengen die wenigen Exemplarien vom Papaccischen Instrument auf.

Auf die Messe wird eine deutsche Uebersetzung von des Papacino d'Antoni Grundsätzen der Artillerie herauskommen, welche dem Robins und Ch. d'Arcy wohl an die Seite zu setzen ist, und nebst einiger Theorie artige Versuche und Maschinen enthält.

XVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 31ten März 1764.

Mit diesem habe ich die Ehre zu werden, daß es der nemliche Hr. Jonas Mayer ist, dem ich das Mikroskopium und den perspectivischen Proportionalzirkel mitgegeben, der sie vermuthlich wieder dem vormaltigen Berliner Freund in Leipzig zustellen wird. In dem Kistel wird sich alles finden, was zu dem Mikroskopium gehöret und in meinem jüngsten schon gemeldet habe. In dem kleinen Schächtelgen wo einige verräthige Hohlgläser und Ringel der Objectschuber befindlich, liegt ein messingnen von innen schwarz gemachtes Hohlschälchen mit einem kleinen Loch, welches in die Vertiefung der runden Platine worauf die Objectschuber gelegt

legt werden, oder traget, eingesetzt wird, wenn man die kleinste Linse brauchet, um alles Nebenlicht abzuhalten. Ueberhaupt machen die allzukleinen Linsen bey den Compositis in Ansehung der Deutlichkeit nicht den gewünschten Effect, weswegen ich niemalsen unter 1 Linie Focaldistanz dabey anbringe, dieses also nur zur Probe bengelegt habe. Ich werde aber dem zu versendenden Directorium annoch ein Wilsomisches von Horn und indianisch Holz gedrehetes Microscopium belegen, diese kleine Linsen ja bis zu 2^{IV} oder $\frac{1}{3}$ eines Zolles mit ungleich bessern Effect gebrauchen zu können.

Der Kupferstich des Proportional Zirkels hätte besser ausfallen können, obgleich er dreymal auf das Kupfer getragen worden: was (wie solche Sachen) blos den Zirkel anbetrifft, sind hiez zu unsere Kupferstecher nicht aufgelegt, daher ich mir noch die Muhe nehmen werde, ihn noch einmal auf eine Messingplatte und zwar kalt zu verzeichnen, da es viel schärfer zu bewerkstelligen ist, wiewohl der Messing dem Papier etwas an seiner Weiße benimmt, welches aber der Hauptsache nichts schadet. Dieses habe ich noch anmerken wollen: daß dem Microscopium ein Messingstück in Form eines Parallelogrammi bengelegt ist, worauf die nemlichen Quadraten wie auf denen dabey sich befindenden dreuen gläsernen Scalen als $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ Linie und $\frac{1}{10}$ Linie verzeichnet sind, um die Vergrößerungen der Linsen vermessen zu können; diese nemlichen Maasse sind auch auf dem gläsernen Parallelogramm angemerkt. Im übrigen mich auf mein jüngstes vom 10ten beziehend, habe ic.

XVIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 30ten April 1768.

So gleich nach ganz richtigem Empfang des Päckchens, welches Sie mir zuzuschicken beliebt haben, habe ich billig meine Erkenntlichkeit dafür schuldigst zu bezeigen, und wünsche mir besonders die dienlichsten Anlässe sie werththätig zu machen.

Die Quadratscalen habe ich so gleich bey der Akademie vorgezeigt, wo sie, wie billig, bewundert wurden, und das Verlangen noch mehr erregte, solche bey dem in meinem letztern für die Akademie bestellten Microscopio mit zu haben.

Zween Astronomen *) die von Geneve nach Rußland gehen um künftiges Jahr bey dem weißen Meer den Durchgang \odot vor \odot zu observiren, habe ich diese Scalen und deren Vorzüge vor jeden andern Micrometern ebenfals gezeigt. Sie gesdenken durch Polen über Wien und Augsburg wieder zurück zu kehren.

Solche Scalen dienen vortreflich die Verhältnisse zwischen der Größe des Objects und des Bildes zu messen, wenn die eine Scale als ein Object vorgelegt wird, die andere aber als Micrometer dient &c.

Die Proportionalzirkel fallen noch sehr gut mit Papier aus; das Schwerste scheint immer, daß

*) Die Herren Mallet und Pictet.

daß die Linien bey dem Aufsteigen nicht gebogen werden, welches besondere Kunstgriffe zu fordern scheint. Ob es nicht auch angienge sie weniger dicke zu machen, und ob nicht auch eine Art von Papiermaché auf dünne Bleche geleimt gut thäte, ohne viel mehr zu kosten? Bey dem hiesigen Artilleriecorps giebt es verschiedene Liebhaber von Zeichnungen. Man wußte aber dabey noch nicht, daß die perspectivischen Zeichnungen so leicht geworden. Herr L. Tempelhoff *), eben der Uebersetzer des Papacino, sieng damit an, und in Zeit von etlichen Stunden sahe er sich, durch Lesung meiner Anweisung, im Stande, Landschaften perspectivisch aufzureißen, und zeichnet sie nun lieber als geometrische. Auch sagte er mir, daß er viele Exemplarien werde von Leipzig kommen lassen. Den Proportionalzirkel werde ich ihm nächstens zeigen, und so wünschte ich auf allen Fall den Preis zu wissen.

Aber nochmals auf die Glasscalen zu kommen, so hatte ich dabey einen Einfall, welcher wenigstens eine Probe verdient, und wenn diese angeht, so scheint die Sache von Erheblichkeit. Es ist mit einem Worte die Frage in einen Tubum eine solche Scale anzubringen, welche einen Campum von 10 bis 20 Graden faßt, wenn auch der Tubus 20 bis 30 mal vergrößert: Euer 1c. möchten hier fragen, ob das Ocular auch 20 Grad fassen werde? Das geht nun eben nicht an. Es wird aber genug seyn wenn das Ocular auch nur $\frac{1}{2}$ Gr. oder 1 Gr. faßt. Das Mittel aber wäre, wenn das Ocular beweglich gemacht würde. Ich habe

*) Jetzt Major und Commandeur eines Bataillon.

habe es nur obenhin versucht, und finde, daß es bis ziemlich weit gut thut. Die Sache verhält sich so:

Es sey (Fig. 18) A das Objectiv, B das Ocular: so liegt das Bild vom Objecte in dem Bogen FF, hingegen das Ocular forderte den Bogen ff; beyde Bogen kehren ihre Convexität gegeneinander, und entfernen sich daher um desto stärker von einander, wenn sie auch gleich in der Are AB einander berühren. Bey einer Camera obscura wird in F ein planum ad axem AB perpendicularare gesetzt. Dieser Umstand macht, daß eine Camera obscura das Bild auf 30 bis 40 Gr. noch ziemlich deutlich vorstellt.

Ich sehe demnach (Fig. 19) FF sey die Glasstake auf welcher das Bild sich abmalet, B sey der Punct wo das Ocular stehen solle. Wird nun in b b ein Schieber gemacht, so daß sich das Ocular daran hin und her schieben läßt, so giebt mir eine damit obenhin nur angestellte Probe, daß der Winkel FAF von sehr vielen Graden seyn kann. Eigentlich sollten FF, bb concentrische Bogen seyn, allein wenn FAF nur von 20 Grad ist, so ist es kaum nothwendig, besonders wenn in A die Apertur klein ist, weil dieses die Krümmung des Bogens FF vermindert. Auf diese Art wird der Tubus in einen schmalen Kasten verwandelt, welcher eine pyramis reëctangula truncata ist; und so können auf dem Felde horizontale oder verticale oder andere Winkel von 10 bis 20 Gr. in Theilen des Mikrometers gemessen werden, und bey so großen Winkeln könnten zwey Oculare in dem Schieber bb seyn, von gleichem Foco, damit man beyde abzumessende

messende Punkte sehen könne, ohne etwas zu verschieben, wenn sie einmal gestellt sind.

Wegen des Muralquadranten ist die Antwort aus England auch angekommen. Hr. Bird fordert 250 Pfd. Sterling und 2 Jahr Zeit. Noch ist nichts beschlossen. Doch sind theils Gründe zu pressiren theils werden solche hervorgesucht. Was aber auch immer inzwischen erfolge, so bitte ich Sie, mein Herr, um den Abriß des Ingolstädtschen unter Händen habenden Muralquadranten, wenigstens wenn derselbe fertig ist, oder auch sobald es geschehen kann. Ich werde ihn auf ein oder die andere Art zu gebrauchen suchen, da ich dormalen darauf beharre, man würde gut thun nicht zu eilen und vorerst von allen Nachricht zu haben.

P. S. Noch vor Schließung des Briefes kam Hr. Tempelhoff zu mir den Proportionalzirkel zu besehen. Er hatte sich bereits einen wollen machen lassen, konnte aber mit dem Mechanikus wegen der Eintheilung *ic.* nicht wohl fortkommen, und ersuchte mich daher bey Euer *ic.* einen zu bestellen. Da ich glaube Sie werden bereits dergleichen, nemlich von Holz und mit Papier überzogen fertig haben, so wollte ich bitten, denselben mit der Post anher zu schicken *ic.*

Ich habe mir nach und nach wiederum einige Beyträge zur Mathematik und deren verschiedenen Theilen gesammelt. Vielleicht wird es Ihnen nicht schwer fallen zu sehen, ob Fr. Klettin den Verlag davon übernehmen würde, so würde ich den Sommer über noch einige Artikel beyfügen. Es giebt

gibt einen ordentlichen Octavband mit Figuren.
Mit den hiesigen Buchhändlern ist nichts anzufan-
gen: sie stecken in lauter Romanen, Journalen &c.

XIX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 23ten May 1762.

Beide Dero werthe Schreiben vom 5ten und
20ten April, habe ich in rechter Zeit erhalten, er-
steres aber war eingetroffen da unsere Leipziger
Fuhrenten schon alle abgereist waren, folglich kei-
ne Gelegenheit mehr zu finden, das Microscopium
dadurch fortzubringen. Da ich aber ohnedem den
perspectivischen Proportionalzirkel zu versenden ha-
be, so habe ich beides, nemlich das Mikroskop und
Zirkel zusammen in ein klein Kistlein gepackt, vor-
ige Woche unter Euer &c Adresse dem Postwagen
aufgegeben. Quadratscalen befinden sich 4 dabey,
von verschiedenen Größen.

Der courante Preis von den Mikroskop ist
75 Fl. oder 15 Dukaten und der Proportionalzirkel
1 Dukaten. — Allerdings ist das Schwerste und
Mißlichste das Aufbleimen der Abdrücke auf die Pro-
portionalzirkel; ungeacht aller Kunstgriffe deren
man sich hierbey bedient, gehen doch manche Ab-
drücke zu schanden. Bey der Wahl des Papiers
und der Art selbige abzudrucken, hat sich gefunden,
daß

daß es nicht so gleichgültig darf genommen werden. Gleichstämmig Ahornholz nach contrairem Wuchs zusammengeleimt, habe ich noch bisher unter allen Versuchen, für das beständigste befunden, doch aber werde ich auch Versuche auf Blech geleimt machen.

Das Declinatorium und Objectiv befinden sich nun wirklich in Arbeit. Ich bin einige Zeit her mit pressanten Arbeiten sehr beladen gewesen, daß auch der Quadrant hat müssen auf einige Zeit ausgesetzt bleiben. Sobald nur dieser wird einigermaßen zusammen gesetzt seyn, so werde ich einen Abriß davon einsenden. — —

Daß das Päckgen mit dem Mikroskop richtig angekommen ist mir ein besonders Vergnügen, insonderheit aber daß die Glasscalen so großen Beyfall gefunden. Seitdem ich diese Scalen bekannt gemacht habe, finden sich viele Liebhaber die den reellen Nutzen davon einsehen und sich ihre geometrische wie astronomische Fernröhre, besonders auch Telescopia wo sie vor den dioptrischen das voraus haben, daß sie den Valor der Winkel gleich einem 4 mal längern dioptrischen geben, darzu einrichten und damit versehen lassen, wie sie dann auch Beyfall in Frankreich gefunden und ich verschiedene dahin versenden müssen. Mein Gesicht wird aber ziemlichermaaßen bey deren Verfertigung mitgenommen.

Der neue mir gütigst communicirte Einfall mit diesen Glasscalen Winkel von mehrern Graden zu messen, war auch einer der angenehmsten Artickeln in diesem Schreiben, um so mehr, da ich Ihnen zu dessen Richtigkeit gratuliren kann. Ich habe

habe vorigen Herbst die nemlichen Versuche mit der Camera obscura wie die nemliche in der Beschreibung Fig. 2. Tab. III. zu sehen, bewerkstelliget, indem ich das Ocular über die Scala habe weglauffen lassen. Das Objectiv hielt circa 1. Schuh Focallänge und das Quadrat des Planglases worauf die Scale verzeichnet war und über dem Spiegel lag 4 Zoll; folglich konnte ich einen Winkel von etliche 20 Graden ziemlich genau messen. Am Rande zeigte sich wohl eine Parallaxe, sie war aber von geringer Erheblichkeit und vielleicht bey größern Focallängen wo sich die Bogen immer mehr dem Plane nähern, ist sie unmerklich. Diesem gieng in so fern damit gut, als die Objecta mit der Scala parallel lagen, wenn sie aber über oder hinter einander lagen so sollte die Scala darnach gewendet werden können; zu diesem Ende machte ich sie also beweglich, dergestalt daß das Ocular immer darüber und nach jeder Stellung parallel lauffen konnte. Die Scala war nicht gleichtheilig, sondern von der Mitte aus waren rechts und links die Tangenten auf den Radius des Objectivs verzeichnet; mithin stellte ich allemal das Zero vom Maßstab zwischen dem Winkel den ich messen wollte und addirte die beyden gefundenen Maße zusammen. Nun aber fragt sich hierbey, ob die Tangenten statt finden wann sie schreg zu stehen kommen? oder ob es besser und sicherer gethan eine gleichtheilige Scale durchaus anzubringen und darzu eine Tabelle zu formiren? Zu dem matten geschliffenen Planglas worauf sich die Objecte abmalen, habe ich auch einen solchen Maßstab aus Spiegelglas verfertigt, in Form eines Parallelograms, welchen man gleich

gleich auf das Bild legen und ihre Entfernung von einander messen konnte, welches mit der ersten ziemlich genau zutraf. Nur dieses habe ich dabei beobachtet, daß nicht allzumahl Objecta hierzu genommen werden und die Scala nach einer Focallänge gestellt seyn müsse, welche unveränderlich bleibe. Ich hätte damalen gern diese Versuche weiter verfolgt, wenn die unfreundliche Bitterung mich nicht hiervon abgehalten hätte, und seit der Zeit hat es wegen anderer Geschäfte auf sich beruhen müssen; nunmehr werde ich es aber neuerdings wieder vornehmen, um so mehr, da ich jezo durch Euer u. sichern Fuß und Muth bekommen. Ich werde aber mit der Camera obscura mit dem Spiegel nicht allein, sondern auch ohne denselben nach der vorgeschlagenen Methode Versuche machen und den Erfolg davon einberichten.

XX. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 11ten Junii 1768.

Mit diesem habe ich die Ehre zu berichten, daß ich das Päckchen mit dem Mikroskopio und Proportionalzirkel bereits vor 14 Tagen mit der Post erhalten, so wie den nächst darauf folgenden Posttag Dero geehrtestes vom 23ten May. Das Mikroskopium hat allen Beyfall erhalten. Daß die

F 2

4 Glas

4 Glasscalen nicht so fein waren als die mir vorher
über sandten, rechtfertigte ich aus einem von Ihnen
vorhergehenden Schreiben, indem ich sagte, daß
4 extra feine Scalen allein schon 8 bis 12 Dukaten
betragen würden, und daß solche folglich beson-
ders müßten verlangt werden. Man war indessen
damit zufrieden, so wie Hr. Tempelhoff mit dem
Proportionalzirkel.

Bemeldter Hr. Tempelhoff wünschte den Preis
von einem Tubo mit einer Glascale zu wissen, un-
gefehr von der Größe und Güte wie der, den Sie
mir zugesandt haben. Die Röhre nicht von einem
Stücke, weil ein Officier seine Sachen gern ge-
schmeidig hat. Die ganze Länge oder Focaldistanz
3 Fuß. Ich bitte auch den Preis von Messing,
Holz, Pergament &c. besonders zu melden.

Es war mir ein Vergnügen, daß mein Ein-
fall von dem beweglichen Ocular Ihren Beyfall
erhalten und die Probe angegangen ist. Ich glau-
be die Sache verdiene einen rechten Namen, und
so würden wir einen dioptrischen Sector haben.
Die Frage ist nun nur das Instrument des Na-
mens würdig zu machen. Denn es könnte auch
in der Astronomie dienen, die Distanzen von Ster-
nen zu messen, welches besonders bey den Come-
ten, und noch mehr bey dem Monde von großem
Nutzen wäre.

Das Gehäuse wäre nun nicht ein Tubus cy-
lindricus sondern eine pyramis truncata $CEBD$
(Fig. 20). Der Winkel ECB von 30 bis 40 Gr.
Die Höhe $BD = \frac{1}{8} CA$, so daß sie circa ein Grad
fasse. Die Glascale $HFGI$ ist um den Focum
 F beweglich, damit die gegen H, G liegenden Theile
nach

nach Erforderniß näher gegen C gerückt werden, die sich für nahe irrdische Gegenstände ausziehen laße, damit F immer der Focus sey. Da sich die Scale um die verticale Ase F soll drehen lassen, so wird das Gehäuse in H und G I ausgeründet. Aber zugleich mit der Scale dreht sich auch der in EB angemachte Schieber, an welchem nemlich das Ocular geschoben wird, damit dieses immer in gleicher Distanz von der Scale bleibe. Für Presbitas und Myopes müßte das Ocular an einer kurzen Röhre seyn die sich aus und einziehen laße. Die Scale wird in gleiche Theile getheilt, und in eben solchen Theilen die Länge CF bestimmt, auch bey der kurzen Röhre in C eine Scale angebracht, um bey dem Ausziehen die Verlängerung so gleich zu sehen.

Es sey (Fig. 21) C das Objectiv, CF dessen Ase und Focaldistanz; so ist die Lage der Scale HFG und des parallelen Schiebers EAB auf CF senkrecht, wenn die Strahlen nach CF einfallen. Fallen sie aber nach Cf ein, so vereinigen sie sich in F und die Scale nebst dem Schieber muß um dem Punkt F gedreht werden, bis sie in die Lage hfgbe kommen. In dieser Lage wird das Bild in f ohne Parallaxe und deutlich gesehen werden.

Nun ist es um die Berechnung des Winkels FCf zu thun. Hierzu ist gegeben CF, und Ff. Setze ich nun die Scale werde um den Punkt F vermittelt einer in G angebrachten Schraube gedreht, so weiß man auch FG, Gg und damit den Winkel GFg, demnach auch CFg. Aus CFg, CF, Ff lößt sich nun FCf finden.

Die Berechnung wäre kürzer wenn allezeit $Cf = CF$ wäre, denn so wäre Ff eine Chorde des Winkels FCf . Es hat aber mit dem Punkte f eine andere Bewandnis, die ich Kürze halber mit einem Planconveren Objectivgase erklären will.

Diese Linse sey BD (Fig. 22); das Centrum ihrer Sphäre C ; LA , HE zweien senkrechte Strahlen deren erstere gerade durchgeht, der andere in G gebrochen den Weg GF nimmt, so daß F der Vereinigungspunkt ist. Ferner falle CA schief ein, so wird dieser Strahl, in A nach der Direction mAp gebrochen, und nach eben der Direction brechen sich auf der Planfläche BAD alle damit parallele Strahlen. Mit mAp ziehe ich $negf$ durch das Centrum C parallel, und so dann he mit LA , so nimmt der Strahl den Weg $hegf$, weil er in g nicht gebrochen wird. Wird nun $Cf = CF$ gemacht, so ist f ebenfalls der Vereinigungspunkt der mit LA parallel einfallenden Strahlen. Das Bild liegt demnach in dem Bogen Ff , dessen Centrum C ist.

Wollte man demnach bey dem dioptrischen Sector, Ff als eine Chorde ansehen, so wäre nicht FA sondern FC der Radius dazu, und so würde man den Winkel fCF finden, welcher $= CA m$ ist, und sich zu dem wahren Winkel CAI verhält, wie die Strahlenbrechung aus dem Glas in die Luft.

Ich habe mit der Glascale die in Scrupel getheilt ist, die innern Diameter von Thermometerrohren gemessen. Es geht damit vortreflich. Ich hatte gute Lust eine Beschreibung von ihrem mannig-

männigfaltigen Gebrauch in die Beyträge zu setzen, wovon Euer zc. mir melden, daß Fr. Alettin die nähern Bedingungen und Umstände zu wissen verlange, um wegen des Verlags eins zu werden. Diese nehme ich die Freyheit, Ihnen auf beyliegendem Blatt zu übersenden mit Bitte, die Sache zum Schlusse zu bringen, da ich von den Bedingungen nicht abgehe, noch lange darüber markten werde*). Sollte Euer zc. eine Materie zu Sinne kommen, die ich diesen Beyträgen in Form einer kleinen Abhandlung beyfügen könnte, ohne daß die Ausarbeitung zu viel Raum und Zeit brauchte, so bitte ich mir sie anzuzeigen: ich werde sehen was ich dabey thun kann.

Was ich bereits bey der ersten Erwähnung des Muralquadranten besorgt hatte, daß das Praejudicium auctoritatis die Auswahl auf Hrn. Bird werde fallen machen, ist nur zu frühe eingetroffen. Hr. d. L. G. und Hr. Sulzer erklärten sich so anbedingte für denselben, daß sie alles dem Hrn. Bird überließen, ohne zu sehen, ob nicht noch könnte raffinirt werden. Hr. Sulzer übernahm es den Quadranten durch Hrn. Murdoch zu bestellen zc. und sagte, Hr. Bird habe eine lange Uebung darinn. Allein die lange Uebung macht zuweilen nachlässig, und ofte wird, was für Deutschland ist, so verfertigt, daß man glaubt, Deutsche seyn mit allem zufrieden. Ich bitte Euer zc. sich dessen unerachtet von der Uebersendung des Abrisses Dero unter Händen habenden Quadranten nicht abhalten zu lassen. Nach Paris ist nichts

F 4

bestelle

*) Ich habe diese Unterhandlung, aus der nichts geworden, stark abgekürzt.

bestellt worden. Das Instrument für correspondirende Höhen bleibt ausgelegt. Man will sich inzwischen mit einem hier befindlichen Quadranten begnügen.

XXI. Brief.

Brander an Lambert.

Angsburg, den 14ten Julii 1768.

— Ich habe mit Fleiß dem Mikroskopio etwas mit größern Strichen versehene Scalen beygelegt, weil verschiedene an den zärtern ausgelegt haben, daß sie nicht so gut sichtbar sind. Von den kleinsten zu einem Scrupel das Quadrat, wie ich Ihnen gesandt habe, ist mir damahlen unter verschiedenen keines gerathen; die Netze fatigiren ohnedem mehr das Gesicht als die einfachen Scalen, und wenn einmahl dasselbe und das Gefühl in den Händen während der Arbeit nur im geringsten schwach wird oder nachläßt, so ist es damit gethan.

Von denen mit Glascalen versehenen Tubis à 3 Schuh sind bisher diese zweyerley Arten am beliebtesten befunden worden, entweder mit einer ganzen hölzernen 4 elligen Röhre, oder auf die Art wie der Ihrige zum zusammenschieben. Diese letztern sind allerdings bequemer mit sich zu führen, jene aber sind commoder und beständiger zum Gebrauch: besonders da die Scala gleich in dem Rohr des Oculars

lars kann angebracht werden. Der Preis richtet sich nach dem Aeußern und den Zusätzen circa 10, 12 bis 15 Fl. Von ganz Messing würden sie von dieser Länge zu schwer ausfallen, ausgenommen kürzer von 15 bis 18 Zoll wie ich sie an die geometrische Regeln und Scheibeninstrumente pflegen anzubringen. Auch pflege ich auf Verlangen ein besonder Ocular mit einem zu halbrechten Winkel gesetzten Planspiegel annoch anzubringen, das Bild aufrecht zu sehen, oder bey Höhen sich das Objectiren bequemer zu machen. Die Scala kann auch nach anberaumtem Valor auf prima oder Semi Minuta &c. gestellt, nemlich precis eintreffend verzeichnet werden, so daß es keine Reductionstabelle mehr nöthig hat.

Der Quadrant kommt immer seiner Endschafft näher und ich hoffe was an diesem prästirt zu haben, daß er so wohl von inn: als auswärtigen Kennern Approbation verdienen wird. Eine Zeichnung hievon werde ich sogleich einsenden, noch mehr aber wünschte ich, daß Sie ihn selbst in Augenschein nehmen könnten, um von dem Fleiß der Ausarbeitung zu urtheilen im Stande zu seyn.

Ich war nichts anders vermuthend gewesen als daß die Wahl auf Hrn. Bird fallen wurde. Das Präjudicium ist für ihn allezeit größer als für mich, und das nicht ohne Grund, weil er eine weit stärkere Praxis in diesem Artikel hat und sich mit nichts anderm abgiebt; dessen ohngeachtet aber wäre dieser nicht der erste gewesen, sondern ich zähle gegen 16 verschiedene (über 2 Schuh bis 4 Schuh im radio haltend) die ich angefertigt habe. Er selbst, Hr. Bird, wird zwar nicht viel

Hand daran legen, weil, dem Bernehmen nach, sein Laboratorium an einen seiner Discipeln überlassen seyn solle und er die Aufsicht darüber hat. Daß es eine pur lautere Wahrheit ist, wenn Euer zc. sagen: „die lange Uebung macht zuweilen nachlässig und oft wird, was für Deutschland, so verfertigt, daß man glaubt, Deutsche seyn mit allem zufrieden!“ Das Kloster Polling in Oberbayern ist Bürge hievor. —

Nun komme ich auf das geliebte Problem des dioptrischen Sectors. So viel mir meine dermaligen dringenden Geschäfte zuließen, habe ich so viel ins Werk gestellet, daß ich mir ganz sicher was nutzbares hiervon versprechen kann, die gänzliche Ausführung aber bis zur Finirung des Quadranten versparen muß. Ich habe also einen solchen förmlichen Sector à 3' von Holz verfertigen lassen und mit der beweglichen Scala und Ocularen versehen; da aber, wenn ich das Bild in f (Fig. 21) oder den Winkel $F C f$ mit der Scala $F f$ messe, dieselbe nach der Direction $f F h$ zu stehen kommt, folglich wenn hingegen das andere Bild in i wäre, die Scala auch nach i muß gewendet werden, so konnte ich den Winkel $f C f$ nicht so sicher nehmen, weil ich nicht wissen kann ob während dem Verwenden der Scala sich die gesammte Maschine noch unverrückt befindet. Ich habe also die Scala mit ihrer Anrichtung bey F gebrochen, so daß F das gemeinschaftliche Centrum beyder Scalen bleibt. Aber immer Schade, daß $C f$ nicht = CF , folglich $F f$ keine Chorde seyn kann, welches diese Maschine sehr simpel würde gemacht haben; so aber erhalte ich durch diese Anrichtung wohl

wohl durch die Schraube den Winkel $g f G$ und daraus $t F C$; $C F$ ist und $F f$ wird bekannt; ich habe also um $F C f$ zu finden, 2 Seiten und den Winkel den dieselben einschließen. Wenn also jeder Winkel nach dieser Fahrstrafß erst muß gerechnet werden, so wird es zum Gebrauch ziemlich mühsam; ich halte aber dafür es ließe sich durch eine bloße Tabelle nach den Theilen der Scala bestimmen, und dargu werden Sie m. H. gewiß Rath schaffen. Ich habe $C f$, zu einem Winkel $= 15^\circ$ angenommen, aus Dero 2ten Problem gerechnet; die Differenz ist nicht merklich, so daß man ohne großen Fehler zu begehen $F f$ für Chorden annehmen oder diese gemessene Chorden zu dem Winkel $f C F$ der zweyten Figur corrigiren kann. Michin könnte die Schraube zur Seite gar wegbleiben und die Scala entspräche dem Winkel allein. Einen Umstand habe ich noch anmerken wollen, daß am Rand f und i das Bild etwas stumpf und deformirt erscheint; vielleicht läßt sich dieses verbessern, wenn man dem Objectiv eine kleinere Oefnung läßt und die nähern Strahlen bey der Ape braucht; am Jupiter hätte ich es gerne probirt, ob er keinen Schweif bekommt; bin aber wegen des ungünstigen Wetters seit 8 Tagen her daran gehindert worden. Ich werde aber nächstens mehreres von Versuchen hier von melden können, wenn erst das Instrument hierzu wird recht eingerichtet seyn.

XXII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 31ten Jul. 1762.

Cuer 10. geehrtestes vom 14ten Jul. habe ich mit dem Einschlusse von der Frau Klettin richtig erhalten, und die Nachricht von den Tubis mit Scalesen sogleich dem Hrn. L. Tempelhoff mitgetheilt. Derselbe ist dazu entschlossen, 3 Ducaten oder 15 Fl. darauf zu wenden, und bittet sich einen von 3 Fuß Focaldistanz mit einer hölzernen Röhre von einem Stücke aus; jedoch vorausgesetzt, daß weil er denselben bey irdischen Objecten gebrauchen will, das Ocular aus- und eingezogen, und nach Verschiedenheit der Augen, auch die Scala etwas verrücktet werden könne. Da er es gebrauchen will, die Distanz der Objecte aus ihrer scheinbaren Größe zu finden, so wird ein beträchtlicher Campus und eine eben so große Scale dazu am besten seyn, jedoch daß der Vergrößerung eben nicht Abbruch geschehe. Die Eintheilung der Scale ist bey veränderlicher Focaldistanz willkürlich und so könnte sie von $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ Linien seyn, und da wo das Ocular aus- und eingeschoben wird, eine Scale welche in Partibus micrometri anzeigt, wie weit jedesmal das Objectiv vom Mikrometer entfernt ist. Ein ganz einfaches Fußgestell von etwas über die halbe Länge des Tubi, so daß derselbe wenigstens auf und unterwärts gedrehet werden kann. Er erwartet

wartet denselben, wenn es seyn kann, um die Mitte Septembr. und gedenkt bey der Artillerie davon Gebrauch zu machen zc. Bis dahin werden etwan das Declinatorium und die Gläser für die Akademie auch fertig seyn, daß es in einem zugehe alles beysammen herzuschicken. Zugleich bitte auch noch einen Proportionalzirkel wie der letztere oder auch von Blech mit Papier, maché, wenn solche da sind und der Preis einerley ist, beyzufügen, welchen zu bestellen ich übernommen habe.

Der dioptrische Sector geht wenn er nur wenige Grade fassen soll unstreitig an. Es ist fürnehmlich nur die Frage den Campum auf 30 bis 40 Grad auszudehnen, welches in der Astronomie und besonders in der practischen Geometrie von vortreflichem Nutzen wäre, weil ein solcher Sector von 3 Fuß eben den Dienst thut, als wenn man eine Scheibe von 6 Fuß Diameter hätte, dergleichen man selbst bey Ausmessung der Meridiangrade lange noch nicht gebraucht hat.

Eine kleinere Apertur des Objectivs ist allerdings besser: Genug daß man die Objecte noch sieht. Wenn die Oefnung nur wie ein Senforn ist, so dient sie beynabe allein ohne Objectiv zur Camera obscura und solche Oefnungen haben zur Camera obscura Anlaß gegeben. Mit einem Objectiv kann sodann die Oefnung größer seyn, wiewohl auch bey dem Sector je kleiner desto besser.

Wenn man nur den Winkel von zwey Objecten messen will, so könnte die Axe gegen die Mitte gerichtet werden und so würde das Bild beyder Objecte von dem Punct F (Fig. 20) in H und G gleich entfernt seyn. In solcher Absicht könnte die
Scala

Scala micrometri HFG immer auf die Ase CT senkrecht bleiben, und dürfte nur näher gegen C gerückt werden, wenn der Winkel größer ist. HG ist sodann in der That eine Chorde, weil (Fig. 21) fF ein Zirkelbogen ist, der sein Centrum in C hat.

Ich habe aber noch ferner dabey gefunden, daß die Confusion des Bildes vermieden werden kann, auch wenn der Campus einen Winkel von 60, und mehr Graden fassen sollte: nur möchte es bey so gar großen Winkeln Farben geben. Das Objectivglas bedömmt dabey eine Größe als wenn es ein Schirnhausisches Brennglas werden sollte. Der Einfall scheint ein wenig original. Ich werde ihn hersehen. Er gründet sich auf den Beweis (Fig. 21).

Die Linse BD (Fig. 23) sey plan convex, und zwar die Plansseite gegen das Object gekehrt; C das Centrum ihrer Sphäre; F der Focus; so ist, wenn die Stralen sich wie 3 zu 2 brechen $AF = 2CA$; ferner seyn CB in f und CD in Φ verlängert, und LB , MD seyn die Stralen, welche in B , D gebrochen, den Weg Bf , $D\Phi$ nehmen. Diese durchschneiden die Ase in E . Die Rechnung giebt, daß $AE = \frac{2}{3} CA \cdot \cosin. BEA$ ist. Auf diese Art ist der Winkel BEA Semidiameter Campi. Und wird dieser angenommen, so läßt sich BCA finden, weil

$$3:2 = \sin. BEA : \sin. BCA$$

ist. Der ganze Campus ist der Bogen $fF\Phi$, dessen Centrum C ist. Da alle mit LB parallele Stralen auf der Plansseite der Linse ebenfalls parallel gebrochen werden, LB aber senkrecht durch die

convere

sondere Seite geht, so ist CBf die eigentliche Ape-
 als es CAF für die mit CA parallelen Stralen ist.

Nun setze ich die Apertur in E , und sie kann
 von eben der Größe seyn, als man sie sonst in a
 setzte. Für Stralen, welche minder schief einfal-
 len als LB , rückt zwar der Punkt E näher gegen
 C . Er kann aber nur bis in e rücken, so daß
 $Ae = \frac{2}{3} AC$ ist. Die Linse behält die ganze Größe
 BD , der Campus bleibt $fF\phi$, und das ganze In-
 strument hat die Figur $EBfF\phi DE$: versteht sich
 im Lichten. Setze ich $\delta. E$.

$$AF = 36 \text{ Zoll,}$$

$$BCD = 30 \text{ Grad, so ist}$$

$$AC = 18 \text{ Z. } fG = 9,3175 \text{ Z. } Ba = 3,106 \text{ Z.} = \frac{1}{3} fG.$$

$$Ae = 12 \text{ GF} = 0,81 \quad Aa = 0,27 \dots = \frac{1}{2} GR$$

$$AE = 11,59..$$

$$Ee = 0,41$$

$$BCA = 9^{\circ} 56' \frac{1}{7}$$

Der Diameter der Linse BD wäre demnach circa
 6 Zoll und ihre Dicke aA circa $\frac{1}{4}$ Zoll. Es könn-
 ten zwey Oculare, auf jeder Seite eines angebracht
 werden, und da $f\phi$ über 18 Zoll ist, so könnten
 allenfalls auch zween zugleich observiren, welches in
 astronomischen Sachen vortheilhaft wäre *ic.* Eine
 Schwierigkeit nun ist dabey die Linse recht plan zu
 machen und ihr eine so ansehnliche Größe mit ei-
 ner genauen Sphäricität zu geben. Bey utrimque
 convexis fällt der Vorthail, daß alle Linien CB lauter
 Apen sind, weg, und die Rechnung wird nicht we-
 nig weiträufig. Ich habe mit einem gemeinen
 Brennglas, dessen Focaldistanz 6 Zoll, der Diam.
 $BD = 2\frac{1}{2}$ Z. und das beyderseits convex ist, eine
 Probe obenhin angestellt, indem ich in der Distanz
 AE von 2 Zollen eine Apertur setzte, und so konnte
 ich

ich Objecte die bis über 60 Grad herum lagen, sämmtlich deutlich sehen, wann ich mit einem $\frac{1}{4}$ Zolligen Ocular in dem Kreise FFQ herum rückte. Jedoch am Rande zeigten sich Farben, die sich, wenn das Ocular gehörig gerückt vermindern ließen.

XXIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 3ten Decbr. 1762.

Euer 2c. werden verhoffentlich mein letzteres vom 31ten Julii erhalten haben. Ich hatte mit letzterrer Michaelis Messe sämmtliche bestellte Instrumente zu erhalten. Da ich aber weder die Sachen selbst noch Nachricht davon bekommen, so verschob ich noch von einem Posttag zum andern, nochmals darum zu schreiben. Inzwischen wird Hr. Dr. Pallas wegen eines von ihm verlangten Mikroscoops mit Glascalen geschrieben und wie er es verlangt, umständlich gemeldet haben, da ich ihm Ihre Adresse gegeben.

Dermalen habe ich eine andere Anfrage zu thun. Sie betrifft die Luftpumpen. Ich habe deren bey Ihnen zwey gesehen. Die erstere, mit welcher des Hrn. Micheli du Crest Versuche vom Pendul angestellt worden, war ganz einfach, da der Stempel mit dem Fuß herunter getreten wurde, und wo ich mich recht erinnere von freyen Stücken wieder-

wiederum zurück giengen. Davon wünschte ich zu wissen:

1. Wie groß der innere Diameter des Cylinders und die Länge des Spielraums war, und wie groß beydes allensfalls kann gemacht werden?
2. Ob sich die dabey vorkommende Friction durch Gewichte schätzen laße oder wie groß sie allensfalls gewesen?
3. Ob Ventile oder Hahnen dabey angebracht waren, und welches besser und dauerhafter ist?
4. Wie hoch die Maschine und dann auch der nöthigste Apparat zu stehen komme?

Die andere war die mit zwey Cylindern, so nach München gekommen. Davon wünschte ich eben falls zu wissen:

1. Den Diameter und die Länge des Spielraums in den Cylindern, und wie groß beydes zum höchsten seyn kann?
2. Den Radius des Rades, so die Embolas aufhebt und niederdrückt?
3. Den Radius der Kurbel?
4. Den Preis der Maschine und des übrigen Apparats?

Wo ich mich recht erinnere, oder auch mit diese Maschine recht vorstelle, so bräucht es dabey weder keine Kraft, als die wegen der Friction erfordert wird. Diese ist hier stärker, weil sie in zwey Cylindern bey der Ase und den Zähnen des Rades und bey den Armen vorkömmt, die die Hähne mitreiben — Könten Sie die dabey erforderliche Kraft wenigstens beyläufig in Gewicht angeben?

Jaun

Item ob jede Secunde ein Zug damit geschieht? Und ob die Emboli nothwendig müssen mit Leder gefüttert und mit Del getränkt seyn, weil doch das Del etwas corrosives hat, so nach und nach das Metal angreift?

Ich bitte ergebenst, dafern es Ihnen anders möglich ist, mir unverzüglich über diese Anfrage zulangliche Erläuterung zu geben. Wohin alles dienen solle, darüber kann ich zur Zeit noch nichts gewisses versprechen, und selbst die Veranlassung dazu ist eine Sache darüber ich ohne weitläufig zu seyn, nichts melden kann. Vielleicht kann es künftig kürzer geschehen.

XXIV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 11ten Decbr. 1768.

Vor allem bitte ich herzlich um Verzeihung, daß ich Dero Zuschrift vom 3ten Julii so lange unbeantwortet gelassen, noch die bestellten Sachen bisher nicht, so gerne ich gewollt, eingesandt habe. — Nun ist es aber andern und habe heute ein emballirtes Kistel dem ordinarren Postwagen mit der nemlichen lezt überschriebenen Adresse an Euer ic. aufgegeben, darinnen sich befinden wird: 1) das Declinatorium Magneticum. Wobey ich anzumerken habe: daß ich von dem ohnmal angerechneten weissen

Ware

Marmorsteine dormalen keine tüchtige gleich harte bekommen können, folglich habe ich die Standplatte ebenfalls von Messing gemacht. Die anverlangte Feder die Nadel in die Höhe zu heben und zu stellen, ist hier weggeblieben, weil sie bey einer so langen Nadel von wenigem Nutzen, wo nicht gar schädlich. Es ist allzeit besser gethan, die Nadel beständig auf ihrem Stift gesetzt zu lassen; dann der halbe Conus ist von hartem Metall und bey einem Transport muß sie doch abgenommen werden, weil sie einer Feder, die immer seyn mag wie sie will, zu überlassen keineswegs anzurathen ist. Sie liegt nebenzu im hölzernen Futteral in einem Einschnitt. Dieses Aus- und Einnehmen der Nadel aus dem Gehäuse, ist auch gar nicht mühsam; man darf nur, wenn vorher der Messingrahm vom Glas abgenommen, mit dem Finger an dem Ende bey Meridies auf das Glas drücken, so erhebt es sich auf der andern in die Höhe um es leicht herausnehmen zu können. Bey diesem Instrument, in dem nemlichen Futteral, oder besondern Kistel, liegt auch zu voller Ausfüllung, der Perspectiv-Propotionalzirkel, nebst einem Tractat über das Sterbejahr Christi, wovon Hr. v. Limbrun Verfasser ist, und ich Curiosität halber beygelegt habe. Ferner:

2) Das große Objectiv, nebst drey Ocularen mit ihren Fassungen und Einsteckröhren. Dieses Objectiv wird circa und zwar eher mehr denn weniger 22 Pieds de Roi Focallänge halten: ich sage circa, weil ich sie in Ermangelung so langer Röhren an einem Planeten nicht erforschen können, sondern es bloß bey der terrestrischen Probe bewenden

lassen mußte; folglich konnte ich die Scala auf eine getreue Anzahl Secunden nicht sicher bestimmen; ich habe daher zweyerley beygefügt, auf der einen ist der Duodecimalzoll eines Pied de Roi in 120 und auf der andern in 100 vertheilt angenommen. Ist also zu seiner Zeit die wahre Focallänge festgesetzt, so darf sie mir nur in den nemlichen Theilen überschrieben werden, so kann ich nach immer einer verlangten Bestimmung eine neue nachsenden, indem ich diesermwegen einige solche Gläser hierzu parat halte. Ferner habe ich noch einen Rhombum wie Mr. de la Lande Pl. XIII. fig. 147 beschreibt, aber auf Glas gezeichnet, beygefügt. Die Herren Astronomen in Ingolstadt bedienen sich dieser Art mit viel größerm Nutzen *) vor jenen aus Messingblech ausgeschnittenen, seine Proportion ist, wie 1:2. Dieser Rhombus ist in das innere Rohr der Ocularröhre eingesezt: die Scalen selbst aber in einem nebenbey befindlichen Schächtelgen beygelegt zu finden.

3) Der drey schubige Tubus für Hrn. Tempelhoff ist hin und wieder zerlegt beygepackt. Es befinden sich dabey zweyerley Scalen: die eine mißt Minuten und glaube ich dieses ziemlich genau auf eine Distanz von einigen 1000 Schuhen getroffen zu haben; die andere aber in Scrupeln, den Französischen Weßzoll in 120 Thl. angenommen: die eine steckt in dem Rohr des Objectivs und die andere im Ocular Einsteckrohr. Zur Seite der Röh-

*) Es kommt aber viel auf den Grad der Erleuchtung an. In Fällen wo man das Mikrometer wenig oder gar nicht erleuchten darf, verschwinden solche schwache Linien.

Röhren dieses Tubi habe ich noch einen messingten in $\frac{1}{2}$ Grad getheilten Semizirkel, wie ich pflegt an kleinern Röhren dieser Art als Regeln auf dem Meßtisch zu gebrauchen, beygelegt. Sein Radius ist zwar nicht im Verhältniß der Länge des Tubi und Höhe des Stativ gemäß, er vertheuert ihn aber auch deswegen nicht. Dieses möchte also von dem Inhalt genug seyn, der Augenschein wird das mehrere lehren.

Einen Artificial: Magnet werden Sie noch mit beyfinden; mit diesem wollte ich aber blos mein lezt gethanes Versprechen erfüllen.

Ein dioptrischer Sector ist nun auch wirklich zu Stande kommen und auch so ausgefallen, daß man sich sicher bey Winkelmessungen darauf verlassen kann; da ein solcher auf 30 Grad gerichteter nur die Chorden bis auf 15 Grad angeben darf (weil der Punkt F (Fig. 21) die Scala in zwey Theile und folglich der zu messende Winkel aus zweyen bestehet,) so giebt es keine merkliche Differenz. Die einzige Sorge die ich noch gehabt, war, das Bild f und i sicher ohne es schätzen zu dürfen zu messen und ich habe gefunden, daß es gar keine Parallaxe macht; wenn auch die Scala ein wenig näher oder weiter von dem Bilde gerückt wird, so bleibe doch immer das Bild auf einem Fleck. Um ein Bild scharf zu schneiden, wann ein oder das andere die Scala nicht erreichen sollte, welches sich öfters zuträgt, wann beyde Objecta nicht in gleichem Niveau oder hintereinander vor dem Sector liegen, so habe ich die Oculorröhre bis an die Scala verlängert, so daß sie hart an derselben wegstreift. Die Apertur wird durch einen zarten Silberdrat

③ 3

getheilt,

getheilt, der allemal senkrecht auf die Scala paßt
 und mit derselben parallel läuft. Dieser Draht
 wird allezeit ans Object oder Bild geführt, wel-
 ches von der Scala absteht; so schneidet er auch
 zugleich die Grade; durch dieses Mittel kann der
 Sector in einer Lage unverrückt liegen bleiben.
 Auch habe ich sehr comod gefunden diese Scalen
 aus zwey Theilen in F vermittelst eines Charnier
 beweglich zu machen; so kann allezeit der eine Win-
 kel stehen bleiben bis der andere auch gefunden ist,
 und wohl geprüft werden, ob sich indessen die Ma-
 schine nicht verrückt hat, welche Beruhigung man
 bey ganzen Scalen nicht haben kann. Es scheint
 zwar die Stellung dieser doppelten Scalen einigen
 Difficultäten unterworfen zu seyn; es giebt aber
 verschiedene Wege sie leicht und richtig zu erhalten.
 Ueberdas hat es noch diesen Vortheil, daß man
 keine so großen Spiegel hierzu nehmen darf, die
 ohnedem je größer je kostbarer im Preis noch weni-
 ger aber von erforderlicher Dünne zu erhalten sind.
 Die übrige Anrichtung der Bewegung des Sector
 auf seinem Stativ selbst ist nicht minder gut und
 man kann mit der sanftesten Bewegung ihn auf
 jedes Object dirigiren, auch den wahren Focum zu
 der Entfernung des Objects bestimmen. Ich
 wünschte daher nichts mehrers, als daß Euer u.
 gleichen Antheil an diesem Vergnügen nehmen
 möchten, als worzu Sie selbst den Stof gegeben.
 Ich habe daher die Versendung obiger Sachen bey
 einem Monat her länger aufgehalten, blos weil
 ich gerne eine solche Scale mit Ocular und Objectiv
 nebst Zeichnung von gegenwärtiger Maschine gleich
 mitsenden wollte, um sich das übrige von einem doc-
 tigen

nigen Tischler dazu machen zu lassen. Allein da trüben Tage und meine dormaligen Geschäfte mich nicht zulassen eine solche Arbeit oder Theilung ununterbrochen fortzusetzen, nöthigen mich es bis zur günstigen Zeit auszusetzen, ich verspreche es aber bis Ostern durch die Leipziger Fuhranten nachzusenden.

Dero mir gütigst ertheilten zweyten Gedankens, habe ich ebenfalls ausgeföhret: er hat gewiß vieles besonders vor dem erstern voraus; allein ersterem ist und bleibt, wegen seiner Simplicität und Bequemlichkeit in Geometria practica der Vorzug, und ich hoffe wenn man erst damit wird bekannt seyn daß er auch zur Astronomie wird können angewandt werden. Noch zur Zeit habe ich keinen aus den Händen gegeben, sondern bin willens zu warten, bis mehrere zugleich in fertigem Stande sind, und alsdann erst ihn auswärtig bekannt zu machen. Inzwischen mache ich Ihnen für die unterm 3ten Julii communicirte neue Art meine verbindlichste Dankagung; das mehrere hierüber und wie weit ich hierinn reussirt, verspare zur andern Zeit, bis ich durch gemachte Versuche besser werde in Stand gesetzt seyn.

Indessen lege ich hier von den letztern Quadranten eine Zeichnung bey *). Die Herren Jesuiten in Ingolstadt thun sich was darauf zu

G 4

gut

*) Es sind zwei schöne Zeichnungen, die den Quadranten von vorne und von hinten vorstellen; sie haben als nicht ganz nothwendig wegbleiben müssen, zumal da sie schon bey folgender Schrift die ausführlich von eben diesem Quadranten handelt auf 2 Platten in Kupfer gestochen sind: *Quadrans astronomicus novus descr. & exam. in specula uran. ingolst. a P. Cesario Amman &c. A. Vind. 1770. 4to.*

gut und ich schmechte mir was daran prästirt zu haben, daß er darf den Englischen und Französischen an die Seite gesetzt werden.

Eben beim Schluß erhalte ich Dero werthes vom 3ten dieses; ich merke nur auf angeschlossenen Blatt, das die Antlia betreffende an, weil das übrige schon in diesem bemerkt ist.

1) Der innere Diameter des Cylinders meiner Perpendicular Antlien, hält nach Pariser Maasß 2" 4'" und sein Spielraum ist 14": größer sind sie zu mühsam zum Gebrauch.

2) Ob sich die dabey vorkommende Friction durch Gewichte schätzen laße? Allerdings, die mehr oder wenigere Friction hängt nicht sowohl von dem Fleiß, und der Glätte des Cylinders als von der mehr oder wenigern Dicke oder Drange des Emboli in demselben ab; ein rauh ausgebohrter Cylinder erfordert einen drangern in demselben gehenden Embolum, folglich vermehret sich hierdurch die Friction. Meine Cylinder die so glatt wie Glas von innen auspolirt sind, haben sehr geringe Friction; die Schwere der eisern Stange und Steigbügel überwindet dieselbe wann der Han gedfnet wird und macht ihn herabsinken.

3) Sind die Hanen allezeit an Richtigkeit und Dauer den Ventilen vorzuziehen.

4) Der engste Preis einer solchen Perpendicular-Antlia ist mit Inbegrif ihres Apparats von Nebeninstrumenten und Gläsern nebst Emballage 2 10 Fl. Diese Art ist ohnstreitig die richtigste so wie die commodeste unter allen; von diesen ist auch bereits eine vorräthig vorhanden. - Da ich bereits

87 Antlien in Augsburg von verschiedenen Arten
groß

groß und klein ausgefertigt habe, so hat doch keine Art so viel Beyfall gefunden wie diese, besonders wegen des so bequem angebrachten Barometers und übrigen reinen Ausarbeitung und Dauer.

Die andere doppelte von mir verbesserte s'Gravesandische Art hält:

1) der Diameter im Licht 2" 5''' und der Spielraum ist 6½ Zoll.

2) Der Diameter des Rades der die Embolos aufhebt und niederdrückt 6¼" und dann

3) der Radius der Kurbel 15".

Die größte Gewalt die die Aris zu überwinden hat, ist die Aufmachung oder Verwendung der Hanen, wegen ihres weiten Abstands.

4) Der engste Preis dieser ist mit dem nemlichen Apparat der vorigen 450 Fl. Beym Anfang zu evacuiren braucht es wohl Kraft; sie verliehret sich aber mehr und mehr, wank die Luft unterm Gefäß verdünnet wird. Die Geschwindigkeit ist zwar bey dieser beträchtlicher, aber auch mehr Fehlern unterworfen weil sie mehr zusammengesetzt ist. (Die Emboli mit Pantoffelholz und Leder überzogen sind die besten, und öfteres Einschmieren mit Baumöl schadet dem Cylinder nicht das geringste.)

Der Apparat der mit beykommenden Stücks bestehet in folgenden: 1) ein Soushanen; 2) ein apart kleiner Zeller; 3) Hæmispheria Magdeb. 5 bis 6" im Diameter; 4) dito kleine mit besondern Hanen unter eine Glocke zu hängen; 5) verschiedene gläserne Röhren für den Fall der Körper; 6) verschiedene Recipienten die specifische Schwere zu erforschen; 7) verschiedene Campanen zu dem

G 5

Dewes

Bewegungen im leeren Raume; 8) die Maschine hierzu, die Bewegungen damit machen zu können; 9) Maschine für trockene und 10) für flüssige; 11) messingene Cylinder oder Flasche zur Condensation, das Wasser springend zu machen: dieses bleibt aber bey doppeltem weg, weil sich damit nicht comprimiren läßt; endlich 12) verschiedene Campanen und andere Kleinigkeiten, wie in dem Tractat von den Luftpumpen angemerkt ist *)

XXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 27ten Decbr. 1769.

Ich bediene mich der Gelegenheit des Hrn. D. Palas dieses an Euerz. anzuschließen, mit Bitte mir aus einer Verlegenheit zu helfen, in welche ich über das Problem unterm 11ten Junii: nemlich daß (Fig. 22) die Linie Ff keine Chorde des Winkels FCf, folglich nicht FA sondern FC der Kreis dazu sey, gerathen bin. Ich habe dieserwegen in *Benjamin Martins Optics* und *Robert Smith* L. II. Cap. IV. Prop. II. nachgeschlagen. Mr. de la

*) S. G. F. Branders kurze Beschreibung einer kleinen Luftpumpe oder Cabinet-Anstalt nebst einer Anweisung wie man mit denjenigen Stücken, welche meistens dazu gegeben werden, verfahren, und die Versuche anstellen soll. Augsburg 1774. Vermuthlich ist eine ältere Ausgabe vorhanden, wenn Hr. D. sich auf einen eigenen Tractat beziehet.

La Caille, nachdem er den Beweis von diesem Theorema beygebracht, macht den Schluß: wenn die Theile des Objectis sich weit ausbreiten, oder wenn mehrere Objecte sind, in der nemlichen Entfernung von dem Glas, so sind ihre Bilder in einem großen Abschnitt einer Sphäre deren Mittelpunkt das Glas ist. Wahr ist es, in so ferne, eigentlich zu reden, der Bogen Ff kein Zirkelbogen ist, sondern eine krumme Linie aus den Kegelschnitten, wegen der Dicke des Glases: denn weil die schräg einfallenden Linien alle gebrochen werden, sogar ihre Axis, welche doch wiederum parallel herausgeht, so stehet aus dieser Ursache der Punkt k nicht genau in einem Zirkelbogen, dessen Centrum die Mitte des Glases ist, sondern vielmehr dessen Centrum in dem 3ten Theil der Dicke des Glases (wenn beyde Oberflächen gleich convex sind) sich befindet. Nun aber weil diese Kleinigkeit nichts merkliches beträgt, besonders bey einem Objectivglas, so kann man ohne Bedenken Ff für einen Zirkelbogen annehmen der sein Centrum in A hat. So tief gehen also meine Sänse ins Wasser. Ich ersuche Sie daher inständig mir hierinn zurecht zu helfen. Ferner so kann man noch einwenden, daß bey einem Prospectiv und so auch bey dem Sector der Idem nicht eben so scharf zu nehmen ist: man kann nicht die Distanz OB etwas zu lang oder zu kurz annehmen. Ich bin dessen nicht in Abrede, aber auch aus verschiedenen Versuchen hinlänglich überzeugt, daß diese Differenz für ein wenig geübtes Auge keine $\frac{1}{2}$ Linie mehr oder weniger betrogen kann; mithin ist der Fehler von ich begen kann von keiner großen Erheblichkeit, wie

woh.

wohl ich nach meiner Rechnung, da ich den Radius 3 Schuh, den Winkel 10° , die Differenz + oder $-\frac{1}{4}$ Linie angenommen, circa 10 Secunden herausgebracht habe. Lasse sich nicht über das Wachstum und Verhältniß dieser Fehler eine Corrections-tabelle formiren? Oder zur Seite des Kastens eine Scala oder Schraube mit einem Zifferblatt anbringen, welche die Inclination der Glasscala, für weite, mittlere und nahe Objecte nach jeden Winkel bestimmte?

Mein jüngstes vom 11ten dieses wird inzwischen eingelaufen seyn, als worauf ich mich im übrigen beziehe.

XXVI. Brief.

Lambert an Branders.

Berlin, den 24ten Dec. 1767.

Wie gegenwärtigen habe ich den richtigen Empfang der übersandten Instrumente berichten sollen *). Für den besonders für mich gültig bezeugten Magneten habe ich Ursach verbindlichsten Dank

*) Es mag nicht unkenntlich seyn die Preise dieser Instrumente, wie ich sie in Hrn. Branders Verlage zu vorigem Briefe angeführt finde hier anzudeuten: das Declinatorium à 60 fl. das Objectiv mit Ocularen, Scala, Fassung in Röhren 20. 35 fl. Der perspectivische Proportionalartikel 5 fl. Der Tubus für Hrn. Tempelhof 15 fl. — L. schrieb Hinz: Porto auf der Post 4 rthl. 21 gr., Accise auf dem Packhose 5 rthl. 20 gr. 4 Pf.

Dank abzustatten, und werde denselben wirklich zu gebrauchen suchen. Hr. Tempelhoff ist mit seinem Tubo vom ersten Augenblick an sehr wohl zufrieden, und hat mir sogleich die Bezahlung zugestellt. Ich habe ihm Ihre Adresse gegeben, weil er im Sinn hat noch mehreres zu bestellen. Den Proportionalzirkel habe ich für mich behalten, weil derjenige, so ihn verlangte, so eifrig einen zu haben wünschte, daß ich ihm den meinigen lassen mußte, welchen er sogleich bezahlte. Die Sachen für die Akademie habe ich gestern aufs Observatorium bringen lassen, und werde nach währenden Weihnachtsvakanz die Bezahlung einziehen, um sodann alles zu übermachen. Alles ist gut conditionirt angekommen, und wohl aufgenommen. Das Declinatorium *) wurde sogleich gebraucht und die Scalen auch bey fremdern Ministern gerühmt. Besonders wurde die mit den Kreuzlinien mit andern von Kreuzfäden verglichen. Die Fäden

*) Es ist eben die Boussole deren man sich seitdem bedient hat die Abweichung für Berlin jährlich zu beobachten und in dem astronom. Jahrbuch anzuzeigen. Sie hat im Gebrauch doch einige Unbequemlichkeit; es erfordert in Ansehung der Dioptren eine ziemlich mühsame Vorrichtung; es ist unbequem daß die Graduation außerhalb der viereckigen Capfel angebracht ist; nach einigen Naturforschern sollte die Nadel nicht mit so viel Messing umgeben seyn u. d. gl. kurz es hält schwer die Abweichung bis auf wenig Minuten recht genau damit anzugeben. Einen Abriß der ganzen Maschine, der aber durch die diesem Bande beygefügte 17te Figur noch einige Erläuterung erhält, findet man auf der 1ten Kupfertafel bey Hrn. Branders Beschreibung eines magnetischen Declinatorii und Inclinatorii nebst einer Anweisung wie man sich dieser Instrumente bedienen soll 2c. Augsb. 1779. 8.

den schienen wie Stricke so ungleich dicke und groß. Von dem dioptrischen Sector habe ich nun auch Erwähnung gethan, dabey aber gesagt, daß noch keine verkauft werden, bis mehrere fertig sind. Der Sector verdiente freylich sodann eine besonders Beschreibung, wo zugleich noch jeder andere Gebrauch von den Glascaten hinzukommen könnte, wiewohl eher, um solche die sie haben, an alles zu erinnern, als um sie von den ersten Anfängen an zu unterrichten. Was den Plan des Quadranten betrifft, so danke ich besonders für denselben. Ich habe ihn ebenfalls vorgezeigt, um einen Begriff von dem Fleiß und der Arbeit zu geben *u.* Für des Hrn. von Limbrunn Abhandlung vom Sterbejahr Christi bin ich ebenfalls sehr verbunden. Dermalen ist sie bey dem Buchbinder, von wannen ich sie nach den Feiertagen erhalten und durchlesen werde. Eine Abhandlung von der Schwere der Salzsohle und den Salzwaagen *u.* habe ich vor 2 Jahren bey Untersuchung einiger Salze bey der Akademie vorgelesen *), und werde die Probebogen mit der Ostermesse zu übersenden die Ehre haben. Es sind viele Experimente dabey.

*) Diese Abhandlung muß man aber in dem durch den Krieg damals rückständig gebliebenen Band von 1762 suchen (p. 17 — 65): *Expériences sur le poids du Sel & la gravité spécifique des saumures, faites & analysées par Mr. Lambert.*

XXVII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 14ten Januar. 1769.

Dein geehrtestes vom 11ten Decemb. nebst den Instrumenten, habe ich, wie in meinem letztem berichtet, erhalten, und auch Dein zweytes vom 27ten Decemb. hat mir Hr. D. Pallas *) eigenhändig zugestellt, dem ich sogleich gesagt habe, daß wenn jemand um den Preis seines Mikroscoops fragen würde, er denselben zwar anzeigen könne, zugleich aber beyfügen werde, daß besondere Umstände zu dem geringern Preise beygetragen haben ac.

Ihren Anstand wegen des Sectors betreffend so läßt sich die Sache auf mehrerley Arten betrachten, je nachdem man sie anders ansieht; und dieses ist deswegen möglich, weil, wenn leicht die Apertur groß ist, die Strahlen nicht genau in einem Punkt zusammen treffen, und so wenn man andere Strahlen nimmt, so kommt auch ein anderer Focus heraus

Die Betrachtung der (22ten) Figur ist gang richtig. Es geht daselbst sowohl Cf als CF durch das Centrum C, und so ist jede dieser Linien eine Axe. Ich nenne sie so, bloß weil jede durch das Cen-

*) Beyläufig: Hr. D. Aug. Friedr. Pallas, ist Medicus practicus in Berlin und ein Bruder des berühmten Hrn. Pallas in St. Petersburg.

Centrum geht. Ist demnach F das Bild für unendlich nahe Strahlen LA, HE , so ist eben so f das Bild für unendlich nahe Strahlen he, lA ; und es ist $Cf = CF$. Um aber solche Strahlen allein zu erhalten, müßte für erstere das Centrum aperturæ in A , für letztere in E seyn. Da man aber die Bedeckung nicht hin und her schieben solle, so habe ich sie (Fig. 23) in e gesetzt und damit gieng alles richtig, nemlich für planconverge Gläser. Sollte aber (Fig. 22) die Apertur in A seyn, so kann leicht seyn, daß sie nicht bis an e reicht. Damit aber wird pf viel kürzer und es ist nicht mehr $Cf = CF$.

Ob aber sodann $Af = AF$ sey, das ist noch eine Frage. Die Berechnung nach geometrischer Schärfe ist so weitläufig, daß man dabey alle Geduld verliert. So viel ist übrigens ganz richtig, daß es in der Aye bey A im Glase ein Punkt giebt, wo pf mit lA parallel wird; und dieses kann allerdings zur Bestimmung der Winkel des Objectes gebraucht werden. Bey planconveren Linsen fällt dieser Punkt da, wo die Aye die convere Fläche schneidet. Hingegen bey andern Linsen fällt er innerhalb des Glases. Er ändert aber in diesen Fällen seine Lage, wiewohl nur wenig, wenn, wie es bey dem Sector geschieht, die Strahlen unter Winkeln LAC von 20 und mehr Graden einfallen.

Nach allem was ich für den Fall, wo die Apertur (Fig. 21) in C und zwar sehr klein ist, habe finden können, folgt daß $Cf < CF$ wird; und so wird es wohl bey dem daselbst gegebenen Ausschlag sein Bewenden haben. Die Scala Ff wird nemlich jedes mal so weit gedreht, bis man das Bild

Bild in f deutlich sieht; und dann wird aus CF , Ff , CFf , der Winkel FCf berechnet.

Der Anstand, den Sie haben, als ob CF nicht immer richtig genommen werde, hat hiebey nichts auf sich. Denn da der Winkel FCf bleibt, wie er ist, so wird fF zugleich mit CF größer und kleiner, und die Proportion bleibt. Nur merke ich an, daß bey so großen Winkeln FCf , auch CF genauer muß gemessen werden, als es bey gemeinen Tubis nöthig ist. Ich dünkte also der Punkt F bliebe unbeweglich, das Objectiv C würde in eine kurze Röhre ringesetzt, diese Röhre würde mit einer Schraube aus- und eingezogen bis das Bild in F deutlich ist. An der Röhre wären so viele Theile als Schraubengänge gezeichnet, und so könnten auch einzelne Theile von Schraubengängen geschätzt werden. Alles dieses wäre um CF in partibus micrometri genau zu haben; und dazu müßte die Schraube genau schließen, damit, so wenig sie aufgedreht wird, die Röhre aus- und ringehe.

Die andere Schraube in G könnte einen Cadran haben, wiewohl dieses aber nicht sehr nöthig wäre, wenn f nur wenig von einem rechten Winkel verschieden ist, wie ich es vermuthete. Dieser Unterschied kann zwar Cf aber nicht Ff merklich verändern. Man braucht aber auch nur Ff , und nicht Cf .

Da auch wenn gleich Cf ein wenig zu kurz oder zu lang ist, dieses der Deutlichkeit des Bildes keinen merklichen Eintrag thut, so würde ich immer aus f einen rechten Winkel machen. Dieses geschieht wenn $fFG = fCF$ gemacht wird. Zu diesem Ende aber müßte der Cadran der Schraube in

G dergestalt getheilt werden, daß seine Zahlen mit den Zahlen auf Ff zusammentreffen, wenn $fFG = fCF$ ist. Denn so sieht man jedes mal auf f die Zahl, auf welche der Index des Cadran gedreht werden muß. Dazu würde noch der Vortheil kommen, daß sodann $\frac{fF}{CF} = \sin. FCf$ wäre, und damit würde FCf leicht gefunden. Auch wäre der Vortheil dabey, daß die Ase des Oculars genau in der Linie Cf wäre.

Inzwischen habe ich für den Fall, wo das Object unendlich entfernt, und die Apertur unendlich klein ist, diese Figur berechnet und genau bezeichnet (Fig. 24). Die Linse in C ist æque convexa, ihr Focus nach der ersten Berechnung in f , nach der zweyten in F . Da ich dabey die Refraction = 3:2 angenommen, so ist CF der Radius Sphæræ der Linse. Nun setze ich die Angulos objecti von 10, 20, 30, 40 Graden, und damit determinirte ich für die erste Brechung die Punkte 10, 20, 30, 40 und damit die krumme Linie fg , und eben so für die zweyte Brechung die Punkte auf FG . Ferner zog ich aus F den Zirkelbogen Fh , und aus C den Bogen CH . Euer zc. sehen nun hier augenscheinlich wie die Causticæ fg , FG , von Zirkelbögen differiren, und wie merklich die Chorden kleiner werden. Der Bogen fg krümme sich bey f so, als wenn aus K ein Zirkelbogen durch f beschrieben würde, und die Rechnung giebt $fk = \frac{2}{3} CF$. Hingegen ist KF der Radius circuli osculantis für FG in dem Punkt F , und folglich KF viel kleiner als kf , daher auch viel kleiner als CF . Ist aber die Apertur nicht unendlich klein, sondern von einiger Größe, so werden die Linien

Cf ,

Cf, CF, C 10, C 20 &c. um etwas kürzer, und FG, fg eher noch mehr ablang.

Da die Linie FG von dem aus C beschriebenen Zirkelbogen FH so sehr merklich differirt, so werden Sie selbst durch Erfahrung ausmachen können; ob ich richtig gerechnet habe, oder ob des Hrn. de La Caille Satz richtig ist. Da ich dessen optisches Werk noch dormalen nicht gekauft noch gelesen habe, so kann ich auch die Art, wie derselbe die Sache betrachtet, nicht beurtheilen.

Des Hrn. von Limbrunn gelehrte Abhandlung vom Sterbejahr Christi habe ich mit Vergnügen gelesen, um mir einen Begriff davon zu machen, und pag. 92 gesehen, daß er noch künftig eine interessante Frage zu erörtern gedenkt. Diese Frage kömmt darauf an: 1tens ob die Juden sich jemals in ihren Wochen um einen oder mehrere Tage überrechnet oder mit Vorsatz von dem Decalogo abgewichen? 2tens ob die Christen von der ersten Aenderung an immer ihren Ruhetag auf den ersten jüdischen Wochentag oder dormaligen Sonntag gehalten? Ich habe irgendwo gelesen, daß die Juden ihren Mond Nisan nicht am Tage des Neumondes, sondern am Tag des ersten sichtbaren Mondlichtes, und damit 2 oder 3 Tage nach dem Neumond angefangen. Und so war Anno 33 den 19 März Morgens um 3 Uhr eine Sonnensfinsterniß, den 21ten das erste neue Licht, den 3ten April Abends um 7 eine Mondfinsterniß und Freytag, den 4ten oder 14 Tage nach dem 21ten März Sabbath und Pascha. Jedoch obige beyde Fragen vorausgesetzt. Sie sind von der Cyclischen Rechnung unabhängig.

Wäre es nicht möglich auf die Glasscalen Zahlen oder wenigstens Punkte . . . : : : 10. zu bringen, es sey daß sie eingegraben oder eingest. oder aufgeschmolzen, oder aufgedruckt würden?

Wegen bisherigen trüben Wetters hat der Tubus nicht recht probirt werden können. Inzwischen ist eine Röhre dazu gemacht, und das Gestelle wird nun auch bald fertig gemacht werden *).

XXVIII. Brief.

Bränder an Lambert.

Mugsbürg, den 10ten Febr. 1769.

Euer 10. haben ganz wohlgethan, was Sie wegen des dioptrischen Sectors erwähnt haben, bis er erst wird recht ausgelocht seyn. Da ich mich immer mehr zubereite, bey erwartender günstiger Witterung die Theilungen der Glasscalen vorzunehmen,

*) Es ist nie fertig gemacht, und das Instrument welches nebst den obgedachten während meines Aufenthalts in England ankam, ist nie zu wirklichen Beobachtungen gebraucht worden. Die Wahrheit zu sagen: bloß aus Gefälligkeit gegen den für seinen lieben Hrn. Bränder so eifrigen Lambert wurde in den Ankauf dieses Objectivs gewilliget: wir haben einige gute von noch längerem Focus, und bey den obervähnten Dollondischen Tubus und Telescop ist es uns ganz überflüssig: Lambert mag auch selbst in der Folge eingesehen haben, daß auf unserer unbequemen Sternwarte ein 20 und mehr Fuß langer Tubus nicht gerne ohne Noth gebraucht wird.

so laße ich würtllich mit der Ausfertigung einiger Gehäuse hierzu, und dessen Garnirung fortfahren. Die Focallängen der Objective die ich hierzu gewählt habe, werden circa 4 Schuh halten. Die Scalen gedenke ich in Scrupeln ($\frac{1}{15}$) nemlich einen französischen Werkzoll in 120 zu theilen und in einer Länge von 10 bis 11 Zoll damit fortzufahren, nemlich von F bis f (Fig. 21) folglich doppelt 20 bis 22 Zoll, als womit ein Winkel von 30° noch aufzunehmen ist. Bey F bekommt die Scala oder vielmehr der Rahm ein gemeinschaftlich Charnier, so daß die Scalen auf beyden Seiten nach der Lage der Bilder der Objecten können gewendet und in diesem Situ stehen bleiben. Die Scala selbst wird auf die Art wie hieran verzeichnet (Fig. 25) *) so daß allemal bey 30 oder 50° der Strich durch die zwey Zoll breite Glaslapset gezogen wird, wobey die Zahlen 30, 60 u. stehen so daß in Campo des Oculars jederzeit zwey solche Nummerirungen sichtbar seyn. In den Einstechrohr des einen wie des andern Oculars wird noch ein ander Rohr eingesteckt, das bis an die Glasscale reicht und dessen Rand hart an dessen Planfläche parallel wegschleiffet, wann der Ocularschieber in dem Rahm hin und her geschoben wird. Ueber den Rand dieses Rohrs wird ein zarter Drathfaden gespannt, der mit den langen Strichen 30, 60, 90 parallel lauffet. Der Nutzen hiervon ist itens die Ase des Oculars mit dem Bildsenke

§ 3

senke

*) Ich habe diese Scale in Kupfer stechen lassen weil sie verschieden ist von den 2 ähnlichen Scalen die man bey Lamberts Anmerkungen über die Brandersehen Mikrometer von Glase u. Augsb. 1769. Tab. I. und III. findet.

senkrecht zu erhalten und eine Parallaxe zu verhindern und andern Theils, wann die zwey Objecta A und B (Fig. 21) nicht just auf die Mitte zu passen, den Kasten aus seinem horizontalen Stand nicht verstellen zu dürfen. Von dem gedigten Schutbrohr das das Objectiv enthält gehet eine Regel auf den äußern Kasten bis nach F, um damit dieses Objectrohr nah oder weit gegen F nach Beschaffenheit der Entfernungen sanft schieben zu können, wobey ein Maassstab in partibus micrometri angebracht ist.

Die Schrauben mit einem Cadran in G anzubringen, lasse ich weg; weil der Winkel FFG allenfalls auf andere Art zu bestimmen ist (NB. wann Ff noch als eine Chorde betrachtet), um das Instrument nicht trop composé (wie Hr Cassini sich über den Münchner Quadranten ausdrückte) zu machen; die Bewegung und Richtung mit den Händen ist hinlänglich; dann ich habe diesen Herbst öfters versucht, die Scala bey einer Linie weiter und näher über den Punkt der Deutlichkeit gestellt und wieder alle Erwartung wenigen oder gar keinen Unterschied wahrnehmen können, wobey der vorhero bestimmte Winkel auch sich ziemlich genau, (Ff als eine Chorde betrachtet,) ergeben. Ein anders zeigt sich aber diesem gänzlich entgegen: die berechnete Figur in Dero zweyten vom 14ten Jenner, welches mich ganz neuerdings bestürzt (entweder muß diese Differenz bey einem Winkel von 16 Graden nicht merklich seyn, oder ich falsch gesehen haben) und auf andere Mittel bedacht seyn macht. Wann denn der Bogen fg (Fig. 24) so sehr von dem Zirkelkreis fh abweicht, so liegt der Fehler an der Verkürzung der radiorum; mit-

michin sind ebenfalls die Scalen in den Fabis keine natürlichen Chorden sondern proxime? Wann also diese bekannte, so lassen sich ja ebenfalls besondere Chorden zu den Theilen der Scala auf jedem Grad und Minuten 2c. formiren. Wie läßt sich aber dieses bewerkstelligen und wie gehe ich zu Werk um am kürzesten davon zu kommen? Das übrige und was das Stativ und die Bewegung des Kunstens selbst nach dem Object anbetrifft, ist nicht minder bequem angeordnet; weil aber ein Riß hievon mehr als dessen Beschreibung Licht geben wird, so verspare ich dieses bis eines in fertigem Stand ist.

Eine Beschreibung oder vielmehr eine Anweisung zum Gebrauch eines solchen Sectors sodann, ingleichen auch von den Scalen überhaupt, ist mir schon oftmals an dem Herzen gelegen; sollte ich von Ihnen hievon etwas, oder wenigstens eine Hülfe erhalten, würde ich mich recht sehr verpflichtet halten und dagegen erkenntlich seyn.

Auf die Probebogen die Salzsohlen und Waagen betreffend, welche Sie mir auf Ostern zu übersenden belieben, bin ich sehr begierig; in Salzburg und München sind Dero Waagen, wie Ihnen noch bekannt seyn wird, neuerdings in großer Achtung und habe ich auch wirklich für die Hofkammer zu Salzburg dergleichen zu machen. Man gedenket auch oder wenigstens hat es das Ansehen als wollte man es in Reichenhall und Zalle einführen und die alten Arten abschaffen.

Dem Hrn. v. Limbrunn habe ich Ihre Anmerkung über seine Abhandlung vom Christjahr, zugesandt; unstreitig wird sie ihm sehr lieb seyn, ob ich gleich hiervon keine Rückantwort habe.

XXIX. Brief.

Lambert an Branden,

Berlin, den 6ten März 1769.

Ihr letzteres mein Herr, vom 8ten Febr. hat mir Hr. D. Pallas sogleich richtig zugestellt. Er konnte kaum glauben, daß bios der Futteralmacher die Sache verzögere. Ich sagte ihm, daß Sie vermuthlich noch mehr bey demselben bestellt haben. Doch dem sey wie ihm wolle, so wünschte ich, Sie möchten dem Pächter für Hrn. D. Pallas noch eine Glasscale beyfügen, die ich für einen guten Freund zu bestellen übernommen, welcher sie in einen Dollondischen Tubum thun will. Der Diameter des Glases muß $= AB$ seyn (Fig. 26); es werden aber die Segmente H, F, weggeschnitten, so daß das Glas die Figur $AGILK$ erhalte. Die Scale erhält die Länge DE , so daß $DC = CE$, und sie wird in Decimalthelle von pariser Linien eingetheilt, welches für DE 90 Theile giebt. Den Preis bitte mir sodann bey Uebersendung zu melden. Ob es thunlich wäre, daß Sie einen Kaufmann hier hätten, der solche Scales, Proportionalzirkel, logarithmische Stäbe, Tubos, Microscopia &c. zum Verkauf hätte?

Obmeldeter Dollondischer Tubus ist einer von den ersten die gemacht worden. Ich habe denselben untersucht. Er hat ein doppeltes Objectiv von Flintglas und Crownglas, welche fest aneinander gefittet

gestittet sind, und einen Focus von 29 Zoll, eine Apertur von 16 Linien haben. Der ganze Tubus hat die Länge von circa 37 Zoll. Es sind 5 Oculare.

A	B	C	D	E
14 $\frac{1}{2}$	21	30	24	46
8	9 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{4}$
0	22	45	67 $\frac{1}{2}$	97
	22	23	22 $\frac{1}{2}$	29 $\frac{1}{2}$

A ist das eigentliche Ocular wodurch man sieht.

Der Proportionalzirkel wäre, glaube ich, ohne Firnis besser, weil derselbe wegspringt, wenn man mit dem Handzirkel die Spitze fassen will.

Die in meinem letztern verzeichnete Figur der Cautica ist zwar ebenfalls nicht für alle Strahlen, sondern für die so bey'm schiefen Auffallen am stärksten gebrochen werden. Und so können (Fig. 24) die Distanzen C 10, C 20 ic. für andere Strahlen etwas länger seyn. Da sie aber sodann nicht in einen Punkt treffen, so kann daher eine Confusion entstehen. Diese haben bey den gewöhnlichen Tubis, welche höchstens 1 Grad fassen, weniger zu sagen; und überdies kann der Tubus merklich aus- und eingezogen werden, ohne daß sich die Deutlichkeit des Bildes sehr verändere. Die Erfahrung entscheidet hierinn allerdings am besten.

Wenn man in Form des Bouguerschen Heliosimeters das Objectiv theilen wollte, um jedes besonders zu wenden, so wäre der Bogen FH dessen Centrum C ist, zu gebrauchen. Man müßte aber die eine Hälfte bedecken können, während dem man die andere gebraucht, damit die Bilder nicht aufeinander fallen.

Da die Linien auf den Glasscalen viel feiner sind als die Fäden, so könnte vielleicht bey Quadranten statt der vertikalhängenden Fäden eine Linie auf Glase gebraucht werden. Und so auch bey den Nivellirinstrumenten.

Für den dioptrischen Sector kann auch noch dieser Einfall angehen (Fig. 27). AC ist eine Regel; AF die Glasscale, welche in A an einer Charniere gedreht werden kann; CB ein ordentlicher Tubus dessen Objectiv C, das Ocular B ist. Der Tubus läßt sich um das Centrum vom Objectiv C drehen, damit die Winkel ACB gemessen werden. Ferner ist der Tubus in DE auf beyden Seiten durchgebrochen, damit die Scale durchgehen könne. Bey dieser Einrichtung kann der Kasten wegbleiben, und weil $CA = CD$ ist, so sind die Theile der Scale wirklich Chorden. Das ganze Instrument liegt auf einem Triangel, so entweder eine Platte ist oder nur aus drey Rahmen zusammengesetzt wird. Euer zc. belieben mir Ihre Gedanken hierüber zu schreiben. Die Oefnungen DE müssen breiter seyn als die Scale dick ist zc. An die Beschreibung der Scalen und alles dessen was dazu gehört werde ich seiner Zeit denken zc.

XXX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 12ten März 1769.

Eben erhalte ich Dero mir außerordentlich angenehmes vom 6ten dieses. — Zur Zeit habe ich mit dortigen Kaufleuten keine Bekanntschaft, außer vor etlichen Wochen haben die Gebrüder Kirchmayer das erstemal Artificial-Magnete erkaufte; sollten sie wieder hieher kommen, so werde ich Bedacht darauf nehmen.

Für die mitgetheilten Maaße des Dollond'schen Tubus bin ich sehr verbunden; die Apertur des Objectivs ist eben so außerordentlich gegen den ersten nicht; ich wäre überaus begierig zu wissen was das Objectiv für Effect mit einem einzigen Ocular macht und wie scharf es eines leidet; item, ist das erste Ocular A gleich hart am Auge, oder hält es die nemliche Entfernung, wie bey den gemeinen Tubis der Focallänge davon ab? zu wünschen wäre, daß ein Besitzer eines solchen Objectivs so neugierig wäre und es von einander nehmen ließ,*) welches ohne einigen Schaden und Nachtheil sicher geschehen könnte. Gewiß, es würde vieles entdeckt, und besonders aus Erforschung der specifischen Schwere beyder Materien können ermäßigt werden;

*) Vor 12 oder mehr Jahren hat der verstorbene Herzog von Chaulnes eine solche Neugierde befriediget; und Herr de la Lande hat die Maaße in dem Journal des Savans bekannt gemacht.

den; ich glaube nichts weniger als daß Bleiglas dabey sey.

Nun komme ich auf den allerliebsten neuen Einfall den Sector betreffend. Dieser hebt allen Scrupel und giebt die allersicherste Chorde von der Welt. Ich bin für diesem Einfall außerordentlich eingenommen und portirt, besonders da hiebey alles simpel zugehet und der Winkel durch den mittlern ungebrochenen Strahl oder vermittelst der Are gemessen wird; ferner, da jeso nicht mehr der Radius von der Focallänge des Objectivs, sondern von dem Bewegungspunkt des Tubi abhängt, so heben sich hierdurch viele Schwierigkeiten, die, wie bey ersterer Art durch etwas zu lang oder kurz genommenen Focus entstehen können. Ueberdas habe ich Freyheit den Radium so anzunehmen und zu setzen, daß er mit der Scala in solchem Verhältniß stehet, daß man ohne sonderliche Mühe die gewöhnlichen Chorden und Sinustafeln brauchen kann. Wann dann noch ein Tubus der art A C fest und mit dem beweglichen CB parallel gesetzt ist, dabey angebracht wird, so haben wir einen der vollkommensten Sextanten oder Octanten zc. nachdem die Scala lang oder kurz wird, der einem eisern oder messingnen von dieser Länge weit vorzuziehen ist: nicht zu geschweigen der Unbequemlichkeiten ihrer Schwere und Ausdehnung in der Hitze bey dem Gebrauch. Dieser zur Seite feste Tubus soll nur dienen das erste Object oder den Stand sicher zu halten, während da man den beweglichen Tubus auf das andere Object führet; da denn in diesem Tubo und in Foco des Objectivs ein Haardrath gespannt wird, der an der Scala hart weggehret und

und die Theilungen sowohl schneidet als bemerkt. Dieser Faden hat immer gleichen Abstand mit dem Charnierpunkt der Scala von dem Centerpunkt C; damit aber für nahe wie entfernte Objecta die erforderliche Deutlichkeit kann erhalten werden, so wird das Objectiv vorne bewegt. Je mehr ich der Sache nachdenke, je mehr finde ich interessantes darinn. Ich trage morgen darauf an damit eine Probe zu machen, von deren Erfolg ich sogleich Ihnen Nachricht geben werde; die erstere Art wird aber keineswegs dadurch verdrungen, sondern ebenfalls in Stand gesetzt werden, um überzeugt zu seyn was jener vor diesem voraus hat.

XXXI. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 2ten April 1769.

Ihr geschäftstes vom 12ten März habe ich be-
hörig erhalten, und den Augenblick erhalte ich auch
die Glasscale durch Hrn. D. Pallas, welchem das
Thermometer richtig zugekommen. Etwas Spirit.
vini hat sich oben angefügt, dem aber leicht zu hel-
fen. Auf dem beygelegten Papier hat Hr. Pallas
nicht alle Scalas, die dem Thermometer eigen sind,
sondern nur die mittlern. Er wünschte aber die
übrigen auch zu haben. Von der Glasscale bitte
ich mir den Preis zu melden.

An

An dem Dollond'schen Tubo, wovon die Ausmessung in meinem letzten Schreiben enthalten, ist das Auge ordentlich im *foco ocularis* und demnach über 1 Zoll vom Glase weg. Der Tubus mit dem Ocular A*) allein, ist nicht nur viel heller, sondern auch viel deutlicher. Mit allen Gläsern aber sehen die Objecte blasser und grünlichter aus. Die Apertur des Objectivs ist allerdings sehr gering gegen dem so die Akademie hat kommen lassen und wovon ich ehemals die Ausmessung Ihnen übersandt habe. Man hat demnach seit dem Dollond allerdings noch mehr darüber raffinirt. In Frankreich sind die Gläser bereits einmal auseinander genommen worden, und die davon genommene Ausmessungen sind entweder bereits gedruckt oder sollen wenigstens durch den Druck bekannt gemacht werden**).

Der leztlin erwähnte Sector hat allerdings seine beträchtlichen Vortheile. Die Scala wird müssen eingefaßt werden, damit sie nicht etwan aus Unvorsichtigkeit gebrochen werde. Sodann braucht es in DE (Fig. 27) eine Vorrichtung, daß so viel auch die Schenkel AC, DC geöfnet werden, die Scale immer gut anschliesse und die Distanz $CD = AC$ bleibe, auch das neben einfallende Licht verhindert werde. Ich sollte wohl denken, daß sich solche Glasscalen, auch wenn sie bereits eingetheilt sind, auf einem Glasfen gleichförmig erweichen und um einen Lehrbogen würden biegen lassen, um eine ganze, sphärische Kündung anzunehmen. Damit würden die Chorden in wirkliche Zirkelbögen verwandelt werden können, und der
Sector

*) Siehe oben S. 121

**) S. oben S. 123.

Sector könnte auf die 90 Grade gehen, das will sagen, ein förmlicher Quadrant werden.

Ich glaube auch, daß es nicht schwer seyn würde ein bereits gebogenes Glas in Grade, Minuten u. einzutheilen. Ich setze Q R B, (Fig. 28) sey ein Rad von mehrern Fußern im Diameter welches vermittelst der drey Felgen F, D, E an der Scheibe C feste ist und um eine unbewegliche Ase gedreht wird. Es muß aber accurat circular und concentrisch seyn. Ein messingener oder stählerner Drath, welcher irgend in T *) befestigt ist, hängt über das Rad bey Q herunter und trägt das Gewicht P welches schwer genug seyn muß um den Drath gehörig zu spannen. Bey T ist ein anderer Drath befestigt, welcher über das Rad von R nach S geht. In S ist er an der Schraube angebracht und wird auch durch das Gewicht P gespannt.

In D A E wird die Glascale ebenfalls genau concentrisch befestigt, und in A ist die Vorrichtung zur Eintheilung, welche immer in A bleibt. Wird nun die Schraube gedreht, so zieht sie den Drath an sich, das Gewicht P geht herauf, und in A kömmt der Punkt welcher gezeichnet werden soll. Auf diese Art ist das Rad R Q B von allgemeinem Gebrauche und dient für größere und kleinere Scalen D A E. Vielleicht müßte das Rad nach jedem Umdrehen gestellt werden, vermittelst einer Stellschraube. Da sich das Umdrehen der Schraube S nach dem Diameter des Rades richtet, so wird sie ein für alle male geprüft, und die Maschine bleibt in einem Zimmer, dem man immer gleiche Temperatur geben kann. Die Schwierigkeiten

*) T fehlt auf Lamberts Figur.

zeiten hiebey sind die Concentricität und die vollkommen gleiche Gänge der Schraube, nebst dem Umbiegen des Glases nach dem Leherbogen, welches zumal bey großen Gläsern auf Glashütten geschehen müßte oder einen besondern Ofen erfordern würde. Doch ich halte mich vielleicht zulange hiebey auf; indessen wird mir immer lieb seyn zu vernehmen, ob Sie die Sache erheblich oder itgend auf andere Arten thunlich finden.

P. S. Eben der gute Freund, dem ich die Scale bereits zugestellt und welcher sehr damit zufrieden ist, verlangt auch den Preis der Camera obscura und des Sonnenmikroskops zu wissen, wie auch die Art, wie beydes beym Verschicken geschmeidig zusammengepackt wird. Item: ob die Gestelle dazu hier müssen gemacht werden, und was sodann der Preis von den übrigen seyn werde; jedoch besonders. Auch wünschte er zu wissen, ob ein vor zwey Jahren von Berlin nach Augsburg verreister Maler Dietrich noch daselbst sich aufhalte, weil derselbe auf solche optische Künste sehr curiös seyn soll. Wenn Sie dieses bequem erfragen lassen können, so bitte ich es mir zu melden.

XXXII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 12ten April 1769.

Ich bediene mich der Gelegenheit des Hrn. D. Palas dieses wenige auf Ihr letztes zu melden: daß was Dero neue Gedanken mit Krümmung der Glasscalen betrifft, wohl von vortreflichem Nutzen wäre, wenn es ohne Gefahr und wo möglich zu bewerkstelligen seyn würde; denn so bald ein schön geschliffenes Spiegelglas neu erhitzt wird, verliert es seine glatte Oberfläche und muß neu geschliffen und polirt werden; desto erwünschter geht es aber mit dem neuen und letztern Gedanken des Sectors von statten, und ist allbereit einer beyfammen mit welchem ich noch diese Woche eine Probe machen werde, oder so bald die bereits unter Hand habende Scala finirt seyn wird. Diese Scala ist in Scrupeln oder $\frac{1}{20}$ Theile eines französischen Zolles getheilt, und der Radius hält præcis 41 Zoll und 8 Linien oder 5000 Scrupeln; wenn ich also das gefundene Maasß in Scrupeln duplire, so können gleich die Sinus (zu 10.000 der Radius) statt der Chorden gebraucht werden, weil jene von diesen bis auf 15 Grade fast nichts differiren. Ich bin auch eben im Begriff eine Zeichnung von dieser gesammten Construction zu machen und Ihnen zu übersenden, wobey ich weitläufiger seyn werde. — Für diesmal also melde ich nur daß dieser

I

Herr

Herr d'Erich oder Diedrich Portraitmahler sich annoch hier aufhält. Sign. Guilielmi aber der sich ebenfalls bey ihm aufgehalten, befindet sich jetzt in Paris *).

Eine solche Camera obscura von der großen Art wird à 24 Fl. verkauft und die kleine kommt, wann eine bestellt wird à 10 Fl. zu stehen. Das \odot Mikroskop 15 Fl. mit seinem Apparat; diese erfordert ein Packtischel $3\frac{1}{2}$ Schuh lang und $\frac{1}{2}$ Schuh tief und weit; erstere aber hielt ich für rathsamet sich in Costi fertigen zu lassen, indem das Porto sehr hoch kommen würde.

XXXIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten April 1769.

— Nunmehr ist der neue Sector wirklich zu Stande, und sind auch Proben damit gemacht worden, die so wider aller Erwartung ausgefallen, daß man sich nichts mehrers von den best verfertigten eisern oder messingnen Quadranten versprechen kann: ja ich behaupte mit einem solchen hölzernen Sector sicherer und gewisser zu Wert zu gehen, als mit einem eisernen gleicher Größe. Den Winkelwethe ich von meinem Saale aus (welcher Ihnen

*) Derrichs und Guilielmi sind zu gleicher Zeit in St. Petersburg verstorben. Nachrichten von Ihnen findet man in v. Stetten's Gewerbesch. u. von Augsburg, S. 345. 349.

erinnerlich seyn wird) mit letztem Quadranten genau auf $\frac{3}{5}$ Minuten bestimmt habe, hat er nicht allein entsprochen, sondern noch Fehler entdeckt die mit dem Quadranten gemacht worden sind; nicht zu geschweigen der Leichtigkeit und Bequemlichkeit im Operiren, wo er einen großen Vorzug vor allen Quadranten und Sextanten hat. Der gegenwärtige mißt zwar nur 15 bis 16 Grad, weil es mir mit den bisherigen Spiegelgläsern etwas fatal gehet und einige zu Grund gegangen sind; es wird sich dieses aber auch noch geben, wiewohl es eine horrende Geduld und Ermüdung des Gesichts erfordert. Ich schließe nur eine in Eil gefertigte Zeichnung davon hier an*), keine Explication wird es nöthig haben, außer daß man mit dem Lineal das Objectiv bewegen kann. Der Radius ist præcis in Theilen der Scala = 5000 oder 41 Zoll 8 Linien französischen Maaßes; ich lasse aber den Radius von 10.000 gelten, folglich zähle ich auch die Intervalla für doppelt. Wenn ich also den Sinum einfach nach der Scala suche und duplire sodann den Sinum, so erhalte ich die Chorde deren Radius 10.000. Ferner ist alles hieran so simpel und kann alles so leicht berichtigt werden; daß einem nicht der mindeste Scrupel bleibt. B. E. ob der Radius seine Richtigkeit habe, darf man nur einen Maaßstab durch das Rohr stoßen und zusehen, ob das Maaß mit dem Centrum und dem Drafsaden der an der Scala wegstreichet, zutrifft.

3 1

Zur

*) Ich lasse sie weg, weil sie viel vollständiger in Herrn Branders Beschreibung des neuen dioptrischen Sectors 2c. zu finden ist, welche das 2te Stück der Beylagen in Lamberts schon angeführten Anmerk. über die Branderschen Mikrometer x. ausmacht.

Zur Probe der Scala habe ich noch eine kleinere aber nur von 50 zu 50 Theilen, geordnet, die man darauf legen und durch alle Theile schieben, und probiren kann, ob sie allenthalben auf alle Theile zapasset: und das alles mit Beyhülfe eines Microscop von 1 Zoll Focallänge. Keine solche Uebersetzung habe ich bey der allergenauften Eintheilung eines Limbi. Sie sehen nun, mein Herr, wie weit es damit geziehen; die noch fernere Refinirung, stelle ich Dero fernern scharffinnigen Gedanken anheim; zumal wie er zur Astronomie anzuwenden wäre. Indessen meritirte er eine Beschreibung und Anweisung welcher Gebrauch davon zu machen, und das noch ehe er allzubekannt wird; denn ich bin versichert, daß er von mehreren wird nachgemacht werden: wie aber dieses am besten ins Werk zu richten wäre könnten Sie am besten nachschaffen.

In das Kistel habe ich ein Exemplar von der *Dinaria* *) zu legen mir die Ehre genommen, allenfalls kann es für Makulatur dienen.

*) G. S. Branders *Arithmetica binaria sive dyadica* d. i. die Kunst nur mit 2 Zahlen in allen vorkommenden Fällen sicher und leicht zu rechnen. Augsburg 1767. und 1775.

XXXIV. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 6ten May 1769.

Dero beyde geehrteste vom 12ten und 20ten April habe ich behörig erhalten, und so ist auch der Tubus für Herrn L. Tempelhoff eingetroffen ic. —

In Ansehung des Sectors vermelde ich nur kurz, daß die Eintheilung des Radius in 5000 oder 50000 Theile bequemer ist als die von 10000 oder 100000. Denn der Radius $CB = 50000$ (Fig. 29) giebt den Diameter $AB = 100000$. Da nun ADB ein rechter Winkel ist, so ist BD der Sinus des Winkels BAD , wenn man AB als einen Radius ansieht. Nun ist $DCB = 2$ BAD . Also darf der Winkel BAD nur verdoppelt werden, um DCB genau zu haben. Ist demnach bey dem Tubo der Radius $= 50000$ Theile des Mikrometers; so sucht man die auf dem Mikrometer gefundenen Intervalla so wie sie sind in den Sinustafeln auf. Damit findet man genau die Hälfte des Winkels, welche man sodann nur doppelt zu nehmen gebraucht.

Was ich ferner sagen könnte, findet sich in beyliegender Abhandlung, welche verhoffentlich nach Dero Wunsch seyn wird. Die darinn erwähnte Abhandlung von Mayer (S. 1. habe ich nicht mit beygefügt, weil die Cosmogr. Nachrichten und Sammlungen in Augsburg seide

werden zu haben seyn. Es wird sehr gut seyn, wenn sie mit abgedruckt wird. Und wenn Euer zc. auch das Polymetroscopium wollten mit abdrucken lassen, so kann §. 12. am gehörigen Orte davon Erwähnung geschehen.

Es ist leicht zu vermuthen, daß man die Scalae und Sectorsen wird nachzumachen suchen. Es hat aber immer dabey der erste Erfinder das Praejudicium auctoritatis für sich. Wenn die Abhandlung gedruckt ist, so bitte ich mir ein Duzend Exemplaria aus. Es können solche uneingepackt an einen hiesigen Buchhändler gelegentlich geschickt werden, jedoch, zumal wenn sie auf Schreibpapier sind, unten bezeichnet oder avertirt.

XXXV. Brief.

Brander an Lambert.

Mugsburg, den 18ten May 1769.

Ihre Zuschrift vom 6ten dieses mit der Abhandlung von den Glasscalen zc. ist mir dieser Tages und gestern auch die Probebogen der Abhandlung von Salzsohlen mit Ihrer geschriebten vom 20ten April durch die Frau Kletten gekommen. Ich bezeuge Euer zc. mein ausnehmend Vergnügen über die Abhandlung von den Glasscalen und dem Sector, welche durchaus nach Wunsch ausgefallen ist. Mayers Abhandlung von seinem Mikrometre ist

ist hierzu recht angemessen und zeigt die übrigen Handgriffe zum Gebrauch. Sie melden anben, „wenn ich auch das Polymetroscopium mit dazu, „wollte abdrucken lassen, so könnte S. 12. am bebb- „rigen Orte davon Erwähnung geschehen“. So wie ich aber sehe ist schon davon gedacht. Das Kupfer zu diesem habe ich noch in Händen; es könnte also leicht mit angehängt werden, wann ich nicht besorgte es möchte als eine Aufwärmung angesehen werden, wiewohl es sich ganz wohl in dieses Fach schickte. Anjesho bin ich bedacht auf eine richtige Zeichnung des Sectors selbst, nach allen seinen Theilen und mit dem Stativ und ein und zwey Tubis, ersteren zum geometrischen und letztere zum astronomischen Gebrauch, nebst Beschreibung zum Gebrauch zu veranstalten und noch beyzufügen. So wie er jesho ist, werde ich ihn lassen, und auch die Proportion; nemlich die Scala in Scrupeln oder $\frac{1}{120}$ eines französischen Zolles und den Radius = 41." 8.'" oder 5000^{IV} bey allen folgenden beybehalten. Auf mehrere Grade als 30 bis 60 zu verfertigen, findet bey mir keinen Anstand; mehr wohl aber in Ansehung so langer sehr geschliffen und polirten parallelen Glasrinnen zu erhalten; dann je größer der Spiegel je schlechter die Politur öfters daran ist, nicht zu geschweigen den Werth oder die Kosten eines solchen Spiegelglases; überdas sind sie auch öfters außerordentlich dick. Ich habe daher einen Versuch gemacht, eine solche Scala aus zweyen Längen aneinander zu setzen; dergestalt, daß sie vermittelst einer Feder in den Rahm beständig aneinander gedruckt werden und in dieser Lage getheilt sind. Ich würde nicht

den geringsten Anstand nehmen, sie alle aus zwey Stücken zu machen, weil ich weit schöner Glas dazu wählen könnte, wenn ich nicht besorgte, daß man sie für verunglückte halten möchte. Was die Fuge anbetrifft, wann ein Bild darauf fällt, so kann man ihm ja ausweichen und um etliche Theile vor oder nach dem Zero anfangen zu messen; im übrigen sehe ich gar nicht ein, was jene an Nichtigkeit vor diesen sollten voraus haben, da sie über das weniger der Gefahr des Zerbrechens unterworfen sind.

Bei meinem gegenwärtigen Sector wollte ich bisher immer Versuche gemacht, gehet die Scala nur bis auf 17° ; dem ungeacht, habe ich Winkel von mehreren Graden auf zwey und drey mal zusammengesetzten in gleicher Schärfe erhalten, als mit letztem Quadranten. Zu den neuern wird aber die Scala 22 Zoll lang und so kann noch ein Winkel von 30° genommen werden. Ich habe auch den Einfall gehabt, obs Euer zc. für gut hielten, wenn ich die Sinus von 10 zu 10 Secunden und bis auf 30 Grade mit abdrucken ließe? und zwar nur auf den Radius von 10.000 damit man gleich den Valor bis auf 10 Secunden ohne erst aus der nächst größern oder kleinern Minuten suchen zu dürfen, nehmen könne; es wäre für solche sehr leicht und bequem, die in dieser Lehre nicht sehr bewandert sind.

Nun bin ich aber Dero Schuldner; ich wünschte zu wissen womit ich mich dagegen erkenntlich erzeigen könnte; mit einer solchen Scala und den Gläsern zum Tubo werde ich ohnedem aufwarten. Gelegentlich werde ich Ihnen auch eine
Scala

Scala in einem Tubo oder vielmehr Telescop von einem, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Scrupel zusenden: diejenigen zu überzeugen die es nicht können glauben noch wollen, daß es möglich sey sie mit der Präcision zu verschaffen.

Ich bin bereits mit ein paar Libell. oder Niveau-Instrumenten von besonders neuer Invention beschäftigt, die von den bisherigen Arten diesen Vorzug haben sollen: daß man bey unstätem widrigen Wetter damit operiren kann, wo die senkrecht hangenden niemals gebraucht werden können. Eben da wird eine besondere Scale vorzüglichere Dienste thun und vermittelst deren und der Rectificirschraube mit ihrem Cadran, kann man die Erhöhung und Erniedrigung von circa 5 bis 6 Grad von 3 zu 3 Secunden erhalten: ich werde mit nächstem eine Zeichnung davon übersenden. Dieses Instrument gedenke ich ebenfalls dem Sector beizufügen. Wenn eine Beschreibung zum Gebrauch dazu sollte gemacht werden, dürfte ich mich wohl der Tabelle der Refraction aus Dero Tractat „Les propriétés de la Route de la Lumiere p. 87“ hierzu bedienen?

Euer zc. haben auf dem Tittelblatt der Anmerkungen über die Glasscalen nur blos Dero Namen: J. S. Lambert gesetzt; da sie aber in Augsburg gedruckt wird, so wünschte ich zu besserer Erkenntniß noch einen Beysatz hinzu zu setzen, wenigstens „Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin,“ oder wie Sie es mir an die Hand geben werden.

— So bald sie gedruckt seyn wird, werde ich Exemplaria übersenden. — Für die Probebo-

gen bleibe ich ebenfalls sehr verbunden; ich habe der Zeit verschiedene solcher Waagen nach Salzburg und Bayern machen müssen, deren sie sich zu ihren Salzsalzen mit weit besserem Nutzen vor der vorigen die sie gebrauchten, bedienen, und es hat das Ansehen, als wollte man sie gänzlich in Reichenthal und Gallein^{*)} einführen. — Die angeführte Abhandlung^{**)} des Hrn. Berguelin wünsche ich ganz haben zu können.

Ich werde auch gelegentlich halb so große Sectors nennlich den Rad. zu 250^{IV}, um bequem mit sich zu führen, in Stand setzen; wann dann die Scala ebenfalls in Scrupel eingetheilt ist, so darf man nur vorher die gefundene Chorde dupliren, sodann den Sinum suchen und dann wieder dupliren, so erhält man das nemliche. Dero Gedanken mit dem Spiegel, daß die Scala horizontal darüber zu liegen komme, ließe sich vortreflich erquiren, wenn die Bewegung der Scala nicht absolut in dem Zero oder dessen Centrum stehen müßte; könnte man keine Mittel treffen, daß es weiter davon, etwan 1 Zoll abstehen dürfte?

*) Oben S. 119 steht aus Versehen Galle statt Gallein.

**) Es war das auf Lamberts Abhandlung folgende Mémoire sur les prismes achromatiques. p. 66 — 89.

XXXVI. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 27ten May 1769.

Der geehrtestes vom 18ten May habe ich unverzüglich zu beantworten nicht ermangeln wollen. Des Polymetroscopium kann allerdings mit abgedruckt werden. Es mache eine Beylage zur Vollständigkeit der Erzählung und Geschichte aus, und die noch etwan vorhandenen Exemplarien dienen sodann immer für solche, die das Instrument besonders kaufen. Da mir die Bedingungen des Verlags nicht bekannt waren, so habe ich auch nur in dem Briefe den Anschlag gegeben. Von der Abhandlung habe ich nichts abschriftlich behalten, und so werde ich Euer xc. bitten in dem Manuscript und bey dem Abdruck folgende Aenderungen zu machen.

1) Auf dem Titel noch hinzuzusetzen:

„Nebst Beylagen, die Geschichte und Vortheile
„dieser Erfindung betreffend.“

2) In der Abhandlung, wo die Mayerische Abhandlung versprochen wird, kann beygefügt werden:

„(Siehe Beylage No. 1.)“

3) Bey S. 12. kann beygefügt werden:

„Die Brandenische Abhandlung vom Polyme-
„troscopio werden die Leser, um alles, was
„die Geschichte und den Gebrauch dieser Sca-
„len betrifft, beyammen zu haben, und da sie
„ohne

„obnehin eine geschmeidige Kette hat, unter
„den Beylagen No. 2. abgedruckt finden.“

4) In dem folgenden, wo von dem Sector die Rede ist, kann am behörigen Orte (den ich aber aufzusuchen Ihnen überlassen muß) folgendes eingeschaltet werden:

„Da die Figur das Instrument nur durch bloße
„Linien vorstellet und verschiedene Leser vielleicht
„Mühe haben, sich die ganze Ausbildung derselben
„und die Art damit umzugehen, vorzustellen, so war es mir ein Vergnügen von Hrn.
„Brander zu vernehmen, daß derselbe dem
„Sector, so wie er ihn ein für allemal zu verfertigen und einzutheilen gesonnen ist, genau
„abzeichnen; und die Art damit umzugehen, auch solchen faßlich machen will, die sich in
„neue Instrumente nicht gleich finden können.
„Ich habe demnach, um auch noch diese 3te
„Beylage beyfügen zu können, den Druck des
„Werks so weit verziehen lassen, damit die Leser
„in allem befriedigt werden können.“

5) An dem Orte, wo gezeigt wird, wie man aus Chorden die Winkel finden könne, kann eingeschaltet werden.

„Am kürzesten kommt man fort, wenn man eine
„Tabelle vor sich hat, welche für jede Winkel
„von 10 zu 10 Secunden die Chorden oder Theile
„des Mikrometers giebt. Und da Hr. Brander
„den allemal den Radius zu 5000 Theilen oder
„bey kleineren Sektoren halb so groß nimmt, so
„kann für alle Instrumente eine und eben die
„Tabelle dienen. Es wird daher denen die sich
„das Instrument zum wirklichen Gebrauch anschaffen

„schaffen angenehm seyn, eine solche Tabelle der
3ten Beilage beygefügt zu finden.“

Vielleicht müssen bey diesen Einschaltungen
einige Worte geändert werden, welches ich aber
Ihnen, mein Herr, ganz anheim stelle, sie mit
dem übrigen Contexte in Zusammenhang zu brin-
gen.

Der Umstand, daß die Abhandlung zu Augs-
burg gedruckt wird, hat eben so wie bey dem Pro-
portionalzirkel nichts auf sich. Euer ic. können
allenfalls am Ende: Berlin, den 27ten May
1769, setzen, wiewohl auch dieses nicht nöthig
ist.

Die Tabelle der Chorden von 10'' zu 10''
bis auf 30 Gr. dürfte vielen Raum einnehmen.
Sie läßt sich aber geschmeidig machen, wenn sie
folgendermaßen eingerichtet wird: z. E. die erste
Seite

o Grad

Min.	0''	10''	20''	30''	40''	50''
0	0,0	0, 2	0, 5	0, 7	1, 0	1, 2
1	1,4	1, 6	1, 9	2, 1	2, 4	2, 6
2	2,9	3, 1	3, 4			
3	4,3	ic.	ic.			
4	5,8					
5	7,3					
6	8,7					
7	10,2					
8	11,6					
9	13,1					
10	14,5					
	ic.					

Hier

Hier sind die Theile wirkliche Partes micro-metri, der Radius zu 5000,0 Theilen gerechnet. So z. E. steht bey $0^{\circ}. 4'. 0''$ die Zahl 5, 8 welche in den Sinus Tafeln bey $0^{\circ}. 2'. 0''$ steht.

So viel ich mich erinnere so bezieht sich die letzte Figur der Abhandlung auf Scalas die in wirklichen Zirkelbögen, und damit in Grade, Minuten zc. eingetheilt sind; wiewohl es bey geraden nichten Scalas allenfalls auch angeht, daß man vermittelst eines Spiegels die Strahlen aufwärts lenkt. Der Limbus AB (Fig. 30) ist von Glase und nach den mittleren Bogen AB in Grade getheilt. C ist das Centrum, und CA der Arm, woran der Limbus fest ist, und worauf der unbewegliche Tubus AG liegt. Der andere Arm CF drehet sich um das Centrum C, und geht unter dem Limbus durch. Der Tubus ED hat in F den Spiegel welcher die Stralen aufwärts wirft, und überhalb dem Limbus ist das Ocularglas welches das Bild auf dem Limbo in das Auge bringt. Neben kann Zero in A seyn. Alles dieses scheint mir wieder keine andere Schwierigkeit zu haben, als die so die Eintheilung des Zirkelbogens AB in Grade, Minuten zc. mit sich bringt.

Da Sie aber von einer beweglichen Scale melden, so vermuthete ich, daß Sie eine geraden nichte verstehen; denn bey dem circulären Limbo kömmt nichts von Bewegung vor, weil er an den Arm AC in A fest angemacht ist, und auch in CB noch einen solchen Arm haben kann und zum Theil muß.

Sollte aber AB eine geraden nichte Scale seyn, so muß sie freylich um den Punkt A gedreht werden

den Wunden, damit CF immer $= CA$ bleibe, und AF eine Chorde abgebe. Ich setze, der Arm CA sey flach, so kann der Tubus AG über demselben, die Scale AB aber unter demselben zu stehen kommen. Die Scale würde an dem Ende A mit Messing so eingefasst, daß sie sich um den Punkt A drehen laße, und $CA = CF$ sey. Dieses hat, glaube ich, keine Schwierigkeit, nur daß die Tubi nicht im gleichen Plano, wiewohl übrigens in parallelen Planis sind. Sollen sie aber in gleiches Planum kommen, so muß der Tubus AG auch unter der Scala seyn. Es ist sonst besonders zum astronomischen Gebrauche genug, wenn die Ase des Tubus AG mit der Linie AG parallel liegt, weil dieses die Winkel ACF nicht ändert. Bey irdischen sehr nahen Objecten möchte dieses aber eine Parallaxe geben. Der Punkt Zero auf der Scala muß übrigens der Punkt seyn, um welche sich die Scala dreht. Die kleine Winkel, die dadurch etwan wegfallen, können durch ein Mikroskop in dem Tubo AG genugsam ersetzt werden.

Wenn ich in meiner Abhandlung nichts vom Nivelliren gesagt habe, so ist es nicht unbekannt geschehen, sondern es hat andere Ursachen. Des Picard Abhandlung vom Nivelliren ist in den Buchläden ziemlich aufgegangen, so daß der Verleger auf eine neue Auflage der deutschen Uebersetzung bedacht ist. Ich habe mich mit dem Besondere dazu verstanden, daß ich nach Belieben damit verfahren und sie mit Zusätzen bereichern könne. Des Picards Wasserwaage hat le Sevré einigermaßen verbessert; doch nicht so, daß sie nicht noch mehr verbessert werden könnte, und ich nahm mir

vor

vor dabey solche Zusätze zu liefern, wie ich es in den Beyträgen in Ansehung der practischen Geometrie gethan. Auch wollte ich Ihnen, mein Herr, davon schreiben, besonders in so fern Dero Glasscalen dabey gute Dienste thun können. Denn man nivellirt doch nicht immer auf einer geometrischen horizontalen Ebene, und ein Sector von 20 bis 30 Grad, wird zuweilen sehr notwendig. Euer ic. finden hierinn den eigentlichen Verstand der letzten Worte der Abhandlung. Denn kurz liesse sich selbst vom Nivelliren nicht reden, weil die Abhandlung eben nicht eine specielle Anleitung zum Nivelliren und so auch nicht zur geometrischen und astronomischen Praxis seyn sollte. Auf diese Art würde das was Sie von Nivellirinstrumenten erwähnen, in der Picardschen Abhandlung entweder ganz seine Stelle finden oder wenigstens könnte davon Erwähnung geschehn. Picards Werk wird auch bey der neuen Auflage seines guten Fortgang haben. Ich habe daher die bereits darüber entworfene Zusätze aufgeschoben und dem Verleger gesagt, daß ich auf Ihren Entschluß warten werde, und denselben in wenigen Wochen zu erhalten hoffe. Auch habe ich ihm zu verstehn gegeben, daß er allenfalls für die Erlaubnis und Mittheilung Ihnen mit einer Portion Exemplarien aufwarten müßte: dazu war er nicht ungeneigt, sondern da ich ihm von der Beguelinschen Abhandlung sprach, so zeigte er sich zu einem ganzen Exemplar der Mémoires 1762 willig. Doch sagte ich ihm, daß ich vorerst wegen alles Dero Entschluß erwarten werde, und daß wenigstens immer etwas von den neuen Instrumenten der Picardschen Abhand-

handlung werde beygefügt werden können. Dies wären, nebst dem Abdrucke der Zeichnung, die Gründe und Vorfälle bey dem Gebrauch des Instrumentes. Hingegen könnte die speciellere Beschreibung nebst der Art mit dem Instrument unzugänglich, als eine vierte Beilage zu den Anmerkungen über den Gebrauch der Scalen kommen, und zwar vorausgesetzt, daß solche Scalen von Glas dabey vorkommen. Denn sonst würde es zum übrigen nicht passen, sondern besser besonders gedruckt werden.

N. S. Da die Cosmogr. Nachrichten kein Privilegium haben; bey keinem Buchhändler verlegt sind; Mayer schon längst todt ist; die cosmographische Gesellschaft theils ausgestorben, theils zertrümmert ist, so glaube ich, daß der Abdruck der Mayerschen Abhandlung keine Schwärzigkeit haben wird, um so mehr, da dieses ein Mittel ist bemeldte Nachrichten gleichsam wie aufs neue den Lesern bekannt zu machen und da auch die übrigen Mayerschen Abhandlungen mit Ruhm gedacht wird.

Was Sie, m. H. mir als ein Merkmal Dero Zufriedenheit zu übersenden belieben wollen, und in Ihrem geehrtesten Schreiben vorläufig specificiren, werde ich mit geziemendem Danke annehmen und guten Gebrauch davon zu machen suchen.

Ich habe vernommen, daß Hr. Euler die Bayerschen Abhandlungen, wovon bereits der 5te Theil herausgekommen ist, sich durch Buchhändler anschaffen läßt, welches ich kaum begreife. Auch sehe ich meine Abhandlung von den Geometern

metern *), welche in dem dritten Bande heraus-
 gekommen, irgendwo citirt. Es kam weder der
 3te noch die folgenden Bände auf die Leipziger
 Messe, und damit auch nicht in hiesige Buchlä-
 den. Da ich indessen diese Abhandlung gern wie-
 der einmal sehen möchte, so schmeichle ich mir, Sie
 werden Gelegenheit haben, den Band, worinn sie
 vorkommt, für meine Rechnung mit Gelegenheit
 mir zu übersenden, wofür ich mich sehr verpflich-
 tet achten werde.

XXXVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 8ten Junii 1769.

Ihre Zuschrift vom 27ten May habe ich mit
 dem empfindlichsten Vergnügen gelesen. Die Zu-
 sätze in den Text der Anmerkungen der Glasscalen
 habe ich schon jede an seine Stelle einverleibt. Nun
 bin ich mit der Chordentabelle beschäftigt. An-
 fangs wollte ich nur die bloßen Sinus von 10 zu
 10" bedrucken und dabey durch etliche Exempel
 zeigen wie man Chorden bekommt: Allein dieser
 kleine Umstand findet schon bey manchen Käusern
 hiesiger Landen Anstand und Kopfzerbrechen; mit-
 hin wären Chorden selbstn allgemeiner, wenn sie
 gleich

*) Abhandlung von den Barometerhöhen und ihren
 Veränderungen. S. 75 — 122 im 2ten Th. des III B.
 München 1765.

gleich auf den Radius von 5000. v. gesetzt sind, und da ich einmal die Maasse nemlich die Scala beständig in Scrupeln sehe, so können sie immerhin dienen, es mag der Radius 5000 oder 2500 seyn; denn diese Proportion werde ich bey allen Sectors, die ich ausfertigen werde, beybehalten; dergestalt, daß auch der Rahm und die Breite der Glastafel einerley bleibt, ich mag es vor oder an einen langen oder $\frac{1}{2}$ oder auch $\frac{1}{4}$ langen Radius als 5000 schrauben. Nithin wer die Kosten nicht scheuet, kann sich zweyerley Gestell machen lassen und als doppelt so viel Grade (zumahl zur practischen Geometrie, wo man sich immerhin mit einem Radius von 20'' . 10'' begnügen kann, da selter ein halb so großer von den gemeinen Feldmessern gebraucht wird) erlangen.

Es war also nur der Anstand, wie die Tabelle geschmeidig einzurichten? Euer zc. sehen mich aber aus dieser Verlegenheit, durch Dero benigesetztes Muster, welches in der That ein kürzerer Weg ist, als wann ichs bey dem Petises der Länge nach herab gesetzt hätte. Um die Zahlen nicht zu gedrungen in einander zu sehen oder hierzu allzukleine Ziffern nehmen zu dürfen, habe ich eine 8vo Seite für 30', folglich ein 8vo Blatt zu einem Grad gewidmet.

Mit dem Spiegel habe ich in meinem letztern die Scala horizontal darauf gelegt verstanden. Eine Peripherie zu theilen findet schon mehrere Schwürigkeit, besonders auf Glas, weil sich das Auge nach dem Bogen den ich theile richten mußte; denn ich brauche zu diesen Glasteilen das reflectirte Licht, und muß Aug und Microscop be-

ständig unverrückt bleiben; die Scala selbst aber in gerader Linie davort geschoben werden können; daher ich einen allzuhellen Tag zu diesem Vornehmen nicht brauchen kann: ein gleich überzogener Himmel ist mir hierzu am liebsten. Jedoch sollte es keinen Anstand haben und Mittel und Wege sich finden lassen, Zirkeltheilungen mit der nemlichen Accurateffe auf Glas anzubringen. Was mich anbetrifft, so gestehe ich, daß ich allemal für die Chorden auf diese jetzige Art des Sectors vorzuziehen wäre und sie allen übrigen Arten Theilungen an Richtigkeit, vorziehe; es ist der einfachste Weg und der sich auf die richtigste und leichteste Art prüfen und corrigiren laßt; hingegen bey den kompositen Quadranten nimmermehr so sicher zu erhalten stehet und ohngeachtet der schon halbjährigen Prüfung und Justificirung der Jesuiten in Ingolstadt, ihres dahin verfertigten 3 schließigen Quadranten, wollte ich mich doch meines gegenwärtigen Sectors mit mehrerer Beruhigung, in so fern es sein Valor zulößt und so verwegen auch dieser Ausdruck diesen Herren geschienen, vor jenem bedienen. Zu Erdmessungen ist ein Tubus hinlänglich genug, und wo man sich deren zwey bedienet, ist schon geordnet daß man den zweyten entweder zur Seite der horizontal Fläche des einen, oder unter demselben anschrauben und wegnehmen kann. Daß sich dieses Instrument noch weiter ausdehnen und mancherley Form und Gestalten geben ließe, ist außer allem Zweifel und wird mir zu manchen neuen Konstruktionen Anlaß geben; wozu ich eben in Dero Schreiben neuen Stoff gefunden; wie dann die Scala unter dem Tubo mit dem Spiegel anzubringen

bringen zu einer andern Ausführung dienen wird; worüber ich aber zu einer andern Zeit, ohne es mit diesem zu vermengen, weitläufiger seyn werde.

Des Picards Abhandlung vom Atwelliren habe ich schon lange gesucht, (aber noch nie erhalten können) zumal da ich mich mit diesen Instrumenten öfters eingelassen und ziemlichermaassen den Kopf zerstoßen habe, aber doch niemalen dach Wunsch reußiren konnte, so sehr ich mir es auch habe angelegen seyn lassen. Diejenigen Arten die gehängt werden und denen ich auch bisher den Vorzug gegeben und auf mancherley Art konstruirt habe, haben den Fehler, daß wenn sie sehr empfindlich (wie sie von rechts wegen seyn sollen) sie niemals zum Stillstehen zu bringen sind, wovon sich auch die Luft nicht im geringsten bewegt; die Ausdünstung und Wärme vom Auge machr schon eine Alteration, und in Wasser oder Del das Gewicht zu hängen halte ich öfters für trügllich, nicht zugefchweigen andere Umstände die hieran nicht zu vermeiden sind. Ich bin daher auf diesen Gedanken verfallen und habe ihn so wie er hier im Disßiß ausgeführt *) , deswegen ich ihn den Anmerkun-

R 3 gen

*) Diese Zeichnung ist nicht mehr vorhanden; sie ist zu der letzten Kupfertafel bey Picards Abhandlung vom Wasserwägen mit neuen Beyträgen von J. S. Lambert. Berlin 1770, gebraucht worden. Man findet auch die nämliche auf der III. Tafel bey Lamberts Anmerkungen über die Branderschen Mikrometer zc. In beyden Werken ist die Brandersche Wasserwaage ausführlich beschrieben; daher habe ich mich begnügt die jetzt folgende kurze Beschreibung, mit Weglassung der Figur und der auf dieselbe sich beziehenden Buchstaben, vermittelst einiger Umschreibung stehen zu lassen.

gen hergestellt haben möchte; damit es zugleich bekannt würde, zumal, da ebenfalls eine Scala hier an gebracht ist. Finden Euer zc. hieran was brauchbares das verdienet in die neue Uebersetzung des Picards einverleibt zu werden, so geschieht mich ein Gefallen und halte ich es für eine Ehre; ich werde es nur der Gestalt und seinen Theilen zum Gebrauch nach beschreiben, und wie es zum Gebrauch muß justificirt werden ehe man damit operirt; im übrigen könnte ich mich auf gedachtes Werk beziehen, besonders wenn es ebenfalls bald zum Vorschein käme. Die Beschaffenheit hiervon ist diese: Der Tubus ist ein aus einem Stück und von gleichem Metall gegossener Cylinder, an dessen Ende das Objectiv eingesteckt ist, welches mit 4 Stahlschrauben hin und her geschoben wird; auf der andern Seite ist das Ocular mit der Scala eingeschoben; an diesem Tubo ist ein Messingrohr mit einem Glasylinder der mit Spiritus gefüllt der gestalt angeschraubt, daß er auf einer Seite eine Charniere, auf der andern aber durch eine Schraube und Spiralfeder hoch und niedrig gestellt werden kann. Dieser Tubus liegt in zwey Supporten des Gestelles welche die Figur wie ein Y haben; dieses Gestell hat an einem Ende eine Charniere, an dem andern aber eine Schraube und Cas dran welcher in 60 Theile getheilt ist. Eine Revolution von dieser Schraube mißt netto 6 Minuten: folglich ist $\frac{1}{60} = 6''$; der Radius ist 15". 10'' $9\frac{2}{3}$ Pariser Maaß; das Mikrometer ist so wie gezeichnet *), aber etwas kleiner von Minuten

*) Man sehe allensfalls die 2te Tafel für Lamberts Beyträge zu Picard, und die III. Taf. 2te Tab. bey Lamberts Anmerkungen zc.

ten zu Minuten; mit diesem Mikrometer prüfe ich die Schraube des Cadran durch alle ihre Gewinde und Fractionen und kann auch gleich eines andern Object's Höhe bestimmen, wie viel es vom Niveau abweicht, ohne die horizontal Lage oder die Schraube verdrehen zu dürfen. Zu unterst ist das Fußbrett worauf das gesäumte Werk stehet; in der Mitte dieses Bretts kann auch auf Verlangen noch eine Bouffole eingelassen werden, um zugleich horizontal Winkel zu bekommen.

Die Rectification ist diese: man sieht nach einem beliebig entfernten Object z. E. einer Thurmspitze, daß sein Bild in die Horizontlinie zu stehen kommt; drehet sodann den Tubus in den Supporten untersüber sich; trifft sodann das Bild wieder an die vorige Linie der Scala, so ist's gut, wo nicht, so hilft man mit den 4 Stellerschrauben durch hin und herschrauben des Objectinglases und beständiges Verwenden des Tubi so lang bis man dieses eintreffend erreicht hat. Ist dieses geschehen, so schreitet man zur besten Stellung des Spirit. Cylinder. Man schraubet erstlich den Cadran bis die Luftblase in der Niess oder außer derselben, nemlich zwischen den auf dem Glas gezeichneten Marken zu stehen kommt, (denn es sind etliche deren angemerk't, damit diese Kugel- oder Luftblase in Wärme und Kälte, wann sie lang oder kurz ist, dazwischen ihre Schrauben hat); alsdann wendet man den Tubus und leget ihn dergestalt in die Supporte wieder, daß das Objectiv umgekehrt, an die vorige Stelle des Oculars zu liegen kommt; bleibe die Luftblase am vorigen Platz wieder, so vergewißert man sich dessen durch Istros und Hor-

anlegen; setzt sich aber eine Differenz, so wird die Correction mit der Schraubemutter unterhalb der Spiralfeder vorgenommen, und mit dem Umliegen so lang fortgefahen bis es zutrifft; alsdann läßt sich auch mit dem Operiren weiter fortfahren.

Ob und wie weit diese Construction vor der bisherigen einigen Vorzug oder was voraus habe, ist Ihrer ungleich weit schärfern Einsicht zu beurtheilen anheim gestellt; so viel aber kann ich mit Grund der Wahrheit versichern: daß ich unter den vielerley Arten die ich gemacht habe, noch keine gefunden, womit ich so, wie mit dieser den Endzweck erreicht habe. Obgleich der Cadran zu 6 Secunden anzeigt, so giebt die Blase noch bey 2 und 3 Secunden einen merklichen Aufschlag, welches man nimmermehr von einem Senkel von 3 bis 4 Schuben erwarten wird. Nur dieses will ich noch anmerken: das untere Brett wie auch das Mittelstück ist von Nußbaumholz und das zwar nicht allein um die Alteration der Hitze und Kälte zu vermindern, sondern auch der Elasticität, wenn es ganz von Messing wäre, vorzubeugen. Die Länge der Schraube des Cadran giebt circa 8 bis 10 Grad; doch kann man ihr eine Länge nach Belieben geben. Der Nutzen von diesem Zusatz, Höhen und Tiefen ohne Nachtheil der Hauptabsicht zu bestimmen, und den man bey den andern Arten entbehren muß, fällt von selbst in die Augen. Ferner ist auch bey der Verfertigung dieses in besondern Betracht zu ziehen, daß den Haupttheil, nemlich den Tubum, die Drehbank macht; denn diese ist das einzige Werkzeug und Mittel in der Welt, durch

durch welches man den richtigsten senkrecht, horizontal, parallelen Stand und Zirkel erhalten kann.

Wann Hr. Prof. Euler den 5ten Band der Bayerischen Abhandlungen bekommen, so ist es aus Uebereilung geschehen. Denn obgleich dieser Band schon längstens abgedruckt ist, so wird doch kein einzig Exemplar ausgegeben, weil ein Artikel darinn ist, der so vitios gedruckt war, daß er verworfen werden mußte; und überdas hat der Hr. Corrector das Manuscript zerrissen; folglich wenn der Autor, an den man erst schreiben muß, keines für sich behalten hat, so muß dieser Artikel gänzlich heraus genommen werden. In dem 3ten Band ist Ihre Abhandlung von den Barometerhöhen und ihren Veränderungen eingeleitet, ich werde ihn kommen lassen und trachten ihn zu übermachen.

XXXVIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 24ten Junii 1769.

Aus Ihrem geschätzten Schreiben vom 8ten dieses, sehe ich mit Vergnügen, daß der Anschlag wegen des Picards Tractat vom Wassermägen Dero Beyfall erhalten. Ich habe so gleich dem Buchhändler davon Nachricht gegeben. — Von dem Abdrucke des Picardschen Werkes wollte er sich nur zu 6 Exemplarien verstehen. Doch dar-

R. 5

auf

auf kommt nichts an, weil das Werk für Liebhaber mit der Michaelismesse in allen Buchläden zu finden seyn wird.

Die Glascalen sind mir noch immer im Sinne. Haben Euer 10. gefärbte Gläser, so glaube ich, daß Scalen auf solchen gezeichnet, Mikrometer geben würden, wodurch die Sonne betrachtet werden könnte. Dieses wäre doppelt compendioser, als wenn man nebst der Scale noch ein gefärbtes Glas haben müßte.

Den übersandten Abriß der Wasserwaage werde ich der Ricardschen Abhandlung beyfügen, und nach Anleitung Ihrer mir darüber gütigst mitgetheilten Beschreibung, die Leser davon unterrichten. Bey der Prüfung und Zurechterichtung kommt es dabey freylich auf die Zuverlässigkeit des Abrechnens an, und es läßt sich nichts erhebliches dagegen einwenden. Es wird dabey vorausgesetzt, daß der Tubus da, wo er auf beyden Supporten aufliegt, einen vollkommen gleichen Diameter habe, weil sonst die zweyte Prüfung von der horizontalen Lage der Ase des Tubus nichts beweisen würde. Ich stelle mir nemlich vor, der Glaszylinder müsse mit der Ase des Tubus genau parallel seyn, und wenn dieses ist, so muß es auch eintreffen, daß der Glaszylinder, die Ase des Tubus und die Supporte zugleich horizontal zu liegen kommen. Gehe ich aber es seyn nur der Glaszylinder und die Supporte horizontal, so denkt mir, die Luftblase müsse innstehen, man mag den Tubus vorwärts oder rückwärts auf die Supporte legen, wenn auch ungleicher Dicke des Tubus die Ase derselben nicht horizontal läge. Doch glaube ich, daß die
gleiche

gleiche Dicks leicht zu erhalten ist. Der Glascy-
 linder muß sehr gerade und glatt seyn, wenn er
 empfindlich seyn soll. Er kann aber, wenn er auf
 ein 20 Fuß langes Nivetscheit gelegt wird, leicht
 geprüft werden. Ich habe damit einen Versuch
 gemacht, und zwar mit einem eben nicht ausge-
 suchten Cylinder, und finde, daß er Winkel an-
 zeigte, die kleiner als eine Minute waren. Indes-
 sen war mir lieb, von Ihnen die Versicherung zu
 haben, daß ein guter Cylinder schon bey 3 Secun-
 den einen Ausschlag giebt. In Ansehung der
 Schrauben geklagt es, glaube ich, nicht immer,
 daß sie vorwärts und rückwärts gleich angreifen
 ohne leer zu gehen. Pacecco soll dergleichen ver-
 fertigt haben. In der That ist dieses bey der
 Schraube, wodurch die Höhwinkel gemessen wer-
 den, eine *Conditio sine qua non*. Was mir bey
 diesem Niveau besonders gefällt, ist, daß man die
 Horizontallinie ohne Senkbley und ohne ausgesteck-
 te Zeichen findet, und so kann das Instrument im
 Zimmer berichtigt werden. Die Länge des Tu-
 bus von 19 Zoll ist auch so, daß wenn leicht das
 Ziel 200 Fuß entfernt ist, derselbe nicht darf aus-
 gezogen werden, ungeachtet es immer gut ist,
 wenn er ausgezogen werden kann. Ich denke,
 das Gestell werde so wohl zum Abwärts- als Auf-
 wärtswisiren geschraubt werden können. Doch
 kann man immer mit Stellung des Instruments
 sich dazu einrichten und so ist es unnöthig die An-
 zahl der Grade zu verdoppeln. Die Schraube
 würde immer nöthig seyn, wenn sie auch nicht zur
 Anzeige des Erhöhungswinkels! gebraucht würde,
 weil sie dient! die Supports horizontal zu stellen.
 Denn

Denn widerigensfalls müßte das unterste Brett auf dem Fußgestelle entweder in einer Charniere oder in einer sogenannten Nuß gedreht werden können, bis die Supportten horizontal sind. Die Länge des Tubus von 19 Zoll scheint ein ziemlich scharfes Augenglas zu fordern, wenn auf der Glasscale im Brennpunkt des Objectivs Winkel von 6 Secunden kennlich seyn sollen. Ich merke dieses besonders für den Fall an, wo der dioptrische Sector angebracht werden sollte, um vermittelst desselben die Winkel zu messen. Sollte dabei die Einrichtung des Instruments beygehalten werden, so müßte noch ein Tubus hinzukommen. Der erste Tubus, an welchem der gläserne Cylinder angemacht ist, würde abdann nur dienen die horizontallinie zu erhalten und in dieser Lage würde er verbleiben. Der andere Tubus, durch dessen Facum die Glasscale, wie bey dem Sector durchgeht, würde die Winkel angeben, und zwar folgender maassen. In seiner horizontalen Lage muß dessen Axe mit der Axe des ersten parallel seyn, welches sich vermittelst eines entfernten Objectes finden läßt. In eben dieser Lage muß der mittlere Punkt der Scale in dem Centro campi micrometri seyn, damit man von da an 10 bis 15 Gr. auf- und abwärts blicken könne. Damit er nicht falle, so muß außer einer Stellschraube noch eine Schraube ohne Ende angebracht seyn, jene um den Tubum quam proxime zu stellen, diese um vollends nachzuhelfen. Dieser zweyte Tubus mit seiner langen Scale kann an den Supportten so angemacht werden, daß der erstere Tubus frey eingelegt, umgewendet und weggenommen werden kann. Das Instrument wird freylich dadurch

dadurch mehr componirt, und die Tubi müßten auch länger seyn. Allein diese mehrere Weitläufigkeit rührt nur daher, daß dabei die Horizontallinie an und für sich gefunden wird.

Sofern es aber andere Mittel giebt einen Tubum horizontal zu richten, so könnte der erste Tubus wegbleiben. Der Glaszylinder mit der Luftblase würde an dem Gestelle angebracht, an welchem der Sector beweglich ist, und so müßte, wenn die Luftblase insteht, der Tubus des Sector in die horizontale Lage gerichtet, und auf der Scale der Punkt notirt werden. Die Prüfung läßt sich sodann immer wiederum aufs neue vornehmen. Und sollte etwas geändert seyn, so hat man auf der Scale Punkte genug vorräthig: denn ist die Axe des Tubus mit dem Glaszylinder nicht parallel, so zieht man (Fig. 31) aus A in B, aus B in C und gleich viel zu hoch, und AC in D halbirte giebt $MD = NB$. Es muß aber MN wenigstens 400 Fuß seyn; aber auch nicht viel mehr, wegen der Krümmung der Erde &c.

Dieses stelle ich Ihnen zu beliebiger Uebersetzung anheim &c.

XXXIX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 2ten July 1769.

Der hochschätzbares vom 24ten dieses erhalten ich eben mit großem Vergnügen. Ich bin Euer recht sehr verbunden für die so profitabel für mich gemachte Unterhandlung; ich hätte mich auch mit wenigern begnügen lassen, maassen ich es mir zur Ehre schätze, daß Sie die Libell würdigen sie den neuen Werke einzuverleiben.

Mit den Chorden-Tafeln von 10 zu $10''$ und bis auf 30° , bin ich nach vorgeschlagener Art fertig; sie machen 30 Octavblätter aus, so daß ein halber Grad rechts und der andere linkerseits steht; mithin man immer den ganzen Grad im Gesicht hat; und so auch bin ich mit der Beschreibung des Sectors und der Libell fortgeschritten. Diese letztere ist nur platt weg; blos das Instrument an und für sich selbst, und was dessen Stellung oder Rectificirung zum Gebrauch anbetrifft, ist beschrieben; für alles übrige (nemlich was das Nivelliren damit anbelangt) verweise ich auf den neu versprochenen Picartischen Tractat vom Wasserrögen: wenn dieses der eigentliche Titel ist. Wo nicht, so bitte ich mich durch ein paar Zeilen des nähern zu belehren.

Zu dem Sector verfertige ich eine neue schicklichere Zeichnung, wobey der zweyte fixe Tubus
auch

auch angebracht ist. Dieser Tubus liegt jetzt unter dem Zero des beweglichen. Eine Anrichtung mit einer Rolle den beweglichen Tubus sanft zu bewegen und auch zu halten, damit er bey einer verticalen Stellung nicht falle, thut dabey gute Dienste.

Scalen auf gefärbte Gläser glaube ich sollten bey der Sonne vorzügliche Dienste thun; wenn anders das Glas nicht aussprizelt, weil alle mit Metallen gefärbte Gläser spröde und schrecklich sind; überdas sind die satt gefärbten, zumalen große Flächen, rar zu bekommen; ich werde an einem etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll großen, das ich bereits habe, einen Versuch machen und den Erfolg davon überschreiben.

Was Dero Anmerkung über die Libell oder Wasserwaage betrifft: so kommt allerdings auf die äufferste Genauigkeit eines wahren und gleich grossen Cylinders, in so weit sie in den Supporten liegen alles an, und da halte ich mir was zu gut, Mittel ausfindig gemacht zu haben, die meine Absicht vollkommen befriediget; denn sonsten auf keine Weise ein wahres Niveau würde zu erhalten seyn, wenn gleich Supporte und Glasrohre horizontal lägen. Es ist wahr, was gedreht wird ist rund, aber diese Ründung und das Gefühl des Zirkels um einen gleich dicken Cylinder zu bekommen, ist für die hier erforderliche Präcision nicht zu reichend; erst durch mühsames Einschleifen und Reiben besonders hierzu gefertigten Werkzeugen, brachte ich sie zu dieser Vollkommenheit, nemlich gleich cylindrisch dick und rund. Die Supporte, in so weit sie die Cylinder berühren, konnten schief stehen und mehr oder weniger selbe angreifen: für dieses ist auch gesorgt und der Platz oder Punkt

Punkt der Form, wo der Cylinder in den Supporten zu liegen kommt, ist mit einer andern aber gleich großen Curva von 3 bis 4 Graden zu beyden Seiten der Fäden eingeschliffen, woran er gleichsam zu liegen kommt; folglich nicht zu befahren, daß die Cylinder durch ein oder anderen schiefen Stand der Supporte, Schaden und unrichtige Lage bekommen möge.

Der Glas-Tubus hat mir aber noch weit mehr Schwierigkeiten gemacht, in Ansehung seiner erforderlichen Gleichheit, und wenn mich Mr. de Chesy in Mr. de la Lande S. 1911 nicht angezeiget hätte, meine Zuflucht zum Ausschleifen zu nehmen, so würde ich vielleicht nicht so weit reusirt haben. 20 bis 30 Glas Cylinder kann man oft vergebens prüfen, bevor man einen geraden Plaz findet, den man brauchen kann. Ich besitze wirklich eine mit Ausschleifen gebesserte Röhre die merklich eine Secunde Ausschlag giebt; die Röhre ist 8" lang, ihr Diameter 7" und die Luftblase circa 3" lang, alles nach französischen Maaß zu verstehen. Ansonsten sind alle an die Niveaux bereits ausgefertigten auf 3 und noch darunter empfindlich gewesen. Der Luftblase setze ich Schranken durch zwey umbundene Seidenfäden: nicht daß die Blase an den ein oder andern anspielen soll, sondern sich dazwischen setzen muß: NB. wenn sie kürzer oder gleich lang ist, wie bey der Wärme oder mittelmäßigen Temperatur; in der Kälte wo sie länger wird, muß sie gleich viel vor den Fäden hervorstehen, dieses kann durch schätzen getroffen werden ohne einen Fehler von einer Secunde zu begehen.

Die

Die Glasscale oder vielmehr der gezogene Horizontalstrich in Foco des Objectivglases des Tubi erhält auch hier eine vorzügliche Stelle. Seine Dicke ist $\frac{1}{30}$ einer Scrupel und demnach recht scharf und sichtbar, dahingegen mein allerzärtester Silberdrat den ich sonst statt dessen gebrauchen müßte $\frac{2}{3}$ eines Scrupel beträgt, folglich 24 Stunden dicker würde. Durch den horizontalen Strich, laße ich keinen senkrechten durchs Centrum gehen, um freyere Aussicht zu haben und das Bild schärfer zu schneiden; sondern zu beyden Seiten gleich weit vom Centro ohngefähr 3^{te} davon entfernt, laufen 2 senkrechte Reihen Scalen, deren Intervallen 2 Minuten von einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ Stund Wegs sind. Sie sind bey den neuern dergestalt verzeichnet, daß die eine Seite vom Horizontalstrich über und unter sich zwey zu 2 Minuten zählet, dahingegen die andere mit 3 Minuten anfängt und aldann mit 2 zu zwey fortsetzet, so daß immer der Strich des einen zwischen des andern Intervall siehet. Die Absicht die ich hierbey habe, ist diese: ich wollte diese Scalen, mit allzu engen Strichen, wenn ich einzelne Minuten anbringen wollte, nicht gerne verdunkeln, sondern die Durchsicht zum schätzen frey halten; wenn also ein Bild zwischen 2 oder 4 Minuten der einen Scala stehet und ich will wissen ob es 3 oder 5 Minuten mehr oder weniger sey, so führe ich es zur andern Scala die 3. 5. 7. 9 u. bemerket und erhalte eben falls meine Absicht prima Minuta zu bekommen. Ich denke diese Art Scalen ließe sich auch bey andern Scalen mit Nutzen anbringen.

‡

Diese

Diese beyden Scalen habe ich zu dem Ende angebracht, einestheils die Schraube zu prüfen, und andertheils gleich den Horizont zu erfahren, oder wie viel ein' ander Object das im Campus sichtbar ist höher oder unter der Wasserebene liegt, ohne den Tubus außer seiner horizontalen Lage schrauben zu dürfen. Ein Intervall von 2 Minuten ist $1\frac{1}{5}$ eines Scrupel und der Radius 1833 Scrupel oder 15 Zoll $3\frac{2}{5}$ Linien. Die Weite des Tubi von innen hält $1''$ und der Focus vom Ocular $1\frac{1}{2}$; ich habe hierbey mehr auf Deutlichkeit als Vergrößerung gesehen, und daß sich die Linien nicht krümmen.

Schrauben die keinen Gegendruck haben, äußern allerdings bey'm vor oder rückwärts drehen einen Unterschied; weil in einem Fall des Schraubentheils Fläche oben und andern Falls unten den Valor bestimmen muß; kommt noch der Spielraum oder was man sonsten Luft nennet, dazu, so ist der Unterschied desto größer. Diesen Fehler habe ich dem Paccoco durch eine Feder an seiner Maschine welche hier in meinem Laboratorio gemacht worden, abgeholfen. Es fällt aber dieser Umstand bey dem Schrauben an meiner Libell weg; weil die Schraube immer so wohl von der Regel als dem Tubo beschwert wird, so daß sie beständig an die Mutter gedruckt wird. Eine Probe zu haben, daß rück. wie vorwärts schrauben keinen Unterschied macht, darf man nur aufwärts geschraubt ein Ziel fassen und sodann von oben herab wieder nehmen, so wird es sich bald zeigen ob der Index auf dem Cadran gleichen Valor anzeige. Eine andere Schwierigkeit ist aber bey den Schrauben selbst, wenn man eine richtige Schraube machen will,

welche

welche die innern Theile einer Revolution richtig angiebt. Die ganzen Revolutionen oder Gewinde können wohl untereinander gleich seyn, aber wenn die Gewinde eine schiefe Lage haben, wie fast alle die auf die gemeine Art geschulten werden, so geben sie ungleiche Theile einer Revolution an. Die Schraube die ich bey dieser Libell anbringe misst netto in 36 Revolutionen, 1 Zoll französisch, und der Radius der Regel ist $15'' 19'''$ und $9\frac{1}{2}''$: Ihre Dicke im Licht nemlich Diamet. $3\frac{1}{2}'''$ und die Länge circa 2 Zoll. Die halbe Länge dieser Schraube, wenn das Instrument schon auf einer horizontalen Fläche steht, dienet zu Höhen und die andere Hälfte zu Tiefen; doch kann gesammte Länge zu ein oder andern angewandt werden, wenn man an einem oder andern Ende des untern Bretts was unterlegt.

Das vordere Einsteckrohr am Tubo, das Doller und Scala enthält, kann sanft aus- und eingezogen oder geschoben werden; auf diesem ist eine Messleiter wie auch auf dem zweyten innern Rohr, das die Glasscala enthält, in den Theilen des Halbmessers verzeichnet.

Ihren fernern Gedanken, mein Herr, das Niveau auch mit dem dioptrischen Tubo zu vereinigen, daß Winkel von 6 Secunden auf der Glasscala noch kenntlich seyn sollten, werde ich noch weiter überdenken. So viel ist gewiß: daß es sich vermittelt einer guten Wasserwaage, die auf den Tubus gesetzt würde, wenn vorher die Axis des Objectivs mit den äußern vier Flächen parallel gemacht worden, ohnedem ziemlich genau bestimmen ließe. Eine solche Wasserwaage dürfte nur auf einem

2 2

Linnal

Vertical stehen und sie auf den horizontal liegenden
 Tubus setzen zu können; wollte man hierzu einen
 Radius viermal länger als 40 Zoll und 8 Linien
 gebrauchen, nemlich 13' 6 $\frac{1}{2}$ ", welches eben noch
 eine so unbequeme Länge wäre, so giebe ein Scru-
 pel auf der Scala 10" und durchs schäßen ließe
 sich ziemlich genau auf 2" bringen. Ein solcher
 langer Sector sollte bey Bestimmung der Dohlhö-
 hen, wenn er vertical angerichtet würde, noch ei-
 ner Vorzug vor dem eisernen in Ingolstadt haben,
 und viel leichter zu manipuliren seyn. Da ich so
 vielen Anstand habe, zwey Schuh lange Streifen,
 sehr polirtes und paralleles Spiegelglas zu den Sca-
 len zu bekommen, so finde ich kein Bedenken sie
 aus zwey Stücken zusammen zu setzen; denn wenn
 die Fuge scharf zusammen geschliffen, vermittelst
 einer Feder in den Rahm angedruckt und darauf
 in den Rahm eingeschlossen getheilt wird, so erhält
 man das nemliche; außer daß bey der Fuge etliche
 Theile unkenntlich werden, denen man aber, wenn
 ein Bild darauf zuträfe ausweichen kann; dadurch
 hätte ich die Wahl das beste Glas hierzu zu choi-
 siren.

XL. Brief.
Lambert an Branden.

Berlin, den 1sten Jul. 1769.

Aus Ihrem Schreiben vom 2ten July habe ich mich einiger Anmerkungen bedient, um sie der Beschreibung von Dero Wasserwaage noch beizufügen. Den Titel des Picartschen Werkes welcher eine Seite dichte vollfüllte, habe ich abgekürzt, und so wird er schlechterhin seyn:

Picarts Abhandlung vom Wasserwägen, mit neuen Beyträgen herausgegeben durch J. H. E.

Das übrige was auf dem Titel hätte stehen können, findet sich auf der andern Seite des Titelblatts, und dient zugleich statt der Vorrede, weil schon zwey Vorreden da sind.

Der Gebrauch der Wasserwaagen wird in der Picartschen Abhandlung ordentlich angegeben, und so habe ich mich in den Beyträgen damit nicht aufgehalten. Die Tafel in den Routes de la Lumiere kömmt darinn vor, und zugleich noch eine solche für Rheinländisches Maas, welche auf eine ganz ähnliche Art eingerichtet ist. Ich binde mich darinn nicht an das Nivelliren allein, sondern sehr überhaupt auf das so man bey Ausmessung der Höhen, besonders entfernter Gebirge, zu beobachten hat, wo man eben nicht so viel Genauigkeit verlangt, als es bey dem Nivelliren seyn muß.

Unter andern Mitteln zum Wasserwägen bringe ich auch einen etwann 100 oder 200 Fuß langen Schlauch in Vorschlag, der (Fig. 32) in A, B zween gläserne $1\frac{1}{2}$ oder 2 Zoll weite Cylinder hat, in welchen das Wasser vermittelst des Schlauches C communicirt. Der Schlauch C kann wie bey den Feuersprizen seyn, es ist über genug, daß er $\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten habe. Man hat auch solche Röhren von gewundenem Drat, wie z. E. bey Tabacksröhren oder wie bey Carthern. Sollten solche Wasser halten, so wären sie geschmeidiger. Diese Art zu Nivelliren finde ich sehr einfach, und man kömmt damit bald weit. Die Röhren A, B können wohl 1 Fuß hoch seyn, und müßten oben zugeschraubt werden können, wegen des Forttragens. So lang der Schlauch C ist, nemlich 100 oder 200 Fuß, so weit ist man bis auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Linie, wegen der gleichen Höhe von A B sicher. $\frac{1}{3}$ Linien auf 100 Fuß giebt 1 auf 43200, das will sagen, einen Winkel von 5 Secunden. Es compensiren sich aber die kleinen Fehler im Fortgange, weil man bey Schätzung der Wasserfläche bald zu viel bald zu wenig nimmt. Ist man fertig, so kann die ganze Maschine um einen Haspel gewunden werden ꝛ. 8

Indem ich mit der Beschreibung Ihrer Wasserwaagen beschäftigt war, so fiel mir ein ob sich nicht eine Regel finden ließe, sie ohne vieles Versuchen horizontal zu stellen, und diese fand ich wie folgt: Man stelle erstlich alles so gut man kann, dem Augenmaasse nach horizontal, und dreht sodann die obere Schraube d^{*)} so daß die Luftblase in

*) Siehe oben die Note S. 149.

in C komme. Sind nun die Supporte nicht horizontal, so macht die Axe des Tubus mit dem Horizont einen Winkel. Ich will setzen daß der Tubus um einen Grad zu hoch trage oder ziele. Nun legt man den Tubus um, daß die Supporte verwechselt werden, so wird nun die Axe des Tubus um 1 Grad zu tief tragen. Der Glaszylinder aber wird doppelt so viel oder 2 Grad zu tief gehen. Man dreht demnach an der untern Schraube E bis die Luftblase wieder in C kömmt, so hat man den Tubus so wie den Glaszylinder um 2 Grad erhöht. Schraubt man demnach in E genau halb so viel rückwärts, so wird der Tubus horizontal liegen, der Glaszylinder aber 1 Grad zu tief seyn. Man hilft diesem letztern mit der Schraube d nach, und so ist alles richtig. Wiewohl man immer den Tubus wieder umlegen kann, um sich durchaus zu versichern. Dieses habe ich hier voraus melden wollen, damit Sie in Ihrer Beschreibung davon Gebrauch machen können.

Was die doppelten Scalen nach den Zahlen 2, 4, 6 etc. und 1, 3, 5 etc. betrift, so dünkte ich, daß es wohl möglich seyn sollte, auf dem Glase geometrische Maasstäbe mit aller Genauigkeit zu zeichnen. Es ist ja alles geradelinicht, und so sollte es wegen der Transversalen keine Schwierigkeit haben, dafern es, wegen der allzuschiefen Linien, nicht ein Aussplittern des Glases bey der ersten und letzten Transversale verursacht. Ich setze daß durch 10 Parallellinien ein Scrupel vermittelst der Transversalen in 10 Theile getheilt werden soll, so ist bey der ersten Parallele die erste Transversale von der Basis $\frac{1}{10}$ Scrupel entfernt; sind nun die

L 4

Strich

Strichgen nur $\frac{1}{50}$ Scrupel breit, so fallen die Linien bey der ersten Parallele noch nicht zusammen, sondern es soll noch $\frac{1}{17}$ Scrupel Raum bleiben. Bey $\frac{1}{4}$ Linien soll es noch besser angehen. Die Sache lohet sich immer der Mühe eine Probe anzustellen, denn die Vortheile fallen in die Augen.

Dieses mal breche ich hier ab, um auf eine andere Sache zu kommen, die mir neulich aufgestoßen. Es ist, kurz zu sagen, die Frage: die Klarheit eines Lichts vermittelst einiger Planspiegel dergestalt in die Ferne zu treiben, daß man des Nachts auf 2000, 3000 u. Fuß weit dabey lesen kann. Die Sache ist in Kriegs- und Friedenszeiten von gutem Gebrauche. Ich habe vor 14 Tagen bey der Akademie eine Abhandlung über die acustischen Instrumente gelesen^{*)}, und die ganze Sache fiel so aus, daß, was ich von Sprach- und Hörrohren demonstrirte, auch bey den Lichtstralen applicabel war.

Ich fieng bey conischen Sprachrohren an, und aus dem Erfolge ergab es sich, daß sie besser sind als jede andere Figur. Der Conus A C B (Fig. 33.) sey in DE abgeschnitten, und denmach DE die Mündung der Sprachröhre. Aus C mit dem Halbmesser DC wird ein Zirkel (oder allgemeiner eine Sphäre) beschriben. m n sey nun eine Schalllinie; diese wird in n nach o, in o nach p reflectirt. Man setze Dm = Dq, so ist es für n o eben so viel als wenn der Schall aus q gerade in n o gekommen wäre. Man mache Er = Eq, so wird r o p wiederum gerade seyn. Auf diese Art wird

*) Sur quelques instrumens acoustiques. In den Mémoires von 1763, pag. 87 — 124.

wird überhaupt bewiesen, daß in welcher Direction die Schalllinien immer durch die Oefnung AB herausfahren, diese Direction allemal von einem Punkt der Sphäre FDEG herkomme. Die Folge daraus ist, daß der Diameter AB dem Diameter der Sphäre gleich gemacht werden müsse, und demnach $\frac{1}{2} AB = CD$ ist. Zieht man demnach aus A eine Tangente in g, und aus B eine Tangente in h, so ist die größte Divergenz des Schalles nicht größer als die Divergenz dieser beyden Tangenten. Die kleinste Divergenz wird = 0, weil die aus A nach h, aus B nach g gezogenen Tangenten mit der Ase parallel sind. Die mittlere Divergenz nach welcher sich auch die Stärke des Schalles richtet, ist gerade = ACB. Der Schall verstärkt sich wie das Quadrat von DE zu dem Quadrat von AB. Und die Diameter DE, AB verhalten sich wie die Entfernungen, in welchen ein Mensch ohne die Sprachröhre und mit der Sprachröhre gehört werden kann. Denn seine Stimme würde sich ohne die Sprachröhre in einem Hemisphäris ausbreiten. (nemlich ohne alle Reflexion des Schalls) ausbreiten. Mit der Sprachröhre aber breitet sie sich nur nach der Divergenz ACB aus. Die Höhröhren sind gleichfalls conisch; nur wird die Oefnung DE so klein genommen, daß sie in das Ohr gesteckt werden kann; und auch hier muß $\frac{1}{2} AB = CD$ seyn. Die Berechnung wegen Verstärkung des Schalles und der Entfernung ist einerley, wie bey den Sprachröhren. Ich führe dieses nur kurz an. Es kann auch ADEB eine viereckigte, achteckigte u. Pyramide seyn. Die Demonstrationen bleiben, weil auch da die Sphäre HDEG

in Betrachtung kommt. Wenn man bey Sprachröhren verständlich seyn will, so muß man nicht aus dem Tone reden, den die Sprachröhre selbst von sich giebt, weil die Worte unverständlich würden. Daher ist auch alles dieses auf die bloße Theorie der Reflexion gegründet und damit läßt sich alles auf das Licht anwenden. Wäre ADEB ein conischer Hohlspiegel, in DE an ein Licht gehalten, so würde es den Effect thun, als wenn das Licht die Größe AB hätte. Ist demnach AB 12 mal größer als DE, so kann man auch 12 mal weiter sehen. Ich sehe nun DE habe die Größe eines Facellichtes, bey dem man bey stockfinsterner Nacht auf 200 und mehr Fuß alles sehr klar sehen kann, so wird man auf 2400 Fuß weit alles eben so gut sehen können, was in der Direction des Instruments liegt. Aus Planspiegeln können nun sehr leicht die Seiten von 4, 6, 8 eckigten Pyramiden geschnitten werden: der Effect wird eben so seyn. AB stellt die Distanz der parallelen Seiten (nicht die Diagonalen) vor, und es wird $CD = \frac{1}{2} AB$ gemacht. Da man aber die Flamme dicht an DE halten muß, wenn man die größte mögliche Klarheit erhalten will, so muß auch dafür gesorgt werden, daß die Spiegel von der Hitze nicht Schaden leiden. Der Anfang in DE müßte von Metall seyn, und ein dünnes Blech zwischen gesetzt werden, welches die Hitze abhalte, und das Berühren hindere. Wird AB gegen die Sonne gekehrt, so kommen alle Strahlen in DE, und condensiren sich demnach wie AB^2 zu DE^2 . Es geht übrigens bey der Reflexion etwas verlohren. Ich dachte dieses zu überschreiben, weil die Abhandlung aufs früheste erst künfftiges Jahr in Drucke

Drucke erscheinen wird. Ich glaube auch, daß Euer 2c. Antheil daran nehmen, und die Sache selbst in Gang zu bringen suchen werden. Der Lehrsatz daß $\frac{1}{2} AB = CD$ seyn müsse, ist so einfach und leicht, daß es nichts weiters braucht, um solche Instrumente von beliebiger Form, Größe und Effect zu machen. Ich habe in der Eile nur einen Conum von einem halben Bogen übersilberten Papier gemacht. Als ich das Sonnenlicht damit auffieng, so konnte ich die Hand in DE keine Minute lang halten. DE war = 3^{'''}, AB = 33^{'''}, und DA = 14 Zoll. Demnach AB 11 mal größer als DE; und so hätte das Sonnenlicht 11. 11 = 121 mal verstärkt werden sollen, wenn das Silberpapier, das Licht so gut wie ein Spiegel reflectirt hätte. Es ist hiebey nur Schade, daß die Spiegelflächen beträchtlich groß seyn müssen, wenn sie das Licht auf einige tausend Fuß weit bringen sollen. Denn DE muß wenigstens 1 Zoll seyn. Und sollte AB 15 mal größer seyn, so wird CD = 7 $\frac{1}{2}$ Zoll. Da nun

$$DE : CD = AB : AC$$

so wird $1 : 7\frac{1}{2} = 15 : 112\frac{1}{2}$.

Demnach AD = 105 Zoll. Wäre hingegen AB nur = 12. ED, so würde auch AD nur 66 Zoll seyn. So große Spiegelpyramiden müssen also freylich aus kleinern Stücken zusammengesetzt seyn. Die Wichtigkeit des Gebrauches, den man davon machen kann, muß die Größe derselben entschuldigen. Ich habe sie im französischen porte-lumiere genannt. Im deutschen mögen sie Leuchtröhr heißen, wie man auch porte-voix durch

Sprach

Sprachrohr giebt. Aus einem halben Bogen Doppendeckel habe ich mir ein conisches Hörrohr gemacht wo $AB = 4\frac{1}{2}$ Zoll, $DE = 3\frac{1}{2}$ Linien, $DA = 28\frac{1}{2}$ Zoll ist. Damit höre ich allen Lermen in der ganzen Stadt, weil, was ich mit bloßem Ohr auf 100 Fuß weit kaum hören würde, dadurch auf 1560 Fuß weit gehört wird.

XLI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten August. 1769.

Ich bin durch die Endigung einer großen Arbeit und nachmaliger mitgemachten Reise, von der ich erst diese Woche zurückgekommen, ein wenig aus dem Gleise gekommen, daß ich nicht früher auf Dero Zuschrift vom 15ten Julii (so gerne ich auch noch vor meiner Abreise gewollt) habe antworten können. Ich danke für die gegebene Nachricht wegen des Titels 2c. des Picards Werks; ich bin hiedurch völlig ins Klare gesetzt. Ich kann Sie versichern daß in unsern Gegenden recht viele Liebhaber der Geometrie diesem Werk mit sehrlichem Erwarten entgegen sehen und sie wünschen nichts mehrers anben, als daß Sie, m. H. Sich erniedrigt haben möchten, Casus und Exempel in Zahlen ausgesetzt darinn einzurücken.

Der Gedanke mit dem Schlauch hat mir außerordentlich gefallen, wegen seiner Simplicität,
und

und in der That verdienet er unter allen bisherigen Libellen an Richtigkeit die erste Stelle. Ich sollte nicht zweifeln so lange Wasser haltende Schlauche in Stand zu setzen; wann es den Aufwand ertrüge, weil deren Gebrauch in der Geometrie nicht so oft vorkommt.

Der Vorschlag den Weingeist-Tubus mit dem dioptrischen meiner Libell auf eine leichte Art parallel zu setzen, habe ich auf die nemliche Art zu bewerkstelligen in der Beschreibung angegeben.

Es hat gar keinen Anstand geometrische Scalen, mit Transversalen auf Glas zu verzeichnen; ich habe wirklich eine, die Scrupel noch in 10 Theile, dem an Hrn. D. Sprögel*) versendeten Mikroskop für Euer zc. beylegen wollen; es ist mir aber nicht nach Wunsch ausgefallen, woran das Glas schuld war, daher ich eine andere und zu anderer Zeit einsenden werde.

Nun habe ich recht vortrefliche Spiegeltafeln von erforderlicher Länge und Qualität der Materie, worauf sich gut ohne Auspringen theilen läßt, bekommen, so daß ich mich wirklich damit beschäftige. Dann dieses allein hat den bisherigen Aufschub der dioptrischen Sectors gemacht, ohngeacht 6 dergleichen Instrumente, bis auf die Scalen völlig fertig sind. Von diesen mit nächsten ein mehreres.

Das mir gütigst communicirte Problem das conische Sprachrohr betreffend war mir recht gelegen und hat mir manche Stund eine angenehme Unter-

*) Hr. D. Joh. Theod. Sprögel Medicus practicus und Professor der A. G. u. Physiologie bey dem Collegio Medico in Berlin.

Unterhaltung gemacht; gewiß es läßt sich verschiedener Nutzen daraus ziehen, besonders den ich bey unsern Nachlaternen zu machen gedenke. Die Zeit hat bisher wegen vorwaltenden Geschäften mir nicht erlaubt, einen Versuch zu machen, es soll aber ehestens geschehen; ich habe noch andere Anschläge damit vor, die ich aber der Zeit, bis ich mit den Scalen fertig seyn werde, überlassen muß. Euer zc. werden sich noch erinnern, daß ungefehr um die Zeit da Sie hier waren, Sie ein solch haastisches wie im Muschenbrock auch beschrieben von parabolisch und elliptischer Figur haben machen lassen und zwar von Messing; es that schon seine gute Dienste, aber wegen der Vorbereitung der Roheln worüber es gemacht worden, ist es erschrecklich theuer gekommen: auf diese Art aber fiel ein guter Theil der Unkosten weg. Ich habe allbereit bey meinem Kistler ein dergleichen aber viereckig pyramidalisch, AD zu 66 Zoll bestellt, wo ich die innere Seiten mit Spiegeln beschlagen werde, und mit meinem Herrn Schwiegervater habe ich mit einem Schuh langen, das er in das Ohr steckt den Versuch gemacht, ob es ihm vernehmlich ist, was wir mit ihm gegenüber reden; das Gehör ist dermaßen bey ihm gewichen, daß er zu thun hat in der Nähe und zwar ziemlich laut was man mit ihm redet zu vernehmen; mit dem Rohr aber versteht er alles auf 20 bis 30 Schuh weit*).

*) Solche conische Gehörrohre than allerdings eine gute Wirkung: sie haben aber die Unbequemlichkeit daß der Zuhörende dem Redenden nicht wie es in einem Gespräche üblich ist, ins Gesichte sehen kann, sondern ihn zur Seite haben muß. Für Lambert war dieser Umstand unbedeutend, weil er die Gewohnheit hatte das Gesichte allemal von den Leuten die mit ihm sprachen wegzuwenden.

 XLII. Brief.

 Lambett an Brandler.

Berlin, den 2ten Sept. 1769.

— Bald nach Abgang meines letztern ließ ich mir einen Spiegel mit vier Pyramidenflächen schneiden, um Liebhabern den Effect zu zeigen. Man kann diese Pyramiden als eine optische Belustigung ansehen. Alles was man bey DE (Fig. 33) anlegt vervielfältiget sich nach der Oberfläche der Sphäre DEGH auf eine symmetrische Art. Eine dreyeckige Pyramide theilt die Sphäre wie ein Trisphaedron; eine fünfeckige bildet ein Dodecaedron &c. Man kann ein Schachbrett, ein sphärisches Sitzer, eine auf allerhand reguläre Arten illuminierte Kugel &c. damit vorstellig machen.

Bey den Glasscalen bleiben noch immer Sachen zurück. Bey der letzten Sonnenfinsterniß habe ich nicht nur das Bild der Sonne, sondern auch die Scala selbst mit projecirt. Die Scala blieb in foco objectivi, und das Ocular wurde so weit ausgezogen bis die Projection eine zureichende Größe hatte. Bey Solarmicroscopien sollte dieses, wenigstens wo die Objecte flach sind ebenfalls angehen.

Der dormalen sichtbare ansehnliche Comet rückt gegen die Sonne und wird den Astronomen noch einige Zeit Beschäftigung geben.

 XLIII.

XLIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 2ten Sept. 1769.

Der Einschluß vom 2ten dieses habe ich so wie auch die 3 Bl. richtig erhalten, welche aber gar wohl hätten zurück bleiben können, da ich ohnedem Ihnen viel Briefporto verursache.

Ich bin im Begriff ebenfals eine solche Spiegelpyramide und zwar aus einer ordinairten Spiegelgröße, genannt Judenmaaß, machen zu lassen um die Effecte davon sehen zu können. Einen weißblechernen Conum nach Dero Verhältniß, die Länge war circa 15," der Diameter $AB = 3''$ und der kleine $DE = 3''$ habe ich an ein Sonnenmikroskop applicirt: das Object statt des gewöhnlichen vorgesezten Collectivglases; ich fand den Effect, weit vorzüglicher, und gleicher das Licht, als bey dem Glas. Wenn ich diesen Conum zur Beleuchtung eines Objects, das ich in der kleinen Camera obscura zeichnen wollte, brauchte, so setzte ich vor die kleine Oefnung ein ordinaires Licht, und beleuchtete dadurch ein etliche Schuh davon gestelltes Object so hinreichend, daß mehrere davor gestellte Lichter demselben nicht gleich kamen; ich bin versichert das ein dergleichen Conus bey der s'Gravesandischen Laterna magica statt des Spiegels noch vor diesem den Vorzug haben soll. Meinen erstgedachten blechernen Conum verglichste ich sodann

von

von innen mit Quecksilber, so daß ein vollkommener Spiegel daraus entstand; der Effect war alsdann außerordentlich, aber auch von kurzer Dauer; denn das Quecksilber zerfraß die Lötzung und der Conus gieng auf.

Bei meinen dioptrischen Meßregeln wo ich allemal Glasscalen anbringe, läßt sich noch ein Cylinder, der zur Seite aufgeschnitten ist, und auf dessen Grund sich das Sonnenbild mit der Scala scharf abmahlet, vorschrauben, daß man seinen Diameter messen kann. Dieser Zusatz ist deswegen dazu gerichtet, aus den correspondirenden Sonnenhöhen die Mittagslinie zu bestimmen. Es ist schade, daß dieses in den Anmerkungen zurück geblieben; und bei den Sonnenfinsternissen sollten Neße in den Brennpunkt gesetzt, vorzügliche Dienste thun, denn Sonne und Neß malen sich auf das entgegengesetzte Planum ab und es bedarf der concentrischen Zirkel nicht mehr.

Der Kupferstecher hält die Frau Klettin auf; sonst wären die Anmerkungen und Beschreibung des Sectors und Libell zc. noch in Zeiten auf die Messe fertig geworden, welches mich ganz verlegen macht.

Vorige Woche war Hr. v. Limbrunn bey mir; er sah die Anmerkung und den Sector in Natur und auch damit operiren; über beydes wurde er so eingenommen, daß er den Vorschlag that, dieses auch in ihren 5ten Theil den Abhandlungen *)
eins

*) Versteht sich die Abhandlungen der Bayerischen Akademie von welcher Hr. v. Limbrunn Churbayerisches Hofkammerrath zc. ein Mitglied war.

hinverleiben zu lassen. Denn, sagte er, dieses wäre erwünscht in diesem Theil, der ebenfalls unter der Presse ist, und es wäre noch Zeit dazu; Hr. P. Lambert ist ja ohnedem ein Mitglied von uns, und wir werden ihm auch ehestens schreiben und ihn ansprechen, Stücke in unsere Abhandlungen einzuschicken, und das für Bezahlung wie ein gleiches Hr. — — thut. Ich glaubte dieses könnte angehen ohne der Frau Alettin was hiedurch beschadet zu seyn; denn es werden gar oft einzelne Stücke aus den Sammlungen heraus gedruckt.

Den Band der Mémoires habe ich erhalten, und ich finde vieles darinnen das in meine Sphäre einschlägt.

Da ich eben Gelegenheit habe an die Herren Dr. Sprögel und Pallas was zu senden, so habe ich eine kleine Schachtel mit vier Glasscalen für Euer zc. beigelegt, um zu sehen, wie weit es sich ins feine bringen läßt. Auf zwey ist eine Probe eines geometrischen Maaßstabs, die Linie in 100 getheilt; ein anderes ist eine Scale von halben Scrupeln, und eines das in einem Telescop dessen großer Spiegel 24" Focus hat, 6 Secunden mißt.

Herr v. Limbrunn wird seinen zwoyten Theil vom Sterbejahr Christi vielleicht selbstens überschicken.

Nun bin ich endlich mit Theilung der Scalen der Sektoren beschäftigt, worzu ich einen ziemlichen Vorrath tüchtiges Spiegelglas bekommen.

Der Comet rückt so gegen die Sonne daß er kaum mehr zu observiren ist, ich vermuthe aber Ende Octobris ihn Abends zu sehen.

 XLIV. Brief.

 Lambert an Branden.

Berlin, den 8ten Octbr. 1769.

Für die fünf mir gütigst zugesandten Scalen er-
 statte ich den verbindlichsten Dank. Ich zeigte sie
 unter andern dem hiesigen Englischen Gesandten,
 welcher sie nicht wenig bewunderte, so wie auch die
 im vorigen Jahr bemeldten Herren Mallet und
 Pictet, die nun wieder auf ihrer Rückreise sind —
 Noch fehlt nun der Nonius, der mir ebenfalls nicht
 gleich Anfangs in Sinn gekommen. Die Gläser
 müssen dabey sehr flach seyn, übereinander gelegt,
 durch Federn aneinander gedrückt und eines davon
 geschoben werden können, oder auch beyde, so daß
 die Scalen neben einander parallel bleiben und die
 eine die andere halb bedeckt. Damit wird es mög-
 lich seyn $\frac{1}{300}$ Linien zu erkennen, so fein nemlich
 die Striche selbst sind. Es werden 30 Scrupel in
 31 Theile getheilt und damit theilt sich 1 Linie in
 300 Theile. Euer 2c. könnten immer so wohl diese
 Anmerkung als die letztere von den geometrischen
 Maasstäben, noch als eine Beylage oder als Aus-
 züge aus Briefen hinten anhängen lassen.

Die Spiegelpyramiden gehören mit unter die
 angenehmen und nützlichen optischen Instrumente.
 Meine Abhandlung habe ich nun zum Abdrucke in
 die Mémoires der Akademie gegeben, und sie ers-
 scheint auf künftige Ostermesse, wo es dann gerade

hundert Jahr seit Morlands Erfindung der Sprachröhren ist.

Auf Exemplarien von den Glasscalen hatte ich bereits verschiedene gute Freunde vertröstet, und so bedauere ich den Verzug ebenfalls.

Daß die Abhandlung von den Glasscalen nach München würde verlangt werden, davon träumte mir so was, noch ehe ich sie schrieb. Es mag meinerwegen immer geschehen, nur wird die Mannersche Beylage doch nicht mit dazu genommen werden, und dieses weglassen fordert eine kleine Aenderung im Texte.

Noch bleibt die Antwort auf mein Schreiben an Hrn. Prof. Kennedy unterm 16ten März 1765 und demnach schon über 4 Jahr aus. Ich glaube endlich wohl, daß einige Mitglieder gute Gesinnungen haben, aber im Ganzen mißfällt mir eine gewisse in vielen andern Stücken sich äussernde Unordnung, Veränderlichkeit, Uneinigkeit, Unentschlossenheit zc. wovon auch die Vorreden ihrer Abhandlungen Proben geben; so daß das ganze Publikum sieht, es werde in einem Jahr versprochen, was man in andern nicht mehr halten kann zc. Das ist doch ein Vergerniß in der gelehrten Welt.

Des Hrn. von Limbrunn zweyte Abhandlung wird mir immer ein Vergnügen seyn, zumal da sie eine sehr interessante Frage erörtern soll.

Ich bitte mir den Preis eines auf Pariser Art verfertigten mathematischen Bestecks zu schreiben, für einen Freund.

XLV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 25ten Octob 1769.

Briefe von Ihnen zu lesen ist mir allemal ein Festtag. Der Nonius wovon Sie in Dero werthgeschätzten vom 8ten dieses Meldung thun, hat mir neuen Stoff zum Nachdenken gegeben und fast alle meine Sinnen auf sich gezogen; er wäre auch in der That ein würdiger Artikel in Dero Anmerkungen gewesen, wenn er hätte können noch in Zeiten denselben einverleibt werden. Doch habe ich dieses so wohl als den geometrischen Maasstab und was Sie unterm 2ten Sept. von der Scale bey der letztern Sonnenfinsterniß meldeten, in einer Beylage über einige meiner fertigen Instrumente als einen Auszug aus zwey Dero Schreiben annoch angefügt. Der Text ist bereits meistens abgedruckt und die Kupfer sind auch fertig, nur fehlt es an den Chordentafeln und das gehet langsam her; weil der Drucker nicht Zahlen genug hat, so muß er sie halbe Bogen weise abziehen.

Das erste was ich that, war eine Probe, einen Nonius auf Glas zu machen; ich begnügte mich indessen nur 10 Linien in 1000 Theile vertheilt zu erhalten, und er fiel auch so erwünscht aus, daß er alle Hochschätzung verdienet, wie aus angegeschlossener Zeichnung (Fig. 34) das mehrere zu ersehen seyn wird. Der auf der obern Fläche der beweglichen Glastafel verzeichnete Maasstab B.C

ist von $\frac{1}{2}$ zu halben Linien verzeichnet und zwischen der obern und untern Tafel in der Mitte auf einander lieget der Nonius DE, 5 i solcher Halblinien in 50 getheilt. H ist ein doppelt so langes Stück Glas als gezeichnet, welches auf dem untern vest, die Oberfläche aber mit der Oberfläche A, von gleicher Höhe, parallel ist. Zwischen dieser und jener liegt eine Feder f, welche A gegen die Schraube g drückt und vermittelst welcher Schraube die Tafel A sanft kann verschoben werden. Auf der festen Tafel H sind Punkte i, h r. allezeit 10 Linien oder 1000 Theil von einander und in gerader Linie mit dem Maasstab befindlich, woran der eine Zirkelfuß kann gesetzt werden, wenn man Maasse nehmen will; alles übrige versteht sich von selbst. Der Vorzug den ein solcher Nonius von Glas vor einem von Messing hat, deren sich Hr. Bird in London und ich mir schon zu zweyen malen zu Eintheilung zweyer Quadranten als das sicherste Mittel bedienet habe (wiewohl ich schon 4 Jahre vorher Gebrauch davon gemacht, ehe Hrn. Birds Beschreibung: *The Method of dividing Astronomical Instruments* zum Vorschein kam) ist ungleich schätzbarer, nicht allein wegen der weit richtig und weit schärfern Eintheilung selbst, welche untermehr in gleichem Grad auf Messing, wegen der Weiche und Unbeständigkeit dieses Metalls selbst, zu bewerkstelligen ist, als wegen des verstopfen und erweitern der Punkte durch das vielmalige präfen und einsehen der Zirkelspißen verursacht wird, folglich von weit größerer Beständigkeit ist. Ich werde bey Uebersendung der Glasscale zum Sector auch einen solchen Nonius für Sie beylegen.

Ein

Ein geometrischer Maasstab auf Glas mit etwas groben Linien ist zu Kissen ein vorzügliches Instrument vor Messing, weil man Linien damit messen kann ohne Zirkel dazu brauchen zu dürfen: das einzige, daß sie zerbrechlich sind, wird daran ausgefetzt.

Der Nonius hat gemacht daß ich meine Spiegelpyramide noch nicht habe zusammensetzen können, wozu die Spiegel schon geschnitten sind, um diese optische Belustigung in Augenscheln nehmen zu können. Wann künftiges Jahr diese akademischen Mémoires abgedruckt werden, könnte man nicht einzelne Stücke als wie dieses von Euer 10. die Sprachröhre betreffend, oder vielleicht noch mehrere die mich interessieren für Bezahlung erhalten? Den durch Dero gütige Vorsorge erhaltenen Band der Memoires von 1762 ist für mich sehr erwünscht; da zwar nicht alles, doch ein ziemlicher Theil nicht über meinen Horizont darinn ist.

Die 6 Exemplaria des Picards habe ich auch dieser Tagen durch die Klettische Buchhandlung zu meinem ausnehmenden Vergnügen bekommen. Gewiß! die Herren Buchhändler müssen in Costi viel generoser als hiesigen Orts seyn; ich schreibe es aber mehr Dero gütigen Vorsorge zu 1c. Ich hätte gewünscht dieses schöne Werk früher in Händen zu haben; ich hätte mir aus Dero Anmerkungen vieles zu meiner Beschreibung der Libell bedienen können; über ein und andere Anstände werde ich mir eine Belehrung ausbitten, in so fern ich mir nicht selbst noch zu rechte helfe; für diesmal will ich also nicht damit beschwerlich seyn.

Das was Euer zc. sich über die Bayerische Akademie äußern, ist die pur lautere Wahrheit, und es hätte schon zu zweyen malen nicht viel gefehlet, daß sie zu Trümmern gegangen wäre. Der — hat endlich Mittel gefunden sich wieder in die Akademie einzudringen und einen ganz neuen Senat zu veranlassen, folglich Limbrunn und Osterwald, welche die zwey einzigen Stützen der Akademie waren, sich ums Josephs Schaden uninteressirt bekümmerten, ziemlichermaassen disgustirt; sollten diese noch davon gehen, so ist sie ihrem Untergang nahe, oder verfällt ins Lächerliche bey Auswärtigen.

Reißzeuge werden von der nemlichen Zahl der Stücke als in Paris, zwar nicht in meinem Laboratorio selbst, doch unter meiner Direction durch von mir gelernete Leute ausgefertigt, und sind immer in meinem Verlag zu haben. Die Zirkel haben aber nicht die Façon der französischen mit geraden Schenkeln, sondern nach der bekannten deutschen oder englischen Art. Die Futterale auch sind liegend wie Pulpets; von Stuiartigen, wie die französischen sind, werden hier nicht gemacht. Ich habe mir viel Mühe gegeben diese Art einzuführen, konnte aber unsere Futteralmacher nicht dahin bringen, ohngeachtet ich ihnen alle Anleitung dazu gab. Der engste Preis eines hiesigen solchen Reißzeuges, ist 11 fl. ohne Proportionalzirkel; mit demselben aber 21 fl. Die Zirkel so wie die übrigen Stücke sind aber weit fleißiger als die französischen ausgearbeitet.

In die Schweiz, nach Zürich, Freyburg, Uri, muß ich jährlich viele, besonders nach erstern

Ort

Ort von diesen Reißzeugen versenden. Noch ohn-
längst habe ich die Ehre gehabt in Bekanntschaft
zu kommen, mit einem Herrn *de Planta*, Dire-
cteur du Seminaire à Haldenstein bey Cur: da-
hin sind ebenfalls dergleichen Reißzeuge wie auch
von Dero Perspectivproportionalzirkel verlangt, und
nach mehrern Instrumenten gefragt worden.

Für das angeschlossene Blatt den Cometen
betreffend, danke ich; ich bin diesen ganzen Mo-
nat nicht, so glücklich gewesen ihn zu observiren;
wir haben immer die fataleste Bitterung. Wie
ich aus den Beiträgen des *Picards* ersehen, so
haben Euer zc. doch die Venus in der Sonnen-
scheibe dies Jahr wahrgenommen.

XLVI. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 11ten Nov. 1769.

Es war mir ein Vergnügen zu vernehmen, daß
Sie den Vorschlag zum Nonius gut befunden, und
davon so wie von der geometrischen Scala auf Glas,
noch Erwähnung in der Abhandlung gethan. Der
Einwurf daß das Glas zerbrechlich sey, scheint
mir einfältig. Denn wer nicht zu metallenen In-
strumenten eben so Sorge hat, als wenn sie von
Glas wären, der ruinirt sie in kurzer Zeit, und
M 5 ein

ein verdorbetes Instrument taugt nicht viel besser als ein ganz in Stücken zerbrochenes.

Ob die Scalen zur Messung der Figuren auf dem Papier dienen können, wenn man sie darauf legt, darüber habe ich bereits Proben gemacht. Die Striche müssen freylich stärker seyn, und auf besondere Art gegen das Licht gehalten werden. Lesthin zog ich mit einem Feuersteine stärkere und feinere Striche auf ziemlich dunkelblaues Glas, und da sahen die Striche weis aus, und konnten gut gesehen werden. Ich dächte aber, daß sich bey'm durchsichtigen hellen Glase die Striche mit Zudenpeche sollten können schwärzen lassen, zumal wenn sie etwas stärker sind. Alsdann würden sie auf dem Papier auch allenfalls mit Zuziehung etwas Augenglases gute Dienste thun.

In dem 2ten Stück des 10ten Bandes der allgemeinen deutschen Bibliothek S. 273 kömmt die Sache wegen der 3 Objecte nochmals vor.

Auf die Nachricht so Euer zc. mir von glatt geschlagenem Bleche gaben, sprach ich mit einem Klemptner, welcher sich anheischig machte, das Blech spiegelglatt zu schlagen. Ich ließ es auf eine Probe ankommen und erhielt einen Conus dessen Länge $AB = 122$ Linien, der Diameter $Bb = 34''$, Aa bis $4\frac{1}{2}$ Linien war (Fig. 35). Das Blech war nicht vom feinsten. Indessen fiel die Politur noch gut aus. Ließ ich um Mittag die Sonne durch Bb hineinscheinen, so konnte ich durch die in Aa concentrirten Strahlen Feuerschwamm anzünden, und so vermuthete ich, daß der Effect zu Sommerszeit noch stärker seyn werde. Stellte ich

Aa

Aa an den besten Theil der Flamme des Lichtes, so konnte ich auf 30 Fuß weit eine, eben nicht gar zu kleine Schrift lesen.

Das Blech kann in Aa ausgeschnitten werden ehe man es zusammen rollt, um es conisch zu machen. Und dabey findet sich eine sehr geschmeidige Regel.

Es sey CBb das Anfangs flache Blech, so verhält sich immer der Bogen Bc zum ganzen Zirkel, wie der Theil CA zu der ganzen Länge CB, und da wird der Bogen Aa ausgeschnitten; ABba giebt sodann den Conus. Ist demnach

Bb = 180°	so ist	AC = $\frac{1}{2}$	CB
120	—	AC = $\frac{2}{3}$	CB
90	—	AC = $\frac{3}{4}$	CB
72	—	AC = $\frac{4}{5}$	CB
60	—	AC = $\frac{5}{6}$	CB
45	—	AC = $\frac{6}{8}$	CB
40	—	AC = $\frac{7}{9}$	CB
36	—	AC = $\frac{8}{10}$	CB
30	—	AC = $\frac{9}{12}$	CB
24	—	AC = $\frac{10}{15}$	CB

&c.

und die Verstärkung des Lichtes oder Schalles wie CA² zu CB², wenn man nemlich von dem was bey jeder Reflexion verlohren geht, abstrahirt. Man kann solche Conos auch gut gebrauchen das Licht auf den Tisch aufs Papier zu werfen, wenn man heller sehen will.

Meine Abhandlung hierüber ist nun gedruckt^{*)}, und ich habe mir davon zwey Exemplarien besunders

^{*)} Sur le Porte-Lumière appliqué à la Lampe. Mémoires de l'Académie. An. 1770. P. 51—57. Die Erfindung ist wirklich

sonders abdrucken lassen, wovon ich Ihnen eines zuzusenden mir ein Vergnügen machen werde. Die Figuren dazu sind noch nicht fertig, vielleicht werden sie es bis zur Leipziger Neujahrsmesse.

Wenn es sich mit den Chordentafeln leicht noch bis zum neuen Jahre verzieht, so werde ich ganz wohl bis zur Ostermesse Gedult haben, auf die Exemplarien zu warten. Es geht zuweilen hier auch etwas langsam. Der zweyte Theil von meinen Beyträgen zur Mathematik hätte auf Michaelis fertig seyn können und theils sollen. Ich wollte aber deswegen weniger pressiren, weil die Buchhändler ihre Sachen lieber auf die Ostermesse liefern.

Ich hatte bis dahin immer gedacht, daß Hr. * * mit den Herren v. Limbrunn und Osterwald, wenigstens in dem was die ganze Akademie betrifft gemeinte Sache mache. Es scheint aber aus der mitgetheilten Nachricht das Gegentheil zu folgen. Doch dem sey wie ihm wolle, so scheint die akademische Sache dort einem Meerstrudel sehr ähnlich; und es werden viele unakademische Sachen allzuleicht mit eingemengt.

Es war mir ein Vergnügen zu sehen, daß die Picardsche Abhandlung nebst den Beyträgen Ihren Beyfall erhalten haben. Wegen näherer Erläuterungen bitte ich nur zu befehlen. Die Beobach-

wirklich von gutem Gebrauch. Ich habe sie mit Vortheil so wohl zu Hause als bey der astronomischen Praxis angewandt; z. B. um auf graduirten Instrumenten die Divisionen bequem zu lesen. Hr. Prälat von Selbiger hat auch Gebrauch davon gemacht, um die Fäden der Mikrometer zu erleuchten: Siehe das astronomische Jahrbuch 1777. die 102 S. und II. T.

obachtung der ζ führte ich wegen der Umstände (S. 53) an. Denn übrigens ließ sich nichts zur verlässigen daraus schließen. Ich gieng auf das Observatorium, um wenigstens zu sehen was gethan werden würde, und da fand ich die Herren Sulzer, Bequelin und Castillon nebst einigen Freunden *). Den Comet hingegen beobachtete ich in meinem Zimmer; welches bequemer war, weil er sich im September erst Morgens um 2, 3. Uhr sehen ließ. Ich beobachtete ihn aber, mehrerer Bequemlichkeit halber mit bloßem Auge, mit einer Opera Lorgnette und der Taschenuhr; nahm aber sodann aus 8 Beobachtungen, nach der in den Beyträgen angegebenen Methode das Mittel, welches sodann bis auf 1 oder 2 Minuten zuverlässig war, und damit construirte ich die Bahn nach dem Orbitis cometarum. Ein Engländer und Hr. de la Lande, welche genauere Beobachtungen hatten, bestimmten die Bahn ebenfalls durch lange und mühsame Rechnungen, und verfehlten um viele Tage und ganze Zeichen. Hr. de la Lande hat seitdem seine Rechnung nochmals vorgenommen

*) Ich war noch abwesend: verrichtete aber die Beobachtung sehr glücklich nahe bey Paris zu Colombes bey dem ohnlängst verstorbenen Hrn. Marquis de Courtanvaux. Einen Bericht davon findet man zu Ende der 1769 gedruckten Mémoires de l'Acad. von 1767. Eine kleine Abhandlung auch darüber die ich nach Paris schickte ist ungedruckt geblieben: weil meine unter günstigeren Umständen auf dem Lande gemachte Beobachtung mit einigen in Paris selbst angestellten nicht harmonirte: die Berechnungen des Hrn. Prof. Lexell haben aber die meinige vollkommen gerechtfertiget, wie aus seiner Tabelle in den Ephemer. Vindobon An. 1774 App. p. 63 erhellet: man halte mir zu gute daß ich die Gelegenheit ergreife diese kleine Anekdote anzubringen.

men und trifft nun mit meinen Angaben bis auf einzelne Stunden und Grade überein. Der Comet konnte wegen der Nebel und des Mondscheins erst den 23ten Octob. wieder gesehen werden, und da fand es sich, daß er sich, wegen des elliptischen Lauffes, um etwan einen Tag verspätigt. Denn bey der Construction hatte ich, wie man es gewöhnlich thut, den Lauf parabolisch angenommen. Das Wetter ist nun sehr ungünstig; daher sich der Comet seit dem 22ten Octob. nur 4 mal sehen ließ. Doch glaube ich er werde noch bis zu Ende des Monats zu sehen seyn.

P. S. Hr. Planta zu Haldenstein, ist schon seit 18 Jahren, da er aus England wieder zurück kam, unter meinen guten Bekannten, und das von ihm errichtete Seminarium ist in gutem Flor. Er ist Kenner und Liebhaber der practischen Theile der Mathematik.

XLVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten Nov. 1769.

Auf Dero geschäftes vom 11ten dieses: — Die Anmerkungen xc. sind nun endlich aus den lahmen Händen. — Ich weiß noch nicht ob der 5te Band der Münchner akademischen Abhandlungen abgedruckt ist und die Anmerkungen hincingekommen

men sind. Lächerlich wäre es, wenn letzteres nicht geschehen wäre; denn ich sage in einer Vorerrinerung der Anmerkungen, und zwar auf der Akademie Geheiß, daß sie von da herausgenommen seyen. Die neue akademische Einrichtung scheint ziemlich einem polnischen Reichstag ähnlich zu seyn, und wenn dem Vernehmen nach der Secretair Herr Kenedy auch sein Amt niederlegen soll, so verfällt es wieder in sein voriges Chaos; Dieser, Osterwald und Limbrunn und noch ein paar von ihrer Parthey haben noch bis hieher die Akademie bey Ehren erhalten.

In einer Anzeige hinten an den Anmerkungen ist wohl, wie schon gemeldet, von dem Nonius was gedacht; nunmehr aber wünschte ich daß noch ein Kupfer und Beschreibung, wie ich ihn jetzt construirt habe mit hinzu gekommen wäre. Gewiß! diese jetzige Art hat vielen Vorzug vor den messingenen. In der Hauptsache ist zwar nach dem überschickten Risse nicht viel geändert, außer daß das Ristel worauf er angerichtet und das Vergrößerungsglas, nebst besonderen Stangenzirkeln mit Schrauben und an deren Füßen Vergrößerungsgläser angebracht, annoch hinzu gekommen. Ich hätte gewünscht einen vollständig formirten Nonius für Euer zc. mit bezupacken: es hat sich aber nicht thun lassen. Ich werde aber einen zugleich mit der Scala zum Sector zc. bey einer anderen künftigen Gelegenheit suchen zu übermachen.

Die Recension des Nestrisches *) in dem
X.

*) Der neue geometrische Universal-Nestrisch nach seiner Zusammensetzung und nach seinem Gebrauch, kurz und deutlich beschrieben von G. J. Bran.

X. Band 2ten Stück der allgemeinen deutschen Bibliothek habe ich gelesen. Der Hr. Verfasser urtheilet ohne das Instrument recht eingesehen zu haben, oder weiß selbst nicht was er sagen will. Die Horizontalstellung, ist ja auf mehr als einerley Art hieran zu bewerkstelligen, und was er vom dem allzukurzen Radius sagt, so ist ja derselbe länger als jener des Limbus oder Halbzirkels selbst; versteht der Recensent aber hiedurch den Radius des Vertical-Semi-Circul um die re- & inclinirenden Flächen in horizontale zu reduciren, so ist er zu diesem Gebrauch, wo es auf keine astronomische Schärfe ankommt, immer zuverlässig genug, wenn gleich sein Radius nur 6 Zoll ist. Ferner glaubt der Herr Verfasser daß meine practische Auflösung des Problems mit dem dreyspitzigen Zirkel von ihm geborgt ist, da ich doch beweisen kann, daß ich diesen Einfall schon 2 Jahr vorher dem nunmehr seligen lieben Herrn Joh. Jacob Ott in Zürich communiciret, und es erst wieder neuerdings reger geworden und bewerkstelliget wurde, als Ihr schönes Werk der Beyträge zum Vorschein kam; und ehe der Hr. Verf. an die Recension dachte, waren schon 5 solche Zirkel und Nestische an Liebhaber in- und außerhalb Deutschland verlaufet, wie dann der erste an den König in Polen drey Vierteljahr vor dieser ersten Recension, noch früher aber einer auf Freyburg in Breysgau an Prof. Zanner gekommen ist; denn die Beschreibung kam erst lange hernach im Druck heraus, nicht zu geschweigen

der
 Brander. Augsb. 1767. Eine zweyte vermehrte Auflage kam 1772 heraus: Neue Abänderungen wurden 1774 bey der Beschreibung eines Spiegelsentantens bekannt gemacht.

der einzelnen Zirkel die ich zu diesem Gebrauch hin und her verkauft habe. Ich glaube vielmehr daß wann der Hr. Verf. nicht von einem deutsch-schwedischen jungen Herrn oder Cavalier, der einen solchen vollständigen Nestisch bey mir gesehen und der von hier weg nach Leipzig der Studien wegen gegangen, Wind bekommen hätte, diese Methode sich gewiß nicht bey ihm von selbst angeboten haben würde. Nur schade, daß ich nicht früher von diesem Vorgang Nachricht gehabt; die noch übrigen leeren Seiten der Anmerkungen hätten zu seiner Abfertigung dienen müssen. Indessen zeigt sich bald Gelegenheit bey einem Supplement des Nestischgen etwas zu erinnern.

Scalen, Maasstäbe, wie auch Transporteurs, auf Spiegelglas, wann sie auf Papier gebraucht werden, müssen allerdings gröber und völlig eingeritzt seyn. Wenn sie weiß geätzt, nehmen sie sich ohne schwarz zu seyn noch ziemlich gut aus.

Auf das versprochene Exemplar Dero Abhandlung bin ich sehr begierig. Ich habe indessen bey meinem Microscopium Compositum, tab. I. letzterer Beschreibung *), statt der Linse K zur Beleuchtung opaker Objecte einen silbernen hell polirten Conum 17^{'''} weit und 35^{'''} lang vorgesezt; ich fand dieses Licht weit vorzüglicher als mit der Linse; von unten hinauf, über den Reflectir-Plan Spiegel, that er bey transparenten Objecten auch vortreflichen Effect; ich bin im Begriff neue Microscopen diesen Winter über in Stand zu setzen, wobey

*) Beschreibung zwey zusammengesetzter Mikroskope. Augsb. 1769. Tab. I.

wobey diese Coni ein Hauptstück der Beleuchtung seyn werden; es wird sich noch manch neues damit ausführen und anbringen lassen. Indessen danke ich für die mir gütigst communicirte Lehre der Zirkelschnitte der Regel.

Daß der liebe Hr. Joh. Jac. Ott in Zürich *) den 18ten dieses nach einer Krankheit von etlichen Tagen an einer Entzündung in dem untern Leib im Herrn selig verschieden, wird Ihnen vielleicht leider schon berichtet worden seyn; die betrübte Zeitung hat mein Gemüth nicht wenig gerühret.

Unser venerabler Hr. Paul v. Stetten hat mich ersucht die Piece des Herrn Oberconsistorialrath Büsching: Ausführliche Nachricht von der jezigen Verfassung des Berliner Gymnasii 1769. 20 Quartseiten, von dort zu verschaffen, weil sie in hiesigen Buchladen nicht zu bekommen ist; ich habe also, Euer zc. höflichst ersuchen wollen, gedachte Schrift zu erkaufen und an mich durch den Postwagen gehen zu lassen; ich werde die Auslage mit Dank ersehen.

In Wien wird neuerdings die Distanzmeßmaschine rege; sie lassen sich anjese gefallen, nach meinem ehmaligen Vorschlag, die beyden Zubi separat anzunehmen um nach einer beliebigen Distanz als 10, 20 bis 100 Schuh die Basis setzen und annehmen zu können. Die Tabelle bleibt also bey dieser Art bey, weil der Radius auch beybehalten wird; nur wird in die angegebene oder gefundene Zahl der Revolutionen dividiret soviel mal als

*) Man wird sich feiner aus dem zweyten Bande des Lambertischen Briefwechsels erinnern; wo Briefe von ihm vorkommen und öftere Erwähnung geschieht.

als die erste Basis in der angenommenen neuen Basis enthalten ist. Beyde Tubi oder vielmehr Telescopen die hierzu angebracht werden, bekommen zu rechten Winkeln Tubos, die den Parallelismus der beyden Telescopen bestimmen; beyde Telescopz bekommen Schrauben-Mikrometer die die Winkel in Secunden bestimmen, um auch wenn das eine Telescop welches gerad auf das Object gehen und mit der Basis einen rechten Winkel machen soll; aber im Fall, daß die Umstände dieses precis nicht zuließen auch den Valor zu bestimmen und zu dem Tangenten Winkel addiren oder von denselben subtrahiren zu können; ich werde mich hierüber, wann ich die Sache besser werde überschlagen haben, durch eine Zeichnung näher erklären *), und mir hiers über Dero Meynung ausbitten.

P. S. Es ist doch ein betrübter Zustand mit unsern hiesigen Buchhändlern; noch ist außer dem meinigen kein Exemplar von Picards Abhandlung vom Wassermägen hier zu haben, und wird so oft darnach gefragt.

Von Hrn. v. Limbrunn bekomme ich eben Antwort, und schließe sie von Wort zu Wort hier an **).

„Ich hätte freylich gewünscht, daß ich Ihnen zugleich die verlangten Exemplare von dem 5ten und 6ten Band der akademischen Abhandlungen hätte schicken können. Allein es hat auch dieses nicht geschehen können. Herr v. Osterwald hat zu seiner Abhandlung von einer neuen Calendarform

N 2

noch

*) Es wäre sehr nöthig: obigem. kann. ich keinen Star geben.

***) Hier ist sie, nur etwas wenig abgekürzt.

noch viele Zusätze und Abänderungen gemacht, und der 5te Band ist noch bis auf diesen Tag nicht fertig; es wird damit wohl bis auf das neue Jahr anstehen. Zu dem 6ten Band, wo meine Abhandlung vorkömmt, habe ich gleichfalls noch 6 gedruckte Bogen nachgemacht, worinn auch der Tag der Geburt Christi besser ausgeführet, so das Schwerste von dem ganzen Werk ist; dies hat es nebst meinen übrigen Arbeiten noch aufgehalten, und es muß gerathen, wenn ich Ihnen davon in 8 oder 10 Tagen ein paar Exemplaria werde schicken können; denn unsere Buchdruckerey ist diese Zeit her mit unterschiedlicher Hofarbeit gar zu sehr beschäftigt gewesen, so daß alles andere hat auf eine Zeit beyseit gelegt werden müssen. Es verdrüßt mich selbst, daß die Sache so lang hergeht, und wünschte nur daß bald ein Exemplar nach Berlin kommen möchte, um des gelehrten Herrn Lamberts Urtheil darüber zu hören, auf welches ich mehr halte, als aller übrigen. Für die Sache selbst getraue ich mir gut zu stehen, aber nicht für die Schreibart, welche dem Leser vieles Gähnen verursachen wird. Aber wir elende Bayern haben es halt nicht gelernt &c. Ich danke für das übersandte Exemplar von dem Glasmikrometro, wofür ich inzwischen Schuldner verbleibe &c.“

„Ich hätte gar vieles mit Ihnen zu reden, und hauptsächlich, ob denn gar keine Hofnung wäre, daß Sie sich entschließen könnten, zu uns herüber zu gehen gegen einem honetten Repointement, und Bezahlung aller Arbeit. Wenn nicht bald eine andre Einrichtung bey unsrer Akademie geschieht, so wird sie in balden zerfallen.“

fallen. Ein Subject wie Sie könnte gleichwohl noch die philosophische Classe mit Observationen und Experimenten beleben zc.“

München, den 29. Nov.
1769.

v. Limbrunn.

XLVIII. Brief.

Lambert an Brandt.

Berlin, den 17ten Dec. 1769.

Inzwischen daß ich wegen der Beschreibung des Berlinschen Gymnasium bey Hrn. Rath Büsching nachfrage, als welcher selbst den Verlag übernommen zu haben scheint, werde ich auf die übrigen Punkte von Euer zc. Schreiben einige Aufmerksamkeit verwenden.

Wegen des Artikels in der Allgem. D. Bibliothek dünkte ich nicht, daß es sich der Mühe lohne anders als in terminis generalibus davon zu gedenken. Man hätte viel zu thun, wenn man keine Critik unbeantwortet lassen wollte; und einer unüberlegten Critik geschieht immer zu viel Ehre, wenn sie namentlich beantwortet wird.

Es scheint aus allem, daß es zu München geht, wie es gehen kann, und wo kein Zusammenhang ist, da giebt es Schwere, wovon sich aber

wenigstens nicht öffentliche Proben zeigen sollten. Weiter habe ich darüber nichts anzumerken.

Wenn die umständlichere Beschreibung des Montus nicht mehr beigefügt werden kann, so ist doch wenigstens immer genug, daß einige Erwähnung davon geschehen. Zu etwas ausführlicherem kann es noch fernere Anlässe geben. Ich dünkte ein solcher Montus würde auch ein gutes Mikrometer seyn. Des Hrn. Bird Abhandlung von Eintheilungen der Quadranten, so wie auch die vom Duc de Chaulnes haben wir nun hier, und ich werde sie auch ein wenig durchblättern.

Zu der Abhandlung von acustischen Instrumenten habe ich die Kupfer noch nicht, sonst würde ich sie mit Büschings Beschreibung schicken. Ich habe übrigens darinn nicht alles gesagt, was sich hätte sagen lassen, und so bleibt dem Nachdenken der Leser noch mehreres übrig. So z. E. lassen sich auch conische Lichtschirme gedenken, die ein starkes Licht auf das Papier werfen zc. Zu Beleuchtung mikroskopischer Objecte sind solche Coni desto dienlicher, weil sie auch erhabene Objecte rund herum beleuchten. Der Conus B (Fig. 36) kann auch in A, wo das Object liegt, eingeschraubt werden, und so fällt das Licht LC von C nach B, und der Spiegel wird größer als die weite Oefnung oder Basis des Conus, damit der ganze Conus genutzt werde. Es kann auch LC das Licht vom Fenster zc. seyn.

Es ist artig, daß da man in Wien des Paccoco Pantometrum nicht kaufen wollte, man dieses Instrument nun als ein Problem wieder hervorzieht. Euer zc. werden vermutlichlich dazu Telescope

scope gebrauchen wollen, weil diese bey mehreren Kürze dennoch mehr vergrößern. Dafern aber die quergelegten Tubi zur Richtung und zur Bestimmung der parallelen Lage dienen sollten, so müssen sie doch wenigstens eben so viel als die Telescope vergrößern. Wie nun aber hiebey die beyden Tubi, wo nicht in gerade Linien doch wenigstens in eine parallele Lage zu bringen sind, das scheint eine andere Frage zu seyn. Zur parallelen Lage könnten endlich entfernte Gegenstände gebraucht werden, zumal wo die verlängerte Axe des einen Tubus an dem andern Tubus nahe vorbeigeht, so daß die zwey parallelen Linien kaum 2 oder 3 Zoll von einander entfernt, und beyde in einerley Verticalfläche sind. In diesem letztern Fall muß der eine Tubus um 2 oder 3 Zoll höher liegen als der andere, damit man durch jenen über diesen weg sehen, und beyde nach einem entfernten Punkt richten kann. Eigentlich aber sollten doch die Axen von beyden Tubis in gerader Linie liegen; und dieses ist schwer zu erhalten.

Ich stelle mir z. E. (Fig. 37) A das Ocular, B das Objectivglas des einen Tubus vor, und in dem gemeinsamen Foco C seyen Creuzfäden. Eben so gedenke ich mir a das Ocular, b das Objectiv, C der Focus des andern Tubus, und in c seyen ebenfalls Creuzfäden. AC, ac bleiben für ein und eben das Aug beständig gleich groß; CB, cb verändern sich nach der Entfernung. Ich setze aber nun diese Entfernung unendlich. Sind nun beyde Tubi gegen einander gerichtet, und man sieht durch A, so sieht man das Bild des Creuzfadens c in C, und beyde Creuzfäden werden zusammenstreffen.

Eben dieses wird seyn wenn man durch *a* sieht, weil man alsdann das Bild von *C* in *c* sieht. Treffen nun beyde Bilder zusammen, so sind die Axen von beyden Tubis, wo nicht in ein und eben der geraden Linie, doch wenigstens parallel.

Die Tubi sind in *C c* offen, damit die Kreuzfäden vom Tageslichte können beleuchtet werden, und dann sehen ihrer zweeh zugleich durch *A* und *a*, und indem jeder seinen Tubum gegen den andern dreht; werden beyde zugleich nach und nach in gerader Linie gerichtet. Die Fäden sind von feinem Silberdrat, und so erscheinen sie auf schwarzem Grunde, weil jeder Observator den Augenstern des andern confus sieht. Jeder sieht beyde Kreuzfäden von gleicher Größe, wenn beyde Tubi gleich sind: *Bb* mag hiebey groß oder klein seyn. Wenn die Tubi 2 oder 3 Fuß, *Bb* 100, 200 *rc.* Fuß, so sieht man durch jeden Tubus das Objectivglas des andern deutlich, und durch dasselbe auch den Kreuzfaden. Ist aber *Bb* nur 5, 10 *rc.* Fuß, so wird das Objectivglas confus, der Kreuzfaden aber dennoch deutlich gesehen werden:

Wenn man mit zweh Meßtischgen solche Tubos fest machen, an jedem noch einen beweglichen Tubum anbringen, und damit zugleich von zweeh Observatoren observiren lassen will, so erhält man die Standlinie dadurch genau, weil sich durch ein scharfes Ocular die Kreuzfäden sehr vergrößert zeigen und damit die geringste Abweichung von der geradlinichten Lage sichtbar wird. Der Gebrauch wird dadurch viel allgemeiner als bey dem Paccis'schen Pantometer. Nur muß Sorge getragen werden, daß die beyden Meßtischgen gleich hoch seyn,

sehn, weil man sonst statt der ebenen Fläche eine schiefe Fläche ausmessen würde. Am besten ist es, über C, c einen Deckel mit Gewinden zu machen, welcher, wenn man operiret, geöfnet werden kann, damit die Kreuzfäden ans Tageslicht kommen. Die Tubi werden zur Seiten an dem Messtischgen so angemacht, daß sie mit der Fläche desselben parallel sind &c.

Wenn zween Observatoren zugleich die Tubos richten, so sind diese bald in gerade Linie gebracht. Ein Observator allein müßte freylich ein paarmal hin und hergehen. Uebrigens kann es leicht geschehen, daß die Tubi nicht ganz in gerader Linie sondern nur einander parallel, dabey aber genau parallel sind. Man kann aber der geraden Linie so nahe kommen als man will, weil jeder Observator A den Kreuzfaden c des andern Tubus zugleich in der Mitte des Objectivglases sehen muß, und demnach den Tubum wenden kann bis dieses zutrifft &c.

An Herrn Ott bedaure ich den Verlust eines sehr guten Freundes und grundbraven Mannes.

Beu Herrn Rath Büsching ließ ich mich letzten Dienstag melden, und erneuerte dadurch eine Bekanntschaft, die noch von Göttingen herrührt. Zugleich rückte ich auch mit dem Antrage des Hrn. von Stetten vor, und ließ die eben nicht ungegründete Vermuthung merken, daß man in Augsburg auf die Errichtung eines förmlichen Gymnastidenke. Dieses war nun nicht so ganz notwendig, weil ich ohne Mühe die verlangte Nachricht von ihm erhalten konnte. Ich bath mir zugleich ein Exemplar für mich aus. Er gab mir damit beyde Stücke doppelt, und bath sich von mir besonders

in Absicht auf das mathematische Fach Anmerkungen und Erinnerungen aus, die ich ihm auch, wenn mir solche, bey dem Durchlesen, befallen sollten, schriftlich zuzustellen versprach.

Aus den Exemplarien sehe ich nun, daß es eben solche Schriften sind wie sie die hiesige Realschule jährlich zweymal bey Anlaß der Examen herausgibt und unter Gönner und Freunde austheilen läßt, um sie zu Besichtigung des Examens einzuladen. Das Stück vom letzten Herbst-Examen enthält die Untersuchung, ob Normalschulen möglich sind. Diese Untersuchung scheint durch die Basedomsche Projecte einer allgemeinen Schulbibliothek und Weltschule zc. veranlaßt worden zu seyn. Herr Rath Silberschlag wird bey der Realschule noch mehrere nützliche Aenderungen vornehmen. Bemeldte Abhandlung wovon ich so eben noch ein Exemplar mir habe ausbitten lassen, schicke ich noch mit bey, da sie dem Herrn v. Stetten zu gleicher Absicht dienen kann. Rechnung darüber habe ich keine beizulegen, da das Porto nicht viel auf sich hat. Vielmehr werde ich mit Vergnügen sehen, wenn Euer zc. bemeldtem Herrn dadurch eintigen Gefallen und Dienst erweisen, und zugleich auch obigen Anschlag von den beyden Tubis einiger Aufmerksamkeit und wirklicher Proben werth achten werden.

 XLIX. Brief.

 Lambert an Branden.

Berlin, den 19ten Febr. 1770.

Vor einigen Wochen erhielt ich die 12 Exemplarien der Anmerkungen über die Brandenschen Mikrometer ꝛc. und habe sogleich dem Hrn. D. Pallas, Hrn. Prof. Sprögel, Hrn. Lieutenant Tempelhof ein Exemplar davon zugeschickt. Noch andere theile ich aus um sie bekannt zu machen, und eben dahin sollte auch die Anzeige in den hiesigen Zeitungen dienen. Herr Sulzer, dem ich ein Exemplar gab, verlangte noch eines, um es nach England zu schicken, und, wie er sagte, die Sache dort bekannt zu machen, vielleicht auch die Engländer zum Nachahmen zu reizen ꝛc. Ein dioptrischer Sector hätte für das hiesige Observatorium bestellt werden sollen. Allein wegen einiger zufälligen Zwistigkeiten (welche, ungeachtet jeder besonders zufrieden ist, dennoch den förmlichen Entschluß verschieben) machen, daß ich dermalen nur noch um den Preis solcher Sectors von ganzer und halber Länge Anfrage thun kann. Euer ꝛc. belieben mir demnach diesen Preis zu melden.

Zugleich habe ich noch für jemand um den Preis eines Tubus von 3 Fuß mit Glasmikrometer zu fragen, wenn die Röhre von Messing ist, und ein halber Zirkel von Messing, um allenfalls die Höhen zu messen, dazu kommt und so ange-
mache

macht wird, daß am Tubus nur der Anfaß zum Fußgestelle seye, daß Fußgestell selbst aber hier gemacht werde. Es kann nemlich der halbe Zirkel an den Anfaß zum Fußgestell angemacht, und der Tubus so angeschoben werden, daß man den Tubus auch allein brauchen kann.

Herr Prof. Anatomix Walther wird vermuthlich Ihnen bereits geschrieben haben. Er ist ziemlich pünktlich und bezahlt dann auch gut: Von den zween Tubis, die Hr. L. Tempelhof bestelle hatte, hat er den einen gekauft, und sucht immer mehr seinen Apparat an physischen Instrumenten vollständig zu machen.

In den Anmerkungen über die Mikrometer sind hin und wieder Druckfehler. Z. E.

S. 9 anstatt deutliches soll dunkles seyn

ibid. — demnach — dennoch

17. — Wirbels — Winkels re.

Daß die Frau Klettin auf den drey letzten Seiten auch ihre Beylage geliefert, hat nichts zu sagen, da die Vorrede auf ihre Rechnung steht. Es hätte sich freylich eine umständlichere Beschreibung der Scala und des Nonius besser hingeschickt.

Wegen des Sectors muß ich noch erinnern, daß es besser ist, wenn die Scala auf der inwendigen oder gegen das Objectiv gelehrten Seite des Glases ist. Es wird dadurch dem Effect der Refraction vorgebogen, welche bey dem Bilde des Objectivs doppelt, bey der Scala aber nur einfach ist.

Es sey (Fig. 38) C das Centrum des Objectivglases, CA, CB zwey Stralen; so ist auf der Scale

Scale ABED, die Distanz DE immer größer als AB. Man will aber eigentlich AB wissen, und so muß die Scale auf AB und nicht auf DE gezeichnet seyn. Uebrigens da der Winkel BCA immer kleiner als 30 Grad ist, so ist auch DE mit AB noch ziemlich proportional.

Noch kam mir in Sinn, daß sich, um größere Winkel messen zu können, vor dem Objectiv des einen Tubus Spiegel anbringen ließen, welche nach Belieben mit der Ase des Tubus einen Winkel von 30, 45 u. Grade machen, und in solcher Lage befestigt, und dann auch wieder weggenommen werden können.

L. Brief.

Brander an Lambert.

Angsburg, den 12ten März 1770.

Ich bin einige Monate her mit allerley, theils durch Familiengeschäfte theils andere unerwartete Hindernisse dermaßen zerstreuet gewesen, daß ich nur zu thun hatte eintigermassen meine Berufsgeschäfte in Ordnung zu erhalten. Ich will mich aber mit weitläufiger Entschuldigung nicht aufhalten, daß ich auf Dero zweifache Schreiben vom 17ten Dec. und 19ten Febr. so spät antworte: So groß ist das Vertrauen auf Ihre Geduld und Gewogenheit gegen mich.

Für

Für das erste bin ich für die Ueberschickung der Büschingschen Piecen wie auch für Dero Anmerkungen über die Paccicischen Maschinen welche mir wie angemessen waren ganz besondern Dank schuldig. Herr von Stetten dem ich sogleich die Schriften zugestellt und Dero Schreiben in Betreff dieser Materie habe lesen lassen, erkennt sich gegen Euer zc. sehr verpflichtet zc. Dieser Herr ist sehr für die Aufnahme und Verbesserung der Schulen besorgt.

Herr v. Limbrunn hat mir vor einiger Zeit 2 Exemplare von seiner Abhandlung vom Sterb. Jahr Christi zweyten Theil, zugestellt, mit dem Verlangen sie Ihnen zukommen zu lassen. Ich schliesse seine eigenen Worte aus seinem Schreiben in Abschrift hier bey *). Vor 14 Tagen habe ich auch einige Exemplare des V. Bandes der Bayerischen Abhandlungen, worinnen die Anmerkungen von den Glasscalen stehen, als Präsesit von da erhalten, davon ich auch ein Exemplar dem Limbrunnischen beylegen werde.

Eben

*) Auszug aus Hrn. v. Limbrunns Schreiben.

„Endlich kann ich mit dem 6ten Band der akademischen Abhandlungen aufwarten. Der Vorh. Holzmüller wird morgen 3 Exemplar davon einlefern; eines davon gehört Ihnen, die andern 2 bitte an Hrn. Prof. Lambert nach Berlin zu schicken. Wenn diese geringe Arbeit bey demselben einigen Beyfall finden sollte, mag er eines an die Akademie oder wohin er will zur Censur und Prüfung übergeben, außer dessen aber damit zurück halten, und an einen guten Freund verschicken. Der 7te Band wird erst in 8 Tagen fertig, wovon ich sogleich ebenfalls ein paar Exemplar abschicken werde. Unsere Druckerey hat bey dem Jah-

res;

Eben so habe ich den Conum zu Beleuchtung der Objecte an meinen neuen diesjährigen Mikrosco-
pen angebracht; ich mußte aber dem Verfolg dieser Arbeit wegen anderer vdrdringenden Arbeiten auf einige Zeit beyseite setzen: so viel ist gewiß daß die Beleuchtung sehr egal ist.

Mit dem Pacciscischen Pantometron weiß ich noch nicht woran ich bin, ob es noch wird gemacht werden oder nicht; denn ich habe noch keine Rückantwort auf meinem Vorschlag erhalten. Vielleicht schrecken sie die Schwürigkeiten ab, die hierbey zu beobachten sind; denn an diesem Ort prä- tendiret man, daß sich ein Instrument selbst manövriren soll. Ich bin auch gar wohl zufrieden, wenn sie davon absehen; die Mühe, die ich dadurch auf mich nehme, würde doch allemal die Be- lohnung übersteigen.

Indessen ist mir Ihre hierüber gemachte Er- innerung und Vorschlag sehr wichtig; besonders wenn sich die Kreuzfäden Cc in dem ein wie in dem andern Tubo deutlich sehen ließen; das wäre ohn- streitig die beste Richt- und Bestimmung des Pa- rallelen

resschluß gar zu viel zu thun gehabt, und diese Arbel- ten auf die Seite legen müssen. Mir wird lieb seyn, wenn dieser 6te Band von andern Gelehrten auf das schärfste untersucht wird, denn dadurch muß endlich die Wahrheit an Tag kommen. Ich bedaure nur, daß diese ohnedem schon schlechte Arbeit, durch schlech- tes Papter und die vielen stehen gebliebene Druckfehler noch schlechter geworden. Die Herren Berliner wer- den vermuthlich darinn das Erdbeben zu Lissbon abge- schildert finden, wo alles krumm und die queer über- und untereinander lieget. Enfin, hätten wir Bayern von unsern Lehrmeistern besser und ordentlicher schreiben und denken gelernt, so würde diese Arbeit auch besser ausgefallen seyn.“

rallelen Standes beyder Tuborum. Ich habe wohl inzwischen einige Versuche mit zweyen solchen Tubis die aber bey den Creuzfaden nicht geöffnet waren, gemacht, konnte aber keine Fäden darinnen wahrnehmen; wohl aber wenn ich einige Zoll hinter die kleine Oefnung des Oculars ein geschriebenes weiß Blatt Papier hielt, so wurde nicht allein der Tubus von innen sehr beleuchtet, sondern ich konnte auch die Buchstaben schön schwarz und vergrößerter auf dem Papier lesen; ich habe aber besonders zu dieser Absicht zwey solche Tubos von Holz machen lassen, die sich vorn bey C öffnen lassen, um die Fäden durchs Tageslicht beleuchten zu können, womit bey erster guten Witterung Versuche machen werde. Es ist mir dieser Erfolg nicht so wohl wegen der Stellung des Pantometrum als zu einem andern Gebrauch von großer Erheblichkeit. Es wäre zu wünschen, daß sich dieses auch mit Telescopen bewerkstelligen ließe; allein da stehet der kleine Spiegel im Wege.

Euer^{ic}. sagen: „wenn an zweyen Meßtischen „solche Tubi fest gemacht und an jedem ein beweglicher Tubus angebracht wird ic.“ Ist denn nicht genug wenn nur an einem Tischgen ein beweglicher Tubus C (Fig. 39) der die Cot. ACB mißt, angebracht ist? weil die zwey Tubi des andern Tischgen dergestalt fest gesetzt sind, daß sie mit der Basis AB und dem Catheten BC immer einen rechten Winkel machen müssen. Auf diese Art war ich Willens mittelst zwey Tischgen die Sache auszuführen; nur daß ich mir darauf für das Object 27zölliger Telescopen und zu den Quer-Tubis der Basis dioptrischer bedienen wollte, und zwar nicht

nicht längerer als 15 oder 18" bedienen wollte; dann die Basis wird nur 50 oder 100 Schuß angenommen.

Etwas bequemer wäre, wenn man aus 2 Ständen nach C mit 2 beweglichen Tubis visiren könnte; man wäre mit Setzung der Basis AB, senkrecht auf CB, nicht so genirt; gienge es alsdann an: daß die beyden gefundenen Winkel, zusammen dem Winkel ACB gleich seyen? & E. das Object stünde nicht in C sondern in c; um cB zu finden, so müßte die Basis von B nach a gerichtet seyn; ich kann aber wegen Hindernissen sie nicht so setzen, sondern bleibe von B nach A stehen; mithin visire ich von A nach c und von B nach c: so fragt sich ob ein merklicher Fehler begangen wird, wenn beyde durch den Schraubenmikrometer bekannt gewordene Theile zusammen addirt, in der Tabell aufgesucht und der Distanz cB gleich gesetzt werden? Trigonometrisch zu finden hat es keinen Anstand, weil alle 3 Winkel und eine Seite bekannt; allein dieses ist nicht jedermanns Thun, besonders desjenigen, der ein solch Instrument will machen lassen.

Nun zur Beantwortung Ihres zweyten Schreiben, vom 19ten Febr. und zwar den Preis des Sectors betreffend: So glaube ich einer nach ganzer Länge sammt dem Stativ, mit 90 fl. bis 100 fl. nicht übersezt zu seyn, maßen ich für das Holzwerk dem Ristler allein 30 fl. bezahlen muß: nicht zugescheiden der Gefahr daß die Scala auf mancherley Art mißlingen kann, da sodann alle aufgewandte Arbeit und Mühe verlohren ist. Von halber Länge, wenn die Scala nicht so lang und fein Stativ dabey seyn darf, 50 bis 60 fl.

D

Ein

Ein Tubus von 3 Schuh, ganz von Messing, mit dem Glasmikrometer und dem vertical Semicircul, wenn dieser nicht zu groß verlangt wird, möchte circa auf 30 fl. zu stehen kommen. Am besten wäre es den Tubum in eine hohle Leiste des Stativs zu legen und darinn anzuschrauben oder anzuschnallen: Tubi von 15 Zoll lang mit Mikrometern, so wie ich sie bey meinen geometrischen Instrumenten anbringe, wären schon vorhanden.

Von Hrn. Prof. Walter habe ich noch kein Schreiben erhalten. Dermalen wäre von einer ganz neuen Construction eine sehr compendiöse Antlia vorhanden, die auf einem Tisch für sich kann angeschraubt und von einem Kind ganz leicht kann gezogen werden. Es lassen sich damit alle Versuche wie bey größern und noch mehrere mit weit leichterem Mühe und Genauigkeit bewerkstelligen; sie hat auch ein Barometer als Maasstab der Verdünnung der Luft, und es läßt sich ebenfalls damit comprimiren. Alles hieran ist auf das netteste und fleißigste ausgearbeitet. Diese Antlia ist mit dem gesammten Apparat von Gläsern und Instrumenten, davon auf Verlangen eine Zeichnung und Specification kann eingesandt werden, im engsten Preis à 150 fl.

Die Druckfehler in den Anmerkungen rühren von dem Drucker und nicht von dem Corrector her; es hat sich gefunden, daß sie in den Correcturbogen angemerkt waren aber nicht abgeändert worden sind.

Die Theilung der Scalen gegen das Objectiv gelehrt ist besonders bey den Sektoren höchst nöthig,

thig; sonst würde sich wegen der schiefen Lage eine Parallaxe äußern.

Der Gedanken einen Spiegel am Tubo anzubringen, der mit der Axe Winkel von 30 bis 40 Graden macht, wäre werth der Sache reifer nachzudenken; besonders wenn man ihm sicher eine Lage geben könnte, wie man will, oder mit zweyen Spiegeln wie bey einem Hadleyschen See-Quadranten. Ich werde hierüber meine Gedanken zu Papiere bringen und Ihnen übersenden.

LI. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 24ten März 1770.

Indem ich Dero Antwort auf beyde letztere vom 16ten Decbr. und 19ten Febr. erwarte, werde ich inzwischen noch einen dritten Brief anfangen, um Ihnen beyliegendes Promemoria des Herrn Prälaten von Selbiger, Infulirten Abt von Sagan in Schlesien, Ehrenmitgliedes der Churbayerischen Akademie der Wissenschaften zu übersenden, wo ich zugleich meine Antwort beygefügt habe.

Euer ic. mögen aus anderweitigen Umständen und Nachrichten bereits wissen, daß bemeldter Herr Prälat ein großer Liebhaber der astronomischen und anderer mathematischen Wissenschaften

D a

ist,

ist, und eben daher eine gute Kundsamer werden kann, wozu ich wenigstens vorläufig gratulire.

Ich werde was in Beylage bereits steht, Kürze halben hier nicht wiederholen, sondern Euer zc. bitten es sogleich zu durchlesen. Ich kann nicht sagen, wie fern der Herr Prälat sich gleich Anfangs zu kostbarern Instrumenten entschließen würde. Denn daß er anfängt nach dem Preise zu fragen, das ist sehr natürlich und ich sehe daß jeder man es auch thut.

Wenn Sie demnach ein Exemplar der Bullingerschen Abhandlung, die ebenfalls die Polhöhe betrifft, beifügen könnten oder wollten, so würde es nur geschehen, um zu zeigen was in solchen Sachen schon gethan worden. Das von dem Herrn Prälaten in Vorschlag gebrachte Mittel hat indessen etwas sehr einfaches, und Euer zc. werden leicht urtheilen können, wie fern der von mir vorgeschlagene Transversaltubus dabey dienen kann. Er könnte so angebracht werden, daß die Axen von beyden Tubis sich durchkreuzen, wiewohl dieses nicht unumgänglich nothwendig ist. Sobald der Stern nicht genau durch den Scheitelpunkt geht; ist es nicht genug einen bloß vertikals hängenden Tubum zu haben. Die beym Zenith vorbegehenden Sterne ändern ihren Abstand vom Zenith sehr schnell. Um desto genauer muß die Scala Micrometri in die Fläche des Mittagskreises zu liegen kommen, und dazu hilft der Transversaltubus sehr gut.

Da die Wasserwaage die Horizontallinie so genau giebt, und so feste liegen bleibt, so könnte sie zugleich zur Richtung der Scala in die Mittagsfläche

fläche als zur vertikalen Stellung des Tubus gut gebraucht werden. Nur scheint das bey dem Tubo der Wasserwaage nöthige Umwenden zu hindern, daß der vertikale Tubus dabey nicht gut angebracht werden kann.

Ob nicht bey dem horizontalliegenden Tubus der Wasserwaage ein Spiegel unter 45° angebracht werden könnte, welcher sodann nett das Zenith in den Campum micrometri bringen würde?

Seitdem ich dieses geschrieben, erhalte ich Ihr geschäftestest vom 12ten März, nebst dem Briefe von Hrn. Planta und dem Zettelchen von Hrn. v. Limbrunn. Letzters ist mir so wie was derselbe im vorhergehenden verbindliches sagt, eine nochmalige Aufmunterung den zu erwartenden 2ten Theil vom Sterbjahr Christi mit aller Aufmerksamkeit zu lesen, zumal da die Sache sie ohnehin schon verdient. Dem Hrn. Planta zu antworten werde ich mir noch Zeit lassen müssen, obgleich er eben nicht äußerst schwere Sachen, doch einige Zeit brauchende Nachrichten fragt.

Euer ic. haben nicht nöthig den Verzug Dero Schreibens zu entschuldigen. Genug daß Sie wenigstens nicht durch Unpäßlichkeit abgehalten worden.

Die Kupfer zu der Abhandlung von Sprachröhren habe ich nun erhalten und werde einen Abdruck mit der Messe zuzusenden die Ehre haben. Der zweyte Theil der Beyträge zur Mathematik und noch Zusätze zu den trigonometrischen und logarithmischen Tabellen werden auf die Messe auch fertig.

Der leſtſin gegebene Anſchlag zween Tubos gegeneinander zu richten, muß ſchon der Theorie zufolge nothwendig angehen. Ich habe zwar keinen Tubum auf leſtſin gemeldte Art öfnen wollen; ich konnte aber die Glasſcale in Campo micrometri ganz gut ſehen, wenn das Ocular gegen eine Mauer gelehrt war.

Die Frage welche Sie mir hierüber vorlegen muß ſich nach dem verſchiedenen Gebrauche, ſo man von ſolchen Tubis machen kann, verſchiedentlich erörtern laſſen. Ich betrachte die Sache am allergemeinſten, wo nemlich die zwey Meßtischgen nicht etwan nur 5 Fuß, ſondern ſo weit voneinander entfernt ſind, als es die Standlinie bey geometriſchen Operationen werden kann, und wo man nicht bloß ein Object ſondern viele umliegende in Grund legen will. Diefes fordert bey jedem Meßtischgen einen fixen und einen beweglichen Tubum.

Wenn aber nur die Frage iſt, daß ſolche Meßtischgen ſtatt des Paccicſchen Pantometers gebraucht werden, nemlich mittelſt einer Baſis von 10, 15, 20 ꝛc. Fuß die Diſtanz eines entfernten Objects zu finden, und beſonders dieſe Diſtanz gleich in der berechneten Tafel aufzuſuchen, weil doch trigonometriſche Rechnungen nicht jedermanns Ding ſind, da ereignet ſich allerdings die von Euer 2c. erwähnte Schwürigkeit. Die berechnete Tafel ſetzt nemlich voraus, daß der eine Winkel B ein rechter Winkel ſey. Diefes kann mit zween fixen Tubis (Fig. 39) auf dem Meßtischgen B immer leicht erhalten werden. Die Frage iſt ſodann nur das Meßtischgen A und den fixen Tubus an demſelben genau in die Linie AB zu bringen. Diefes fordert

bert viel Versuchens und zuweilen könnten es auch die Umstände nicht zulassen, wie Euer *ic.* dieses bereits anmerken. Ist aber der Winkel B schief, so findet man immer den Winkel *c*, und die Rechnung wird entweder trigonometrisch oder sie fordert eine Tabelle mehr, wenn nemlich B um mehrere Grade von 90° abweicht. Denn ist die Abweichung nur so groß daß C in beyden Tubis auf dem Campo micrometri gesehen wird, so weicht die Perpendicular nur wenig, *z. E.* höchstens 1 Grad von 90° ab. Man kann übrigens freylich nicht alles so leicht machen als es die Leute gern haben wollten, die zu bequem sind etwas zu lernen.

Die Nachrichten vom Preis des Sectors, des Tubus, der Antlia werde ich zu gebrauchen suchen. Wegen des Tubus und dessen Preis von 6 Dukaten, so ist dieser Preis gerade derjenige, den man erwartet hatte. Ich hatte auch wirklich Antrag für 6 Dukaten. Das ist aber nun nicht die Schwürigkeit, und so könnte ich immerhin den Tubum bestellen. Allein es ist nicht undienlich das mit zu verziehen und auf Pränumeration der 6 Dukaten zu insistiren, damit es nicht wie bey dem Pa-
 ceccischen Instrument gehe. Kann ich mit der Pränumeration zu Ende kommen, so hoffe ich sodann freylich Euer *ic.* werden mit der Verfertigung nicht verziehen und den Tubum gut machen. Ich wünschte auch sowohl wegen dieser, als wegen künftig etwann vorkommenden mißlichen Commissionen, daß Sie mir wegen der Nothwendigkeit des Pränumerirens eine schickliche Erklärung schrieben. Ich werde des Hrn. D. Pallas Exempel angeben und begreiflich machen, daß generousees Pränumeriren

riten bessere Luft mache zc. und dieses geht desto eher an, weil ich es nur dem Secretair und nicht der Person selbst zu sagen habe.

Was die Aurtia betrifft, so wüßte ich vermalen hier niemand der eine lauffen wollte. Wenn es Ihnen indessen nicht beschwerlich fällt, so wollte ich mir dennoch den Riß und Specification ausbitten. Das Vorzeigen solcher Riße u. d. gl. kann Lust erwecken zc.

Noch muß ich wegen der in Beylage erwähnten Beleuchtung der Scalen anmerken, daß das Licht nicht längs den Linien sondern nach den Diagonalen einfallen muß. Die Probe ist mir ganz gut ausgefallen.

Beylage *).

Pro Memoria des Herrn Prälat v. Felbiger.
Sagan, den 15 Febr. 1770.

Ich wage es Euer zc. noch über einen Einfall zu Rathe zu nehmen, dazu mir der Brandersche Secretor Anlaß gegeben.

Die größten Meßkünstler haben sich der Secretoren bedienet, durch Beobachtung der beym Zenith culminirenden Sterne die Breite der Orter zu bestimmen; ich glaube es würde sogar angehen, solches mittelst des Branderschen Mikrometer durch

*) Der lange und lehrreiche Briefwechsel des Herrn Prälaten v. Felbiger mit Lambert kommt zwar in der Folge vor; allein ich habe für schicklicher gehalten dieses kleine Stück desselben hier einzurücken als bis dahin es zu versparen.

durch einen vollkommen vertical hängenden Tubum zu bewerkstelligen: wenn nemlich der nahe am Zenith culminirende Stern nur im Campo des vertical hängenden Tubi gesehen werden kann. Die Richtung des Horarii oder Verticalis auf dem Mikrometer in die Fläche des Mittagssirkels, scheint einige Schwürigkeiten zu haben; ich glaube aber, daß man das Mikrometer nur dergestalt in eine viereckige Kapsel einschließen, und den Horarium mit einer der Seiten der Kapsel parallel richten, und denn alles zusammen an den Tubum stecken, endlich sich einer ähnlichen Anstalt bedienen dürfe, wie Bouguer zur Richtung seines Sectors gebraucht hat; (siehe dessen Figure de la terre pag. 182 *).

Für hiesigen Ort ist der Stern B in capite Draconis zu diesem Zweck vollkommen geschickt; er hat nach dem de la Caille eine Declination von $51^{\circ} 31' 26'' 8$. hiesiger Ort aber hat, wie ich aus der durch einen Gnomon von 15 parisischen Fuß Höhe, zur Zeit der größten Declination der Sonne, mehrmals gefunden habe, eine Breite von $51^{\circ} 42' 12''$; es ist demnach der Stern B nur um $10' 45'' 2$ vom Scheitelpunkt entfernt, und muß folglich in campo eines 6 füsigen Tubi der 36 minuta circuli maximi faßt, sehr wohl zu sehen seyn. Um mich durch diesen Stern zu versichern, ob die oberwähnte Breite des Orts zuverlässig genug sey,

D 5

würde

*) Durch Veränderung des Tubi also zwar, daß man jenen Stand desselben, der bey der einen Observation nach Süden gekehrt war, bey der zweyten nach Norden wendete, könnte man sich von der Größe der Abweichung überzeugen, die etwan von der ungleichen Schwere des Tubi, oder auch andern Ursachen herrühren möchte. (Anm. des Hrn. Prälat v. Selbiger.)

würde ich ein Glasmikrometer in den Tubum machen, darauf die Linie ziehen lassen, auf der der Stern: *h* am Supposito oder vielmehr der bishero bekannten Breite gemäß, laufen müßte; ich würde zu beyden Seiten dieser Linie noch einige andere von bestimmter Entfernung ziehen lassen, um dadurch den Unterschied ästimiren zu können. Wiederholte Beobachtungen würden hoffentlich die Wahrheit entdecken.

Hier werden Sie aber vielleicht einwenden, ich sollte mich lieber des gewöhnlichen Fadenmikrometers bedienen; bey dem hätte ich den Vortheil den beweglichen Faden verschieben, und aufs genaueste nach dem Abstand des Sternes vom Zenith richten und die Größe des Abstandes bestimmen zu können: es ist dies allerdings richtig, allein ich muß beym Gebrauch der Schraube die Erschütterung des Tubi befürchten, und überdies sind die Faden lange so fein nicht als die Linien des Glasmikrometers. Aber wie sieht es um das Erleuchten des Glasmikrometers aus? Haben Sie es damit versuchet und wie halten sich da die Linien? Vielleicht belieben Sie mir Gelegenheit zu machen so ein Glasmikrometer von Augsburg zu erhalten; ich wünsche sehr eines zu haben; was würde es zu einem 6' Tubo kosten? ich würde die Focaldistanz, und die Größe der Röhre dazu genau bestimmen. Wie hoch verkauft dann Hr. Brandt ein Nivau von seiner neuen Einrichtung? Wie lang ist der Schenkel seines Sectors? Welche Gattung des Holzes braucht er dazu?

Lam-

Lamberts Betrachtungen über obiges Pro-
 memoria aus seiner Antwort an Hrn. von
 Felbiger: datirt Berlin, den 9ten März
 1770.

— Inzwischen wende ich mich nun zu Dero zwey-
 ten Antrage der die Branderschen Mikrometer be-
 trifft. Die dioptrischen Sectorsen macht Hr. Bran-
 der theils 500 Pariser Linien theils halb so lang
 im Radio. Auf der Scale ist jede Linie in 10
 Theile wirklich eingetheilt, und so hat der Radius
 im ersten Fall 5000 wirkliche Theile, davon jeder
 mit dem Augenmaße noch in 10 kleinere getheilt
 werden kann.

Ich habe aber das, was Euer 1c. angefragt
 haben, ganz abschreiben lassen, um es Hrn. Bran-
 der zuzuschicken, und so zweifle ich nicht derselbe
 werde unmittelbar darauf antworten.

Die Beleuchtung der Glasmikrometer geht
 eben! so von statten wie bey den Lathrischen. Es
 wird am Tubo seitwärts eine Oefnung gemacht, die
 unter Lagen wieder geschlossen werden kann.
 Durch diese Oefnung muß das Licht dergestalt schief
 auf das Mikrometer fallen, daß das Ocularglas
 nicht beschienen wird, und damit lassen sich die
 Theile der Scala sehr gut sehen. Für die Rich-
 tung der Scala nach der Mittagslinie werde! ich
 Herrn Brande sorgen lassen; es wird keine
 Schwierigkeit haben, wenn derselbe das ganze In-
 strument zu verfertigen und dazu einzurichten hat.
 Ein Transversal-Tubus, der eben nicht lang seyn
 darf, und den man allenfalls auch wiederum weg-
 nehmen

nehmen kann, kann dem vertical hangenden Tubo die sicherste Richtung geben, wenn in der Mittagslinie ein entferntes Zeichen ausgesteckt, beleuchtet, und der Transversal-Tubus zugleich mit dem verticalen gegen das Zeichen gedreht wird. Der Parallelismus der Scala mit der Axe des Transversal-Tubus macht Hrn. Brander keine Schwierigkeit. Es hat derselbe übrigens zur Bestimmung der Polhöhen bereits besonders eingerichtete Instrumente verfertigt.

Es kömmt hiebey alles darauf an, wie fern man viele Mühe und proportionirte Unkosten aufwenden will, und da die Polhöhe die Grundlage und das erste Nothwendige bey einer Sternwarte ist, so scheint auch beydes erforderlich zu seyn. Sollen Sterne die beym Scheitelpunkt vorbegehen, dazu allein gebraucht werden, so ist es sehr rathsam, daß man mehrere gebrauche. Denn ungeachtet in den Verzeichnissen die Declination der Sterne bis auf Minuten und Secunden angegeben wird, so ist es ganz wohl erlaubt zu zweifeln, ob die Angabe so weit genau und zuverlässig ist. Der seel. Mayer in Göttingen hatte mir 1757, so gleich nachdem des La Caille Verzeichniß heraus kam, gesagt, daß er eben nicht festen Fuß darauf setzen wollte. Damit wird das Mittel aus mehreren mit verschiedenen Sternen angestellten Beobachtungen zuverlässiger. Da es nun für jede Polhöhe mehrere nahe bey dem Scheitelpunkt vorbegehende Sterne giebt, so ist dieses Mittel allerdings eines der einfachsten. Andere Mittel würden Quadranten und die Berechnung der Strahlenbrechung erfordern. Sollte mir, wie ich nicht
zwei

zweifelte, Herr Brande, Anlaß zu näherer Aufklärung geben, so werde ich nicht ermangeln sie Euer ꝛc. zu fernerer Ueberlegung zu übersenden u. s. w.

LII. Brief.

Brande an Lambert.

Augsburg, den 5ten April 1770.

Das von Euer ꝛc. unterm 24ten Merz an mich erlassene, mit dem benegeschlossenen Promemoria des Herrn Prälaten von Sagan, habe ich gestern mit ausnehmendem Vergnügen überkommen. Da Sie aber anbey nicht melden, daß ich sogleich unmittelbar an Hochgedachten Herrn Prälaten schreiben solle, als worzu mir auch die nöthige Adresse mangelt, so habe ich die Antwort oder das was ich hierauf sagen kann, gleich an Euer ꝛc. gerichtet.

Daß ein 6 Schuh langer Tubus der etliche 30 Minuten amplificirt und mit einem Mikrometer versehen ist (in so fern man sich mit dieser Länge begnügen will; denn größer wollte ich nicht rathen, wenn er auch die Sterne noch faßte) statt eines Sectors auf die intentirte Art könnte zugerichtet werden, zweifle ich keineswegs. Die Schwierigkeit die sich der Herr Prälat in Ansehung der Richtung des verticalis in Meridiano macht, ist so wohl auf jene Art mit einer zugefesten horizontal Zirkelbewegung des Glasmikrometers, als auf andere

andere Weise zu haben. Nur wäre hierzu Dero vorgeschlagene Transversal-Tubus ein wesentlicher Zusatz; da ich auch längstens gewünscht, daß ihn die Herren Ingolstädter annoch bey ihrem Sector angebracht hätten, weiß aber nicht, warum sie nicht daran wollen, ohngeachtet sie die Vortheile, die sie dadurch erhalten würden, nicht in Abrede sind. Eine Libell zu Bestimmung und Richtung des Transversal-Tubus im Niveau des Meridians könnte die besten Dienste thun; es könnte auch dieser Transversal-Tubus gleich mit einer Wasserwaage wie diese an meiner neuen Libell ist, versehen seyn und der gesammte Tubus in zweyen an dem Verticaltubo angebrachten Supporten eingelegt und auch um und herum verlegt werden. Wenn also dieser Tubus nach einem richtig im Mittag im Horizonte bestimmten Object weist, so wäre ohnstreitig diese Richtung dem Senkel vorzuziehen; zumal wenn es die Gelegenheit zuließe, zwo entgegen gesetzte Marquen ausfindig zu machen, um den verticalen Stand vor wie hinter sich hierdurch prüfen zu können. Kurz, den Transversaltubus mit der Libell beschriebener Art, ziehe ich weit aller Senkelrichtung vor, so daß dieser könnte gänzlich (wenn man ihn nicht zur Vorsorge des Nachts behaltem kann) entbehret werden. Aber wie steht es um die Beleuchtung des Glasmikrometers? fragt der Hr. Prälat. Antwort: wie mit allen andern Arten Faden-Mikrometern, gleich difficil, welches muß aus der Erfahrung gelernet werden. Ein weißes vor das Objectivglas zu halb rechten Winkeln gesetztes Papier das nicht glänzet, habe ich und auch die Jesuiten in Ingolstadt noch am besten befunden,

den, und so darf auch die Röhre durch das Aufschneiden bey dem Mikrometro nicht geschwächt werden. Wie aber ein Practicus der viele Jahre im Gebrauch solcher Instrumente geübt ist, besser hievon urtheilen kann als der weniger Gelegenheit in der Ausübung hat, so will ich heute noch an meinen guten Freund den R. P. Pickel S. J. der die astronomischen Beobachtungen in Ingolstadt etnige Jahre her sowohl mit dem dahin verfertigten Sector als Quadranten besorgt, als beyde mit der größten Sorgfalt angerichtet und geprüft hat, schreiben, und über das nemliche seine Meynung vernehmen. Das hierüber zu erwartende werde ich sogleich Ihnen nachsenden.

Die Bullingersche Dissertation wäre vielleicht inzwischen dem Hrn. Prälaten nicht unangenehm, wann ich nur wüßte, wie sie am geschwindesten dahin zu bringen wäre: durch die reitende Post ist es zu kostbar und durch die gewöhnliche Kutsche zu langsam und ebenfalls nicht wohlfeiler, ich habe indessen ein Exemplar den dreyen an Cuer ic. zuzusenden den Büchern beygelegt und der Frau Klettin zum Beyschluß gestern zugestellt. Die Beschreibung des Ingolstädter Quadranten kommt nunmehr vom Hrn. Prof. Ammann S. J. daselbst heraus und ich lasse allbereit die Kupfer hier dazu stechen*). Thut die Frau Klettin als Verlegerin den Druck befördern, so folgen auch noch einige Exemplare mit bey. Ebenfalls wünschte ich, auch gleich ein Glasmikrometer zur Probe dem Hrn. Prälaten hier anzuschlies-

*) Siehe oben S. 103 die Note. Was aber die Bullingersche Schrift für eine sey weiß ich oder erinnere mich nicht: weiter unten steht sie handle vom Sector.

schließen zu können, allein die fliegige Post nimmt keine beschwerten Briefe an. Die Preise, als wor- nach Seine Hochw. und Gn. zu fragen belieben, sind 1) die Glasmikrometer betreffend, verschiedent- lich. Die nur bloß in Scrupeln eines französif- schen Zolles begehrt werden, davon ist der Preis ge- wöhnlich 4 bis 6 fl. nachdem sie groß sind; wenn sie aber nach einem gesetzten Valor eines gegebenen Radii müssen formirt werden, so kommen sie auf 8 bis 10 Gulden circa zu stehen; denn diese erfor- dern eine besondern Anrichtung, die auf kein an- ders kann angewandt werden. — Eine solche neue- ausgefertigte Libell kostet 80 Gulden oder 16 Du- caten, mit der Emballage. — Das Holz an dem Sector ist, was das Gestell betrifft, besonders aus- gesuchtes Stammeichen, die Tubi und Statio aber Nußbaum.

Noch ist einer Frage Genüge zu thun: „Ob nicht beim horizontal liegenden Tubus der Was- serwaage ein Spiegel unter 45° angebracht wer- den könnte, welcher sodann nett das Zenith in den Campum micrometri bringen würde.“

Diese Frage verstehe ich nicht recht; soll der Spiegel vor das Objectiv des horizontal liegenden Tubus, worunter ich auch den Transversaltubus ver- standen haben will, gesetzt seyn? so muß er auch können weggenommen werden, wenn man die freye Durchsicht nach dem Zeichen behalten will und so auch wieder angethan werden wenn er das Zenith geben soll. Nach meiner Idee, sey (Fig. 40) AB der Verticaltubus, cd der Transversal- Tubus, woran die Libell ef, der Tubus de aber in zwey Supporten hi lieget; der Spiegel aber wäre g,
hämte

damit der Verticaltubus A B keinem Schwanken unterworfen sey, so stemmte ich ihn vermittelst eines Gegengewichts bey h oder i an eine Schraube die ihm allezeit den rechten verticalen Hang verschafft, wenn die Luftblase in: und der Tubus c d auf seiner Marque im Mittag stehe.

Für die fernerweitige Erklärung meines letzten Anstands in Betref des Pantometers, danke ich ergebenst; nun bin ich im Klaren; es ist mir auch seither durch mehreres Nachdenken und Versuchen, vollkommen gelungen, daß ich nach Ihrem Vorschlag die richtige Basis zu erhalten, ein vollkommenes Instrument dieser Art herzustellen versprechen könnte. Es ist aber an diesem Ort alle diese Bemühung nicht angewandt, man prätendirt vom Instrument alles, um, der Gebrauch davon machen will, gänzlich dum zu bleiben. Wenn doch Leute nicht auf solche Dinge enttriften, die in Geometrie weniger als nichts wissen und zu faul sind was zu lernen.

Wegen des Tubi werde ich die Vorkehr treffen, daß er auch allenfalls gleich im Stande seyn kann und widrigenfalls die Theile zu andern Sachen verbraucht werden können. Euer ic. sind alle zu geneigt für mein Interesse; wollte Gott ich hätte in W... u und mehr andern Orten solche Freunde, die so für mich portirt wären; da ich von erstern noch bis dato einer nahmhafsten Summe seit 1768 entgegen sehe.

Ich habe bereits etliche Scalen fertig; ich hoffe aber daß noch schönere und bessere gerathen sollen: nicht daß sie unrichtig ausgefallen wären, sondern weil sie an einigen Orten etwas ausgekri-

zele sind, ich lasse es bis auf die Letzte damit anstehen, Hr. Meyer kann sie im Koffer nach Leipzig mitnehmen. Diese Scala ist schon in ihren Rahm gefaßt und auch mit der Charnier versehen. Die Objective und Oculare zu den beyden Tubis nebst dem Centro sende ich auch mit bey, allenfalls Sie sich, m. H. das Holzwerk dazu wollen machen lassen.

Der Sector wird immer universaler. Ein Spiegel in den Deckel des beweglichen Tubus eingedreht, so lassen sich die Winkel durch den ganzen Zirkel messen und zwar folgendergestalt: Erstlich stelle ich beyde Tubos (Fig. 41) nach A; mit dem Tubus cb ziele ich nach B und notire den Winkel A c B. Zweitens führe ich den Tubus b wieder auf a und incluire den Deckel mit dem Spiegel bis das Bild des Objects B mit a parallel ist; in dieser Stellung wende ich den beweglichen Tubum bis ich C erblicke: so erhalte ich den Winkel B c C; diesen addirt zu A C B giebt A c C, und so fort. Wollte man noch auf den beweglichen einen andern kleinen Tubum setzen, der sich um seine Ase drehen und re- & incliniren ließe, so würde sich dieses noch leichter und vollständiger bewerkstelligen lassen. Dieses hat dem Hrn. von Osterwald vorzüglich gefallen und zu einem besondern Einfall Anlaß gegeben. Er verlangt zu einem halb so großen, wo die Scala etliche 50 Grad mißt, einen solchen Tubus-Aufsatz unter folgenden Bedingungen. Dieser Tubus soll aufrecht wie ein terrestrischer präsentiren; die Vergrößerung darf nur wie 4 zu 1 seyn, wohl aber der untere bewegliche wenn möglich: 20:1. Im erstern soll ein vierfacher Quadrant-Mikrometer nach dieser Form (Fig. 42) wo

a b

ab exact eine Chorde von 11^o. 15' seyn muß. Beyde Tubi bekommen auch Reflectir-Spiegel die vorne vor dem Objectiv können eingesteckt und abgenommen werden und rechts und links reflectiren. Ferner sagt er: Ich werde Ihnen alsdann meine Methode sagen, wie bey Gelegenheit der trigonometrischen Planimetrie auch die Topographie und Scenographie eines ganzen Landes hergestellt werden könne, ohne beträchtlich mehrere Zeit darauf zu verwenden. Man erlangt dadurch die Coupes und Profile von einem ganzen Lande, welches die Franzosen für etwas impracticables gehalten haben. Die perspectivischen Profile dienen dem Observator zu einem Wegweiser, wie und wo er seine Observationen fertsetzen soll, und sie sind zugleich eine Probe vom Observations-Register. St. Michel macht so viel Fest daraus, daß er sagt: die Franzosen hätten wohl eine halbe Million Avers darum gegeben, wenn sie auf diesen Einfall gekommen wären. Ob ich gleich das Haupt Mystetium noch zur Zeit nicht weiß, so läßt sich ganz leicht errathen wie damit zu operiren ist. Er erhält hiedurch das, aber vollständiger, was ich durch das Polymetroscopium im kleinen habe bewerkstelligen wollen.

In Ihrem vorlekttern sagen Sie, mein Herr, wie daß Sie des Hrn. Birds Beschreibung oder the Method of dividing Astronomical Instruments bekommen. In dieser Piece ist ein Articulus woran ich mich ziemlichermaaßen den Kopf zerstoßet, wann er pag. 12. anfangend: In dividing either Arches &c. sagt: Suppose it was required to divide a Circle into 34 equal parts, it would be

64 — 54 = 10 = 10° : 30'; the Chorde of which, laid of, must be added to 360°, and it will be 360° + 10° : 30' to be divided into 64 equal parts, 54 of which, will complete the Circle — if the arc of 10°. 30' be laid of from a dividing plate, it will answer the same purpose.

Diese Art weiß ich und habe mich schon vor vielen Jahren derselben bedient; nur kann ich nicht errathen was er damit haben will: 64 — 54 = 10 ist ganz recht, aber = 10° : 30' verstehe ich nicht, woher diese kommen; und ferner 360° + 10°. 30', solls dann nicht heißen 360° + 42°? ich bitte hierinn um eine Erklärung.

Des Duc de Chaulnes Maschine zu Theilungen habe ich vor einiger Zeit gesehen; dieses Instrument wird wohl das einzige in der Welt bleiben. So oft ich solche Instrumente zu machen habe, wo ich sonst einen Nonius anzubringen pflege, bediene ich mich jetzt der Mikroskopen mit Glascalen, mit vorzüglichem Nutzen.

Ist bitte ab wegen meiner Sudelley; wohl zwanzig mal habe ich dieses Schreiben unterbrechen müssen und bin davon gerufen worden.

LIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 14ten May 1770.

— — *) Von Hrn. P. Pickel habe ich auch Antwort auf gethane Anfrage den Sector betreffend erhalten, welche ich in Abschrift hier anschliesse **). Ich habe der Sache dieses Sectors wegen besser nachgedacht und werde auch meine Gedanken durch eine Zeichnung ehestens übersenden. Mit dem Sector zu halber Radius Länge wird wirklich Gebrauch in Bayern bey ihrer Landesmessung gemacht, und Hr. v. Osterwald findet dieses Instrument weit vorzüglicher und sicherer als die vorige Art. Auf dem beweglichen Tubus habe ich noch einen um seine Aze beweglichen angebracht; so kann man einen ganzen Zirkel beschreiben, ohne den Sector selbst von seinem ersten Ziel detourniren zu dürfen und vermittelst eines vor das Objectiv vorgesezten Spiegels läßt sich damit an einem Kirchthurm, Fenster welches nicht breiter als ein Schuh seyn darf eine Gegend von 120 Graden aufnehmen. Ich habe noch einen Versuch gemacht

P 3

und

*) Der lange Eingang enthält ausführliche Nachricht von mancherley durch Mißgelogenheit überschickten Sachen: zwischen diesem und dem vorhergehenden Brief fehlt keiner von Lambert.

***) Siehe Beilage: Herr Ignaz Pickel, vorm. d. S. J. ist Prof. der Mathemat. zu Eichstädt; er war damals in Ingolstadt.

und einen ohne Glas construiet. A A B B*) ist wiederum ein flaches Gestell von Holz wie bey dem andern, aber ohne Rahm (worin sich die Glastafel vertical bewegt), dessen Radius $20'' 10''$ und welches einen Winkel von 60° faßt. D D ist eine messingene Regel die sich in der Mitte um eine Axis drehet, und auf derselben sich der Tubus bewegt; die ganze Länge dieser Regel D D ist durch zarte Punkten von 5 zu 5 Scrupel eingetheilet, worauf ein an dem Tubus fest in dem nemlichen Radio angeschraubter Index weist; über demselben aber stehet ein Mikroskopium welches eine Scala von 50 Theilen trägt und also diese untere Theilung in 50 Theile vertheilet; so daß man wirklich hiedurch einen Scrupel in 10 noch erhalten kann. Sie können nicht glauben, mein Herr, wie scharf und sicher sich dieses erhalten läßt; ja es läßt sich durch schärfen ein solch $\frac{1}{10}$ in noch kleinere Theile zertheilen, und das, es mag hell oder dunkel Wetter seyn, und wann es gar zu finster wäre, so darf man nur ein angezündetes Licht dahin halten. Ich habe mir einen solchen Conum von 4 Zoll lang, wo vor die weite Oefnung eine Wachskerze kann eingesteckt werden, machen lassen, welcher eine der vortreflichsten Beleuchtung giebt, wenn er unter einem Winkel von 45° . vor die messingene Scala gehalten

*) Um die so stark anwachsende Zahl der Figuren weniger zu vergrößern, muß ich hier auf Tab. I. Fig. 1. von Hrn. Bränders Beschreib. eines Spiegelsextanten zc. 1774, verweisen, welche beynabe ganz die nämliche ist als die diesem Briefe beygelegte; nur ist auf jener die Eintheilung der Scale etwas verschieden, und der Tubus nicht auf die Mitte des Limbus gerichtet.

ten wird, und man erhält hiedurch den Vortheil, daß das Licht weiter vom Kopf während dem Durchsehen zu stehen kommt. Das Mikroskop ist nicht höher als circa 5" und vergrößert etliche 70 mal; ich habe es so geordnet: a und b (Fig. 43) sind zwei Oculare von 2" Focallänge und circa $\frac{1}{2}$ von einander abstehend; c die Scala und d das Objectiv von 5 Linien. Man wird freylich sagen, die Punkte werden hiedurch sehr vergrößert und grob erscheinen; das thut aber zur Sache nichts; es läßt sich dessen Mittel scharf schneiden; in gegenwärtigem mißt ein Punkt 4 solcher 50tel, mithin setze ich ihn zwischen 4 solcher Striche, denn sie gränzen sich sehr scharf. Noch einen Scrupel aber mußte ich heben: die obgedachte Schiene DD gehet in Hitze und Kälte aus und ein, das Holz aber wenig und in Contrarium; deswegen habe ich von dem Centro an bis zur Regel DD in das untere Brett ebenfalls eine messingene Schiene eingelassen und die Regel daran gehängt; mithin wenn diese sich ändert so geschiehet dieses ebenfalls an dem Radium und folglich in gleichem Verhältniß, daß es also keines Thermometers hier bedarf; damit aber alles dieses bequem mit sich zu führen ist, so kann alles zerlegt und das Gestell vermittelst Charniers zusammengelegt werden; denn alle Präcision kommt hier auf den Radium und die Scala DD an. Bey dieser Zeichnung ist die Regel in der Mitte angehängt, mithin kann sie nach beyden Enden 30 Grad messen; man kann sie aber auch an der Extremität anhängen, wenn man die 60 Grad in einem fort haben will. Wie ich den Spiegel vor das Objectiv geschickt anbringen werde, bin ich noch nicht einig.

einig. Herr v. Osterwald behauptet, ein davor
 gefetzter Spiegel messe doppelte Grade: Bey dop-
 pelter Reflexion als wie bey dem Hadley'schen
 Seequadranten wohl; aber nicht bey einfachen,
 wo die Axis des Tubi beweglich ist; denn sonst
 müßten bey dem Distanz-Meßinstrument welches
 auf Berlin gekommen, alle partes micrometri als
 doppelt angesehen werden. Ferner wollte ich um
 Auskunft gebeten haben: Es sollen zwey Objectiv-
 gläser jedes 3 Schuh Focallänge, beyde aber 2 Schuh
 weit von einander gesetzt werden; quæritur: der
 Abstand des Bildes hinter dem zweyten Glas? Fin-
 det hier diese Regel statt? „Von der Summe die-
 „ser beyden Focorum den 4ten Theil genommen und
 „dazu den Abstand beyder Gläser, nemlich 2 Schuh
 „addirt, giebt den Ort des Bildes.“

Beilage.

Herr Prof. Püchel an Hrn. Branden.

Euer x. haben mir ein und andere Punkte Dero
 Verticalsector betreffend vorgeleget; ich habe sie
 mit Vergängen gelesen, und will Ihnen meine da-
 bey gemachten Anmerkungen überschreiben.

Was den Abstand des Sterns gegen Süden
 oder Norden betrifft wollen Sie sich der Glascala
 bedienen. Es ist diese ohne Zweifel tauglich. Doch
 finde ich einige Schwierigkeiten, welche nicht so
 viel selbe, als die Art der Observation selbst betref-
 fen. Was die Erleuchtung betrifft, welche ich öf-
 ters probiret, hat es keine besondere Schwierigkeit,
 wenn nur die Linien nicht außerordentlich zart sind,

in

in welchem Fall sie schwer gesehen werden; ansonsten sind sie allezeit sehr deutlich. Es hat auch keine besondere Zärte nöthig, indem jedoch allezeit dergleichen Linien viel feiner sind als ein Silberdrat. Hingegen hat es in der Beobachtung selbst eine Gefahr, welche die Erfahrung lehret, und über die sich Bouguer auch besonders beklaget. Ich sehe mit Ihnen der Tubus fasse 36 minuta circuli maximi und es werde dadurch das Cor Persei observiret, dessen Abstand von dem Scheitelpunkt in Ingolstadt nahe 15' betrifft; es wird also der Stern nicht mehr denn 3 Minuten von dem Rand in dem Campo Tubi abstehen. Hier aber kann ein Fehler mehrerer Secunden begangen werden; wegen der sogenannten optischen Parallaxe.

Es sey a b (Fig. 44) ein Zirkelbogen, beschrieben mit der Focallänge V f des Objectivglases; so werden beynah in diesem Bogen die Objecta abgebildet werden. Die Linie c d stelle das Mikrometer vor, in b sey der Stern welchen das Auge nach dem Radius O e b in O siehet. Dieses wird dem Stern die Distanz e f zuergnen, welche von der wahren d f nach der Größe der Linie e d abweicht. Dieses ist die Parallaxis optica ohne auf das Ocularglas Obacht zu haben. Wir wollen sie vorhero berechnen, hernach die Erfahrung darum befragen. Ich setze V f = 6 ped. paris. f d = 15 min. prim. und theile den Zoll in 1000 Theile; folglich hat V f 72000 Theile, und d f 314,16 welche in der Scala 15' ausmachen, und folglich 1" = 0,349 Theil. b d ist tertia proportionalis zu V f doppelt genommen, und zu f d, und folglich = 0,6854 proxime. Beträgt also b d sehr

P 5

nahe

nahe 2". In dem Triang. rectang. $o b d$ ist der Winkel $e b d = b o f$, aus der Vergrößerung des Oculars bekannt. Ich setze die Vergrößerung $= 30$. Folglich ist der Winkel $f o b = 15' \times 30 = 7^{\circ} 30'$. Hiemit ist $e d = 0,0902$ in der That sehr klein. Aber die Erfahrung zeigt das Widerspiel; bey der ungleichen Brechung der Strahlen ist der Punkt f auf eine oder andre Linie sehr hart zu bestimmen. Das Auge wird sich auch kaum genau in den axem opticum stellen, oder lang erhalten. Das Ocular wenn es ein wenig zu viel convex ist vermehrt den Fehler, macht die Objecte in solcher Entfernung undeutlich, und krümmt die Linie des Micrometers. Alle diese Umstände verursachen manchmal sehr merckliche Fehler, welche sich auf mehrere Secunden belaufen. Aus dieser Ursache wollten wir uns keines andern Mikrometer in dem Sector bedienen, als zweyer Faden oder auf Glas ad angulos rectos gezogener Striche, die Abweichung aber des Sterns von dem Zenith durch eine von außen angebrachte bewegliche Regul bestimmen.

Wenn man sich keines größern Bogen Circ. max. bedienen will, als welchen der halbe Campus ausmacht, wird zugleich ein solcher Sector in vielen Orten unbrauchbar seyn, weil man nicht leicht wird allezeit einen Stern finden, dessen Ort genau bestimmt ist und der zugleich durch den Campum rubi gehet. Es sind solcher Sterne nicht viel, und einige nur von der 3ten Größe, welche bey der Erleuchtung die bey den Glasscalen etwas stärker seyn muß gar gerne verschwinden. Zudem, wenn der Stern nicht genau nach einer Theilungslinie gehet, welches selten geschieht, wird es

es mit der Schätzung etwas schwer hergehen, weil bey etwas dickern Luft die Sterne sehr zittern, und beständig hin und wieder springen. Alle diese Beschwernisse könnten vielleicht aufgehoben werden, wenn man den Tubum auf folgende Art verfertigte.

Es sey (Fig. 45) AB der Tubus, DE die Theca für das Objectivglas, FG für das Mikrometer, auf welche letztere Theca eine starke Lamina FG von 8 bis 10 Zoll angemacht ist. Diese Lamina trägt eine Theilung von zarten Punkten, deren einer von dem andern etwa eine Linie entfernt ist. Ueber diese Punkte fällt aus C der Senkel CP. Das Mikrometer besteht aus einer Glasscala, dessen Theil nicht viel über 30 oder 40 Sekunden einschließen. Auf solche Weise wäre der Gebrauch eines solchen Verticaltubus allgemeiner, und mehr von der optischen Parallaxe befreuet. Nemlich die Observation würde also angestellt: Nachdem der Tubus dergestalt etwan in einem doppelten Ring aufgehängt worden, daß er alle Bewegung zuläset, auch bey dem Declinar eine solche Anrichtung angebracht worden, daß er durch Schrauben die richtige Stellung erhalten kann, bestimmet man genau den Radius Ci, und Tangens FG sammt seiner Theilung, um dadurch den Valor eines jeden Winkel i Ch zu erkennen. Unter dem Tubus wird eine Mittagslinie NM gezogen durch jenen Punkt, auf welchem der Senkel fällt, wenn er bis auf den Boden herabgelassen worden. Hernach siehet man aus O ob die Regel FG die Linie MN decket, oder mit selber parallel läuft, damit FG in die Mittagsfläche gerichtet werde. Ist $Ci = 6$ Schuh und die Theilung der
Regel

Regel FG von Linien zu Linien, so betrifft Lehrtheil 4', sondern beynabe 3'. 58'', folglich ist man niemah gezwungen den Stern in dem Mikrometer in einer Distanz von 4' von dem Centro abstehen zu lassen, in welchem Fall die Parallaxis optica wenig zu fürchten. Ich setze also es fasse ein Theil in der Reg. FG 4' und der Stern den man beobachten will, habe beynabe einen Abstand von dem Scheitel = 57'; da ich 57 durch 4 theile, finde ich den Quotus $14\frac{1}{4}$. Laße also den Senkel auf den 14 Punkt fallen, so wird der Stern nur eine Minute von dem Centro in dem Mikrometer abstehen, in welchem hernach der genauere Abstand durch das Schätzen muß bestimmt werden; welches Schätzen, wenn die Theilung nicht zu groß, ziemlich richtig ist.

Aber hier siehet man schon, daß dieser Tubus unvermerkt unserm Sector ziemlich ähnlich geworden. Bringt man in FG noch eine bewegliche Regel mit einem Mikrometer an, so fehlet ihm nichts als die eiserne Regel: doch es wird fast eine solche Form müssen gebraucht werden, weil ich nicht sehe, wie der Tubus eine richtige und bestimmte Stellung, ohne einen Senkel erhalten könne. Ist aber die Regel FG nicht etwas länger, und wenigstens von 6 Zoll, so wird der Tubus in vielen Orten unbrauchbar, und nicht genau in die Lage der Mittaglinie gebracht werden. Ein kleines Perspectiv, welches man in FG zu diesem Ende anbrächte, würde wenig taugen, weil mit dergleichen Instrumenten die Beobachtungen insgemein bey Nacht angestellt werden, und oft die Lage des Orts, oder der Abgang nöthiger Instrumente die Bestim-

Bestimmung eines gehörigen Punkts in dem Horizont nicht gestatten, welcher ohnedem unbrauchbar wäre, wenn der Tubus schräge nach der Verticallinie gestellet wird. Will man aber einmal einen Senkel, der fast unentbehrlich, gebrauchen, und bey dem Ocular die Regel F G anbringen, so sehe ich nicht, warum man selber keine Theilung geben, und dem Gebrauch des Tubi nur in die Vertical-Stellung einschränken solle. Vortheil genug, wenn das eiserne Kreuz weggeschafft worden, und der Tubus wenigstens um 2° beyderseits kann incliniret werden, welches gewißlich ohne Gefahr einer Beugung geschehen kann.

LIV. Brief.

Lambert an Brandler.

Berlin, den 16ten Jun. 1770.

Da Sie, mein Herr, aus Besage ersehen können, daß der Herr Prälat von Selbiger zur Zeit noch nichts dringendes gemeldet, so habe ich mit gegenwärtigem Schreiben bis nach Ausgang der Messe gewartet, und kann nunmehr den richtigen Empfang der sämtlichen Stücke vermelden &c.

Hr. Prof. Walther ist mit seinen Sachen besonders wohl zufrieden. Dem Hrn. Prälaten habe ich noch dermalen nicht geantwortet, da noch einige Umstände Verzug fordern; es wird aber nicht

nicht lange mehr dauern, zumal da ich ihm nun die Scala, die Bullingersche Abhandlung und des R. P. Amman *) Gutachten zuschicken kann, so ich in Ihren zweyten Schreiben vom 14ten May erhalten. Ich werde dem Hrn. Prälaten zugleich melden, daß mir dieses Gutachten kein Genügen thut, und die Schwürigkeit wegen der Parallaxe auf eine unrichtige Subtilität hinaus läuft, weil die Stralen noch vorerst durch das Ocularglas gehen müssen, ehe sie ins Auge kommen, und da fällt der Beweis ganz anders aus. Die ganze Sache ist längst ausgemacht und kömmt darauf an, daß man auf der Glasscale nicht die Winkel sondern ihre Tangenten erhalte. Aus allem erhellet, daß die Herren P. P. ihren Sector und ihre einmal getroffene Wahl allem übrigen vorziehen wollen. Denn warum sollten ihre Einfälle nicht die allerbesten seyn?

Ungeachtet es noch nicht erhellet zu welcher Methode und Instrumenten sich der Herr Prälat entschließen werde, so werde ich noch den Anstand berühren, den Sie über die Frage äußern: ob nicht an dem Tubo der Wasserwaage ein Spiegel unter 45° angebracht, das Zenith in Campum micrometri bringen würde. Die Absicht dieser Frage war, den verticalen Tubus entbehrlich zu machen. An dem Tubo AC (Fig. 46) wäre der Spiegel AB, in A eine Charniere, so daß der Spiegel auf und herunter gedreht, und bey dem Aufwärtsdrehen in 45° mit der Ase des Tubus befestigt werden konn. Die Schwürigkeit ist wohl nicht wie man diese Winkel erhalten könn, sondern

*) Soll wohl Pickel heißen.

sondern wie man sich versichern könne, daß der Tubus so gelegt werde, daß der Strahl $n m$ gegen das Zenith geht. Denn dreht man den Tubus auf seinen Supporten so mag immer $m n C$ ein rechter Winkel seyn, es wird aber $m n$ vom Zenit gegen Morgen oder Abend abweichen, wenn gleich die Axe $n C$ im Mittage und horizontal bleibt.

In The method of constructing Mural Quadrants, exemplified by a description of the brass Mural Quadrant in the royal Observatory at Greenwich merkt Bird zu Ende zweien Druckfehler an, die in the method of dividing astronomical Instruments sind, nemlich

pag. 2, line 24 for. 17,679047 read 17,279047

— 12 — 15, 16 and 18 for $10^{\circ}.30'$, read $66^{\circ}.40'$

Es wir dieses ihren Anstand aufklären. Indessen soll es p. 12 lin. 15. dennoch eigentlich so lauten it would be $64 - 54 = 10$, and therefore $54 : 10 = 360 : (66^{\circ}, 40')$

the chord of which &c.

oder auch kürzer

$$54 : 64 = 360 : (426^{\circ}, 40')$$

$$\text{oder } 54 : 360 = 64 : (426^{\circ}, 40')$$

Denn $426^{\circ}, 40'$ in 64 Theile getheilt, giebt auf jeden Theil $6^{\circ}, 40'$ oder 400, eben so wie wenn 360° in 54 Theile getheilt werden.

Daß der Sector immer universaler wird, und besonders auch Hr. v. Osterwald darüber zu raffiniren bemüht ist, sehe ich aus Ihrem Schreiben vom 5ten April mit Vergnügen. Des Sr. Michel seine Schrift von Profils ic. oder wie der Titel lauten mag ist mir noch nicht bekannt. Es wird aber auch nichts zu sagen haben, weil die Sache an sich klar ist. S

So viel ich weiß, ist der Duc de Chaulnes seitdem gestorben, und um so viel mehr wird seine Nachkünstelung von Theilung der Quadranten z. liegen bleiben.

Die Abhandlung von acustischen Instrumenten nebst einem Exemplar vom zweyten Theil der Beyträge habe ich noch in Zeit nach Leipzig spediren können, und hoffe Sie werden dieselben mit den Messgütern erhalten. Dieser zweyte Theil enthält außer Sonnenuhren und dem Transporteur und Scalen nichts weiters von Instrumenten, da die Abhandlung von den Grundgesetzen des Gleichgewichts und der Bewegung ganz theoretisch ist.

In Ihrem zweyten Schreiben scheint der Umstand, daß die so feinen Punkten auf der messingenen Scala so leicht verlöschen, welches bey gläsernen nicht zu besorgen, die messingenen zu widerwaschen. Wenn man auf versilbert Messing feine schwarze Punkten anbringen könnte, so fiel die Gefahr weg, und die Punkte wären sichtbar. Bey gläsernen Scalen scheint es auf eine gute Unterlage anzukommen, die Strichgen sichtbar zu machen. Bey dem Nonius macht das geschwärzte Gehäuse, worüber die Scalen gelegt sind einen guten Effect. Man sieht aber durch das Mikroskopium die Punkte oder Striche auf AB nur einzeln, doch läßt sich nachsehen die wievielten es sind. Uebrigens wollte ich unmaßgeblich anrathen, diese Sectoren so einfach zu lassen als möglich.

Der von Ihnen geäußerte Anstand, ob die Spiegel vor den Objectivgläsern einfache oder doppelte Winkel geben, wird meines Erachtens so gehoben, daß man vorerst bestimmt, ob der Spiegel mit

mit dem Tubo oder ohne den Tubum gedreht wer-
de? im ersten Fall bleibt der Winkel den die Axe
des Tubus mit der Fläche des Spiegels macht, be-
ständig, und die durch das Umdrehen des Tubus
gemessenen Winkel bleiben einfach. Im andern
Fall, wo der Tubus liegen bleibt aber der Spie-
gel gedreht wird, werden die Winkel doppelt, so
daß wenn der Spiegel z. E. um 10 Grade gedreht
wird, man in der That einen Winkel von 20 Gra-
den mißt. Ein ähnlicher Fall kommt in §. 229 sqq.
meiner Zusätze zur practischen Geometrie vor, weil
da der Spiegel gedreht wird, und der Tubus längs
der Linie BC nach C *) gerichtet liegen bleibt. Am
Hadleyschen Sector ist es gleichfalls eben so viel
als wenn der Spiegel gedreht würde, und dieses
macht daß er die Winkel verdoppelt.

Um nun noch auf die letzte in Ihrem Schreib-
ben vom 14ten May enthaltene Frage zu kommen,
so sey die Distanz AB (Fig. 47) = 2 Fuß. Die
Focallänge beyder Linsen A, B = 3 Fuß. Das
Licht stelle in A mit der Axe parallel ein, so würde
es in der Distanz AF = 3 Fuß in die Axe treffen.
Es trift aber, weil es durch das Glas B gebrochen
wird, in C. Die dioptrischen Regeln geben

$$(AF + BF) : AF = BF : BC.$$

$$(3 + 1) : 3 = 1 : \frac{3}{4}$$

Und damit ist AC = $2\frac{3}{4}$ Fuß. Die Regel für die-
sen besondern Fall wäre also, daß man $\frac{3}{4}$ der Fo-
caldistanz zur Distanz der Gläser addire.

Den Nonius und die Scale und Gläser zum
Sector werde ich nach und nach durchstudiren.

Dem

*) G. Lamberts Beiträge I Th. I Taf. 19 Fig.

Dem Hrn. v. Limbrunn bitte ergebenst für die zugesandten Schriften meinen Dank zu erstaten. Die chronologische Abhandlung werde ich nicht ermangeln durchzulesen, und das eine Exemplar in Form einer besondern Abhandlung, das ist mit Weglassung der nicht dazu gehörenden Blätter dessen Befehl zufolge der Akademie oder wohin ich will zur Censur und Prüfung übergeben, oder widrigenfalls sie an einen guten Freund verschenken.. Mein Einschluß hierüber dürfte vielleicht Zeit gebrauchen. Doch nach Durchlesung wird sich schon ergeben.

Ob die Herren Berliner das Lissabonsche Erdbeben darinn finden dürften, weiß ich noch nicht. Vielleicht aber siehe es in der Vorrede und dem Register des fünften Bandes so aus. Es ist etwas darinn so vergessen oder weggelassen, als wenn es ganz ausgetilgt wäre, und doch kömmt es im Bande selbst vor.

Der Hr. Prälat v. Selbiger schreibt mir noch folgendes: „Ist Derro neulich erwähnte Abhandlung von Barometern nirgends anders als in den Schriften der Bayerischen Akademie bekannt? Es verlangen solche verschiedene Freunde. Würden Euer zc. zufrieden seyn, daß man solche besonders aus diesen Schriften abdruckte, und wöllen Sie solchenfalls Zusätze etwan beyfügen?“ —

Ich begreife so ziemlich, daß mit einem besondern Abdruck, und noch besser mit einer merklichen Vermehrung dieser Abhandlung vielen Lesern ein Gefallen geschehen würde. Ich wußte es auch schon als ich sie nach München schickte,
und

und doch schickte ich sie hin. Jedoch genug hievon. Meine Art zu denken ist über gewisse Vermirrungen hinweg, und ich habe Gründe zu glauben, daß Hr. v. Limbrunn und Osterwald es billigen wenn sie gleich den Strahm zuweilen müssen über den Damm lauffen lassen. Uebrigens werde ich dem Hrn. Prälaten melden, daß ich zur vermehrtes und ziemlich umzuschmelzenden besondern Auflage noch einige Data erwarte, die verschiedenes noch näher bestimmen werden.

Der Nonius hat Hrn. Prof. Walther sehr gefallen. Ich finde auch, nachdem ich ihn untersucht, die Einrichtung sehr gut. Nur muß ich anfragen, ob der messingene Theil der Scale nicht eben so gut von Glas könnte gemacht werden, weil doch das Messing sich so leicht aussticht. Ich vermüthe aber dennoch daß Euer ic. zur Auswahl des Messings werden Gründe gehabt haben. Bemerkter Hr. Prof. Walther wünschte auch den Preis von den 10 Scalen zu wissen, die in dem 2ten Theil meiner Beyträge pag. 174 beschrieben werden. Sie werden auf einer messigenen Platte parallel neben einander gezeichnet, und auf der andern Seite müßte der Pariser, Rheinländische und Londner Fuß gezeichnet seyn mit Transversallinien, wodurch die Linien des Zolles jede in 10 Theile subdividiret werden.

N. S. Da ich diese Seite noch ganz bequem einem P. S. widmen kann, so werde ich die zulezt im Briefe erwähnten 10 Scalen berühren. Diese Scalen werden in geometrischer Progression größer und damit wird ihre Größe durch Logarithmen bestimmt. Dieses giebt der Ordnung nach die

	Log.		resp. Zahlen.
1	0,0000000	— —	1,000000
2	0,1000000	— —	1,258925
3	0,2000000	— —	1,584893
4	0,3000000	— —	1,995262
5	0,4000000	— —	2,511886
6	0,5000000	— —	3,162278
7	0,6000000	— —	3,981072
8	0,7000000	— —	5,011872
9	0,8000000	— —	6,309574
10	0,9000000	— —	7,943284
11	1,0000000	— —	10,000000

11.

In dieser Verhältniß werden die Theile der Scalen größer und damit kann die erste statt der 11ten, die 2te statt der 12ten 11. dienen.

Bey den Scalen die ich mir auf diese Art auf Chartenpapier gezeichnet habe, hat die erste solche Theile wovon 4,0 = 9 Pariser Linien sind; die folgenden haben größere Theile die bey der 6ten Scale bereits subdividiret werden.

Die Unitäten sind demnach nebens stehende. Freylich würde die Absicht dieser Scalen noch bequemer erhalten, wenn anstatt 10 derselben 20 genommen würden, so daß die 1te statt der 21ten dienen würde. Es ist aber auch an 10 genug.

26

LV. Brief.
Brander an Lambert.

Augsburg, den 30ten Juny 1770.

Der Schreiben vom 16ten d. M. nebst Beylagen enthält so viel angenehmes daß ich in dieser Rückantwort Schritt vor Schritt folgen werde.

Den Preis der dormaligen neuen Lambert'schen Salzwaagen, kann ich noch zur Zeit wegen dieser neuen Einrichtung zum Gebrauch und womit ich noch nicht gänzlich mit mir einig bin, nicht bestimmen, ich werde ihn aber in Kurzem melden können, wenn ich mich diesem Geschäfte gänzlich überlassen kann. Eben in diesen Fall gehöret auch der logarith. Maasstab oder die 10 Scalen. Wann ich also recht verstanden und die erste solche Theile hat, deren $4,0 = 9$ Pariser Linien halten, so werden $100 = 22'' \frac{1}{2}$ das ist: $22 \frac{1}{2}$ Linie wird in 100 Theile getheilt für die erste Scala; zur zweyten Scala sind: $1,2589 = 283'' \frac{1}{4}$; zur dritten $1,5849 = 356 \frac{1}{2}''$; zur vierten $1,9953 = 449$; zur fünften $2,5619 = 565 \frac{1}{4}''$ und so fort auf 100 Theil jeder Scala treffend, oder wenn ich bey den resp. ausgefetzten Zahlen bleibe, so verstehe ich sie so: zu erster Scale nehme ich einen Schuh oder 12 Zoll $= 1000$; zur zweyten $1' 2'' 5''' 8^{IV} \frac{1}{16} = 1000$; zur dritten $1' 5'' 8''' 4^{IV} \frac{1}{16} = 1000$ und so fort, weil aber diese Scalen sich immer vergrößern, daß die 10te fast achtmal größer als die

erste wird, so könnten sie auch subdividirt werden, aber wie? und wie sollen sie numeriret und wie lang soll eine solche messingene Platte seyn? Ob ich nun hierinn recht belehret bin, wollte ich mir unbeschwert auf letztere Fragen ein paar Zeilen gütigst ausgebeten haben; wie auch um Unterricht von dem wesentlichen Nutzen und Gebrauch dieser Sca- len, und ob sie auch gemeinnütziger zu machen wären.

Ueber das Gutachten des Herrn P. Pickels wegen des Sectors, bin ich mit Ihnen einer Meynung; ich habe der Sache immer nachgedacht und bin versichert, daß entweder vermittelst des Transversaltubus, oder wollte man statt dessen gleich eine von den neuen Libellen hieran appliciren, sich ein ungleich richtigere Sector herstellen ließe, dabey der Senkel gänzlich entbehret werden könnte, an dem, wie die Herren Pickel und Amman selbst eingestehen, vieles auszusetzen ist: Und wollte man den verticalen Tubus an einer horizontalen Scale auf solche Grad rechts und links beweglich machen, so ließen sich die Theile vermittelst des Mikroskops mit einer Scale, wie ich es allbereit an einem solchen Tubo angebracht habe, weit zuverlässiger als bey dem Jngolstädter bestimmen; denn eine Linie kann ich dadurch ganz leicht in 100 Theile theilen und jeden Theil noch wohl durchs Schätzen in zehen. Dieses Mikroskop ist nicht von außen des Tubi gesetzt, sondern gehet gleich durch die Axe des Tubi wie in hier beylommender Figur (Fig. 48) zu sehen; neben zu ist das Rohr aufgeschnitten, damit Licht einfallen und die Scala beleuchten kann; bey Nacht wird eine kleine Lampe

Lampe davor gesetzt. Es hindert nichts: es kann einer durch den Tubum und ein anderer durchs Mikroskop sehen, ohne dieses verrücken oder verstellen zu dürfen. Es ist dieses eine so vortrefliche Art, daß ich mich derselben bey allen so wohl astronomischen als geometrischen Instrumenten bedienen werde.

Den Gedanken, vermittelst eines Spiegels vor dem Tubo der neuen Libell, das Zenith in Campo micrometri anzubringen und vermittelst dessen und des daran befindlichen Schrauben-Mikrometers den Abstand eines Sterns vom Zenith von 3 zu 3 Secunden zu bestimmen, hat bey mir dergestalt Wurzel gefaßt, daß ich fast nicht zweifeln zu reusiren. Die größte Schwierigkeit ist aber nun: Wie vergewissere ich mir die 45° . mit der Aze des Tubus? wäre ich nur mit diesem in Richtigkeit, für die Abweichung vom Morgen oder Abend, würde sodann so viel als gesorgt seyn. Sollte sich nicht ein sicheres Mittel ausfindig machen lassen, solches zu bewerkstelligen? Mit zweyen senkrecht auf der Aze stehenden Objecten sollte sich der Spiegel an dem Tubus ziemlich genau durchs Umrund herumlegen setzen und vergewissern lassen. Man hat aber nicht überall Gelegenheit dieses zu bewerkstelligen, und mit zweyen parallelen Tubis davon einer das Niveau bestimmt und der andere den Spiegel trägt, wird das Instrument allzusehr componirt.

Sollte Hr. D. Pallas sich zur Antlia resolviren, so werde ich noch ein und das andere Stück zum experimentiren beylegen.

Die gütigst mitgetheilte Nachricht von dem Druckfehler 2c. in des Hrn. Birds method of di-

viding astronomical Instruments, war mit doppelter Lieb: Erstens bey dem Anlaß zu vernehmen daß die Construction seines Muralquadranten heraus ist, und zweytens, daß ich aus diesem Traum gekommen bin, wie ich es denn schon wirklich so das bey angemerkt habe, weil mich dünkte, daß es so und nicht anders heißen könne.

Der neue Sector für den Hrn. von Osterwald ist nunmehr zur Endschafft gebiechen. — — Von diesem Sector werde ich eine Zeichnung machen und eine Copie davon übersenden: ich weiß nicht ob man es mit einem Birdischen Quadranten schärfer bringen kann. Zu fünf malen habe ich einen Triangel gemessen und allemal bis auf 10 oder 13 Secunden höchstens die Triangel geschlossen, ungeachtet sie aus mehr denn drey Winkeln zusammengesetzt waren; und vermittelst der Spiegel kann ich rechts wie links 120° folglich 240° aufnehmen, ohne den Sector von seinem Stand verrücken zu dürfen. Die Scale ist von Linien zu Linien getheilt, das Mikroskop vertheilt eine Linie in 100 Theil und diese so sichtbar, daß sich noch bequem kleinere Theile schätzen lassen. Die Scale worauf sich der Tubus bewegt ist 310 Linien lang und hat in der Mitte sein Centrum oder Bewegungspunkt, so daß man rechts wie links gegenwärtliche 30 Grad messen und dazu die Chordentafel gebraucht werden kann; denn der Radius ist hier bey genau $\approx 20''$. $10''$ beybehalten worden. Die Spiegel waren anfangs von Glas und belegt, ich fand sie aber nicht so gut als die auf der Hinterseits so geschwärzten, am allerbesten aber die metallenen, wo jene gar nicht in Vergleichung kommen, denn

denn anjesho präsentiren sich die Objecta mit dem Spiegel viel schärfer als ohne denselben. Das ganze Instrument ist auch so construirt daß alles hieran kann zerlegt und in ein bequiem Futteral verwahrt und mit sich geführet werden, (wo es mit Quadranten ganz was anders ist, wenn man sie nur von einer Stelle zur andern setzt,) denn alles lauft hierbey auf das einfachste hinaus und alle Präcision kommt auf die richtige Theilung der Scala und auf den Radium an; dieser ist von gleichem Messing wie die Scala; also leiden beyde gleiche Alteration und wer an der Richtigkeit der Theilung zweifelt, hat die bequemsten Mittel sie mit dem Mikroskop zu examiniren. Dessen allen aber ungeachtet so haben die Glassectores noch weit viel mehr bequemeres und einfaches an sich und können es auch die größten Critici die damit operirt haben, nicht in Abrede seyn, außer der Gefahr deren die Glasscala zu zerbrechen ausgesetzt ist, welchen Einwurf sie machen. Kommt anjesho die nemliche Spiegelanrichtung wie bey jenen hinzu; so läßt sich mit einem Glassector von der nemlichen Größe das nemliche aber noch weit bequemer prästiren.

Für die Belehrung über die beyden Fragen der Spiegel als Linsen bleibe ich sehr verbunden. Es wird also die Focaldistanz gefunden wie bey einem Meniscus von zweyerley Convevität oder Radius. Ich bin gänzlich der Meinung gewesen, man müßte den Abstand beyder Linsen als die Dicke oder Materie betrachten und folglich habe ich mich

dieser Formel bedient:
$$\frac{6fr - 2fr}{3r + 3r - r} = f$$
 wo die

Dicke oder der Abstand = r ist,

2 3

War.

Warum ich zum Nonius eine messingene Scala gebrauchte, so geschieht es um so gleich mit einer Spitze des Zirkels einzusetzen und leichter mit der andern über den Glasheil spielen zu können, da man sonst, wenn dieses Lineal auch von Glas wäre, leichtlich abglitschet und die Spitze stumpf macht; es ist wahr, die Punkte stechen sich aus, man muß sie aber zuweilen examiniiren. Allerdings wäre sie von Glas schärfer und könnte auch viel richtiger getheilt werden, da durch das Eindringen die Punkte im Messing sich öfters verziehen; allein es gehöret eine sehr leichte Hand dazu die Zirkel darauf zu führen. Ich will zur Probe eine gläserne dem für Hrn. Prof. Walther bestimmten Nonius der messingenen beyfügen.

Dem Herrn von Limbrunn werde ich das Nöthige aus Ihrem Schreiben zu wissen thun. Er ist hierauf sehr begierig und hat schon dieserwegen öfters angefragt.

Die Beschreibung des Jungstädter Quadranten kommt nunmehr auch wie schon gemeldet zum Druck. P. Amman wird den Text diese Woche einsenden. Die Kupfer aber sind schon in Arbeit. Da er diese Abhandlung lateinisch geschrieben, ohngeacht er sie deutsch zu schreiben versprochen, aber wie er selbst gestehet, das Deutsche ihm nicht so geläufig sey; so habe ich der Frau Klettin gerathen sie übersetzen zu lassen. Ich wollte alsdann in Anmerkungen so wohl die Methode den Nonius zu theilen, als was das nöthigste bey Construirung eines Quadranten besonders aber hey diesem anberuht, beyfügen. P. Amman wollte es öfters von mir haben, um es seiner Arbeit einverleiben zu können,

nen, er würde es aber mir wieder so machen, wie es mir bey der Bullingerschen Abhandlung gegangem. Diese Herren können nicht gut leiden was nicht in ihrem Garten gewachsen ist.

Da die Frau Klettin des Micheli du Crest Tractat von Barometern und Thermometern voriges Jahr wieder auflegte, so fragte sie: ob ich nichts in dieses Fach einschlagendes als eine Vermehrung hätte? ich gab ihr also die Piece wo du Crest den Therm. Meridianum bestimmen will; vornehmlich aber rieth ich ihr Euer 2c. Abhandlung von Barometern aus den Bayerischen 3ten Theil heraus zu nehmen. Es ist also gut daß solches nicht geschehen, wenn sie von Ihnen mit Vermehrung zu hoffen wäre; viele Liebhaber würden ihr mit Lust entgegen sehen.

Endlich will ich nochmal wiederholen und bitten, mich so bald als möglich wegen meines Anstandes die 10 logarith. Scalas betreffend, des nähern zu belehren.

P. S. Wenn D. Zell seine Rückreise über Berlin noch nehmen sollte so wird mir nichts daraus diesen großen Astronom persönlich kennen zu lernen. Die hiesigen Patres machen sich aber noch starke Hoffnung.

LVI. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 14ten Jul. 1770.

— — Vor allem werde ich wegen der Scalen die von Ihnen verlangte Erläuterung hersehen.

Die Veranlassung welche ich zu solchen Scalen hatte ist diese. Da ich vieles, was andere mühsam und mit einer oft ganz unnöthigen Genauigkeit berechnen, lieber und kürzer in Figuren vorstelle, so mache ich gern jede Figur so groß als es das Papier oder der Raum auf demselben zuläßt. Nach dieser Regel müßte aber bald jede Figur eine ihr eigene Scala haben. Um aber der Zeichnung so vielerley Scalen entübrigt zu seyn, fand ich, daß ich mich mit etwann zehnerley Scalen begnügen könnte, wenn ich diese stufenweise größer machte. Dieses stufenweise größer machen, will nun aber nicht sagen, daß sie nach der arithmetischen Progression 1, 2, 3, 4 . . . 10 mal größer gemacht werden sollten, denn da würde der Sprung vom einfachen aufs doppelte zu groß seyn. Ich mußte mich daher zur geometrischen Progression wenden, damit die Scalen in gleicher Verhältniß größer würden. Die Rechnung gab, daß jede folgende Scale um etwas wenigens mehr als $\frac{1}{4}$ größer werden mußte als die nächst vorhergehende, wie es die im P. S. meines vorhergehenden enthaltenen Rechnung angiebt. Zur ersten Scale nahm ich

ich die Theile so klein als sie sich mit der Feder füglich konnten zeichnen lassen. Es ist dieses aber willkürlich. Und so können Sie, mein Herr, um einer fixen Regel zu folgen, der ersten Scala eine Länge von 1 Fuß geben und sie in 1000 Theile theilen, und damit gehen die Scalen fort, wie auf beyliegenden Blatt *) wo bey No. 1. der Pariser Fuß in 1000 Theile getheilt ist. Die Subdivisionen habe ich noch beygeschrieben.

Die Absicht dieser Scalen ist, daß man sich bey Zeichnung der Figuren so wohl nach ihrem Maaße als nach der Größe des Papiers richten könne. Denn es können doch nicht alle Figuren nach einem einzigen Maaßstabe gezeichnet werden. Sie würden bald zu groß bald zu klein ausfallen. Hingegen bey 10 solcher Scalen, wo die erste statt der 11ten, die zweyte statt der 12ten dienen kann, hat man die Wahl, welche davon man gebrauchen will. Sie sollten demnach billig den mathematischen Besteckten beygefügt werden, wenn sie auch gleich nur 6 Zoll lang gemacht würden. Ich bediene mich derselben seit vielen Jahren beständig, und die Fälle die eigene Scalen fordern, die ich erst noch construiren müßte, sind selten. Aber auch alsdann gebrauche ich diese zur Zeichnung derselben. Da diese Scalen decimal sind, so müssen auch die Subdivisionen dazu eingerichtet, demnach die kleinern Theile, die sich noch subdividiren lassen, halbirt oder in 5 Theile getheilt werden. Man hat zwar die Parties égales des Proportionalzirkels als einen allgemeinen Maaßstab. Ich finde ihn aber nicht so bequem, und zuweilen gebrauche ich zu ei-

ner.

*) Es ist nicht vorhanden.

ner Figur, wo es nur um die Proportion zu thun ist, zween Maaßstäbe zugleich, wie es pag. 174 der Beyträge bereits angemerkt worden. Eben so werden pag. 173 oft mehrere Maaßstäbe zugleich nothwendig, wo die Winkel vermittelst der Chorden und Sinustafeln auszumessen sind; welche Art sehr genau ist, und gewöhnlich auch die Minuten angiebt, welches bey dem Transporteur und Proportionalzirkel nicht wohl angeht.

An dem Tubo der Nivellirwaage sehe ich, erstlich (Fig. 49) der Spiegel CA vor dem Objective habe entweder in A eine Charniere und könne anfangs auf AC heruntergelegt, sodann auf dem Winkel von 45° aufwärts gedreht werden oder er laße sich längs der Linie CH, die 45° inclinirt ist, auf und herunter schieben. Um diesem Winkel genau zu bestimmen, wird der Tubus so gelegt, daß der gerade Stral ED und der reflectirte horizontal liegen. Ist nun I ein entferntes Object des Horizont wogegen die Axis tubi zielt, so wird der Spiegel in die Lage AC gebracht, um das Object in F zu sehen, und da soll der Winkel $IDF = 90^\circ$ seyn. Um sich davon zu versichern, wird Axis tubi nach dem Object F gerichtet, so daß der Punkt D, welcher hier das Centrum ist, in seiner Lage bleibe. Man wird sodann durch den Spiegel ein Object sehen, welches gegen K liegt, und FDK soll wiederum $= 90^\circ$ seyn. Eben so findet man KDL , und endlich $LDI = 90^\circ$, wenn der Spiegel recht gelegt ist. Trift man aber bey der vierten Lage des Tubus nicht wieder auf den Punkt I, so muß vor und nachgegeben werden bis es zutrifft. In dem Fall wo der Spiegel längs CH geschoben wird,

kann

Kann die Krinne in welcher er geschoben wird, um den Punkt A so beweglich gemacht werden, daß bey H eine Stellschraube mit einem Index kömmt. Dieser Index wird so getheilt, daß wenn man bey erst gemeldter Probe sieht um wie viel an der Summe der vier Winkel $IDF + FDK + KDL + LDI$ fehlt oder zu viel ist, man auf dem Index finden kann, wie viel die Schraube H vor oder rückwärts gedreht werden muß. Auf diese Art kann das Instrument allemal wieder berichtigt werden, weil die Probe endlich auch auf freyem Felde gemacht werden kann, und weil dabey nicht nöthwendig besondere Zeichen ausgesteckt werden müssen.

Es ist kein Zweifel, daß das bey den Tubis und Sektoren angebrachte Mikroskop die partes Micrometri oder der Scala nicht sehr vergrößern sollte. Allein eine eben solche Vergrößerung müßte auch das Ocular des Tubi geben. Denn dadurch müßte der Tubus eben so genau nach dem Objecte gerichtet seyn, als das Mikroskop die Lage des Tubus anzeigt. Dieses letztere ohne das erstere macht die Sache nicht aus.

Bev den zwey Linsen, deren Focaldistanz $= r$ ist, und die um einen Zwischenraum $= t$ von ein-

ander entfernt sind, fällt das Bild um $\frac{rr - rt}{2r - t}$

hinter die zweyte Linse oder um $\frac{rr + rt - tt}{2r - t}$

hinter die erste Linse. In dem Beispiele war $r = 3'$ und $t = 2'$ und da giebt die letzte Formel

9 +

$$\frac{9 + 6 - 4}{6 - 2} = \frac{11}{4} = 2 \frac{3}{4}, \text{ die erste } \frac{9 - 6}{6 - 2} = \frac{3}{4},$$

wie in meinem vorhergehenden.

Den Grund, daß der Stangenzirkel auf der messingenen Scala des Nonius fester bleibe, finde ich sehr richtig, und hinreichend auch in der Erfahrung gegründet. Der Nonius thut auch zu accuraten Constructionen, wenn sie auf glattem Chartenpapier vorgenommen werden, sehr gute Dienste. Und dazu werde ich ihn zuweilen gebrauchen, zumal wo es die Frage ist zwey Winkel mittelst der Sinus- und Chordentafeln genau zu construiren. Solche Constructionen können statt ziemlich genauer Rechnungen dienen.

Der Nonius sollte sich wohl auch bey dem Mikrometer der Mikroskopen und Fernröhren anbringen lassen. Die Scala so durchs Centrum gehend längs der Linie EF, (Fig. 50) ist auf dem vorderm Glase von C gegen D, auf dem hintern Glase von B gegen A getheilt, so daß wenn die Punkte C, B, wo der Anfang zu zählen gemacht wird, zusammen treffen der Nonius GH auf 0 stehe. In der Figur steht er auf 3, welches anzeigt, daß die Distanz BC = $\frac{3}{10}$ ist, weil auf dem Nonius 2 Theile der Scala EF in 10 getheilt sind. Die beyden Sterne oder Objecte stehen auf 3 und 5; dieses zusammen addirt giebt 8, und der Nonius zeigt $\frac{3}{10}$, demnach ist die Distanz der Sterne $8\frac{3}{10}$ part. micrometri. Wenn die Theile auf $\frac{1}{4}$ Viertel Linien eines Zolles sind, so kann der Nonius $\frac{1}{4}$ te Theile angeben, und damit wird eine Linie in 100 Theile getheilt, welches gar wohl angeht.

geht. Bey einem Tubus von 3 Fuß hat der Radius 43200 solcher Theilchen, und ein Theilchen giebt 5 Secunden.

Euer ic. haben in dem Verzeichnis pag 79 No. VII — XI. *) nur den Effect der 9 kölligen Telescopien angegeben. Ein guter Freund wünschte auch den Effect der vier übrigen Arten zu wissen, die von 16, 27, 36 Zoll und von 4 Schuhen sind. Es ist vom Campus, von der Vergrößerung und Deutlichkeit die Rede, es sey daß der Mond oder die Satelliten des Jupiter oder des Saturns solten observirt werden.

LVII. Brief.

Brander an Lambert.

Magburg, den 22ten Octob. 1770.

Ich bin in meiner Correspondenz seit einigen Monaten her, ziemlich zurück gesetzt worden. Zwey Reisen in Cöster wohin ich von meiner Arbeit Lieferung hatte, sodann nach der Retour neue Hindernisse in Ansehung gehäufter Geschäfte und der vielen Visiten von der klösterlichen Geistlichkeit, denen ich alle Jahr in ihrer Vacanzzeit ausgesetzt bin, und die dies Jahr häufiger als sonst waren, haben mir alle Zeit genommen und mich gänzlich auf-

*) Verzeichniß der Branderschen Instrumente bey Lamberts mehrgedachten Anmerkungen ic.

ser Stand gesetzt; früher die schuldige Erwidernung auf Dero Hochschätzbares vom 15ten Juli zu machen ic. Für die mir gütigst ertheilte nähere Erklärung meiner Fragen, bleibe ich Ihnen sehr verbunden. Ich habe wohl den Anfang noch vor meiner Abreise zu den Logarith. Scalen gemacht, nemlich einer Etalon-Scale wornach mehrere solcher Maasstäbe können getheilt werden; welches ich aber nicht vollenden können, sondern bis zu gelegener Zeit aussetzen mußte. Anjeho aber werde ich sie vollends finiren und zu seiner Zeit mit der Erstgeburth Ihnen aufwarten. Da also das Maas hierzu willführlich ist, so habe ich den Pied de Roi nicht zu 1000 sondern 1440 vertheilt angenommen, so daß 1000 des ersten Logarith. Maasstabs $= 1440$ ist; folglich $1000 = 8'' . 4'''$ lang seyn wird. Wenn ich den französischen Schuh zu 1000 angenommen hätte, so wären die ersten Punkte zwar etwas kenntbarer worden; allein es war mir jene, wie zu allen meinen jeweiligen Theilungen, in Ansehung meiner Art zu theilen und der schon vorhandenen Einrichtung hierzu vorträglicher.

Ich erinnere mich wohl dergleichen Maasstäbe bey einigen englischen Reißzeugen gesehen zu haben, so viel ich aber daran wahrgenommen und mir entsinnlich ist, so war hierbey keine Logarithm. Progreßion beobachtet, sondern bey den ersten der Schuh oder 10 Zoll $= 1000$, bey den 2ten $11'' = 1000$, bey den 3ten $12'' = 1000$ und so fort angenommen und vertheilt worden. Nun möchte ich noch eine Frage thun: Was geminne ich oder was für Vortheil entstehe aus der geometrischen Progreßion, s. B. bey dieser oder sonst willführlichen Ver-

etlichen 20 Graden Wärme und Kälte anbringen; ich halte diesen Zusatz bey den Abwägungen für höchst nöthig, zumal wenn man sich hierzu der messingenen Blasen bedient. Da ich außer der nach Salzburg verlangten, solcher Salzwaagen mehrere machen werde, so werde ich bey diesen, nicht nur das französische Maas und Gewicht zum Cubo annehmen und die Scala Modelhaupt weglassen, weil diese blos nur in den Salzburgischen und Bayerischen Salzwerken bekannt ist, sondern auf der einen Seiten die Gewicht-Scala, nemlich wie schwer der französische Cubic Schuh sich in dem nemlichen Gewicht ergiebt, und auf der andern Seite, die Verhältniß in tausend Theilen verzeichnes setzen. Bey meinen vorigen Waagen, ist diese letzte Scala von 900 an bis 1250 gegangen; ich werde aber bey diesen nicht viel über 1100 annehmen, um desto schärfere Eintheilungen auf dem Limbo zu bekommen; denn außer den Salzlaugen kommen keine schwerere Fluida vor, und mit den Spirit. acida werden wohl keine Versuche vorgenommen werden. Ich werde eben der Kugel, nach Dero Abhandlung, den 6ten Theil Ueberschwere geben und die Eintheilung darnach formiren.

Auf die Anfrage die übrigen Telescopen betreffend: wie viel sie amplificiren und vergrößern? Ein 16 zölliges amplif. 40 bis 44' und ist am Effect einem 9 bis 10 schubigen dioptrischen Cubo gleich; ein 27 Zoll langes 34 bis 36' und = einem 15 schubigen; ein 36 Zoll langes 26 bis 28' und ist einem etliche 20 schubigen gleich; 4 schubige Newtonisch, 20 bis 22': ihr Effect kommt auf die Decularen an, nachdem das Object Scharfe leidet; gemeinlich

meistlich sind die Ocularen 1. $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ Zolliger Seesallänge.

Während meiner Abwesenheit hat die Abhandlung des Vater Amman von dem Quadranten die Presse verlassen; ich habe so gleich der Frau Klettin Ordre gegeben in meinem Namen ein Exemplar Euer *rc. franco* zu übermachen, welches dem Bernehmen nach soll befolgt worden und in Dero Händen seyn.

Der berühmte Astronom P. Zell ist medio Julii hierdurch passirt und hat die ganze abgleich kurze Zeit seines hiesigen Aufenthalts bey mir zugebracht. Ich habe vieles von ihm, während seines kurzen Aufenthalts, in Betreff nützlicher Verbesserung astronomischer Werkzeuge profitiret, und der nach Ingolstadt von mir gefertigte Quadrant, wie auch der in der Bullingerschen Dissertation beschriebene Sector haben bey ihm allen Beyfall erhalten; er war blos dieserwegen über Ingolstadt gegangen.

Bey dem vorigen Artikel des Telescopiorum will ich noch anmerken, daß bey einem 16 Zoll langen die Satelliten des Jupiters sich schon wohl observiren lassen, zu des Saturns seinen aber erfordert es schon das 36 zöllige, wiewohl ich sie zum Stern auch mit einem 27 zölligen wahrgenommen habe.

Die schon gedachten Sonnenuhren sind inzwischen fertig worden, davon der Preis 60 fl. ist.

P. Zell verwirft gänzlich die Dollondischen Tubos zum Gebrauch der Astronomie, und zieht die Telescopen allen diesen vor; außer dem terrestrischen Gebrauch, wo sie guten Nutzen schaffen

wobey sie noch auf die niedern Planeten können gebraucht werden, zu den höhern aber tungen sie nichts.

Von meinen Versuchen des Blutglases wegen, auf einer Glasfütte wo ich Gelegenheit solche zu machen gehabt habe, werde ich zu einer andern Zeit etwas anzeigen, wann ich erst Proben mit Schleiffen damit werde vorgenommen haben. So viel ist gewiß, daß man es nicht in fremden Compositionen und Mischungen suchen darf; die längere oder kürzere Dauer als der Unterschied des Grads der Hitze, kann ohnedem schon mancherley Unterschied geben; wie ich denn aus einem Hasen oder Fasel von einerley Gemeng zerley beträchtliche Unterschiede erhalten habe.

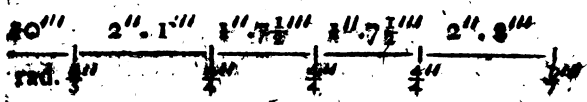
Daß die mehrerley Oculare und ihre Zusammenfügung gar vieles zu Erweiterung des Campus, wo nicht das meiste beytragen, bin ich wenigstens aus denjenigen englischen die mir seit einiger Zeit zu Handen gekommen, worauf Dollond steht, und die von unsern mit englischen Waaren handelnden Kaufleuten um schwer Geld verkauft werden, überzeugt worden. Ich nahm von einem solchen circa 30 Zoll langen das Objectiv weg und setzte ein einfaches aber gutes von gleicher Focallänge vor; ich fand nicht den geringsten Unterschied weder in der Erweiterung des Campus noch in der Helle, Deutlichkeit und Vergrößerung; wie konnte ich dem Objectiv keine so große Defnung lassen als wie bey den gedoppelten, dieses war 2" und Jones 2 Zoll offen. Eine ganz andere Beschaffenheit muß es aber mit denjenigen haben, woben mit Euler x. die Raabe überschrieben habent, daß

glaube

glaube ich, daß jene nur von andern nachgemachte
 seyn und noch lange nicht dem wahren Dollond's-
 schen Effect, obgleich sie ebenlich gut präsentir-
 ten, bekommen. Ich nahm nachgehends eines
 von diesen englischen Objectiden von einander und
 fand, daß das gegen dem Bild gelehrte von blau-
 lichen gleich insonder böhmischen Spiegelglas und
 uringue convex geschliffen war, und dessen Radius
 $\approx 11''$; das gegen dem Object, oder Lufter, war
 von weißem Glas plano-concav. $\approx 0:84$.

Das blaue convexe mag in freyer Luft 62 $\frac{1}{2}$
 Gran, im Wasser 21 $\frac{1}{4}$ Gr. Das weiße plano-
 concave in der Luft 115 Gr. im Wasser 80 Gr.

Die Ocularen waren so beschaffen



die gesammte Länge aller 5 Ocularen $\approx 7''.6''$.

Ist der versprochene englische Catalogus fix-
 tum, oder von dem neuen Gardiner Logarithm's
 noch nichts zum Vorschein kommen?

LVIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 10ten Nov. 1770.

Euer 2c. verlangen wegen des eigentlichen Grundes der logarithmischen Scalen noch nähere Nachricht, und führen engländische Scalen zum Exempel an, wo der Ordnung nach 10, 11, 12, 13 2c. Zolle in 1000 Theile getheilt waren. Diese Eintheilungsart gefällt mir aus zweyen Gründen nicht. Denn wenn solche Scalen nach der Progression 10, 11, 12, 13 2c. fortgehen sollten, so würden 90 Scalen nöthig seyn bis man auf eine 10 fach größ-re käme. Dies wäre zuviel. Sodann kann man dabey nicht sagen, daß die Scalen in gleicher Verhältniß größer werden. Die zweyte wird um ein $\frac{1}{11}$ größer als die erste, die 3te um $\frac{1}{12}$ größer als die zweyte, die 4te um $\frac{1}{13}$ größer als die 3te 2c. Und so wird jede in einer andern Verhältniß größer als die nächst vorhergehenden. Dazu ist nun gar kein Grund. Denn so bald ich Scalen haben will, deren jede größer sey als die nächst vorhergehende; so ist das natürlichste, daß sie in gleicher Verhältniß größer werden. Machte ich also z. E. die zweyte um $\frac{1}{4}$ größer als die erste, so wird aus gleichem Grunde die dritte auch um $\frac{1}{4}$ größer als die zweyte und so fort. Nun wollte ich mich mit 10 Scalen begnügen, diese aber so proportioniren, daß die erste 10fach größer

genoms

genommen statt der 11ten, die 2te 10fach größer genommen statt der 12ten u. dienen konnte. Dieses machte, daß ich zwischen 1 und 10 zehnen mittlere proportional Größen suchen mußte. Dazu mußten nun die Logarithmen gebraucht werden, auf die Art wie ich in dem P. S. vom 16ten Junii gemeldet habe. Aus den daselbst angegebenen Zahlen folgt, daß wenn bey der ersten Scale 1000 Theile = 100 Linien sind, bey den folgenden Sca- len 1000 Theile = 125^{'''}, 89; 158^{'''}, 49; 199^{'''}, 53 u. Linien seyn müssen.

Es wäre übrigens freylich auch möglich runde Zahlen, die nach harmonischen Verhältnissen anwachsen, zu nehmen, und z. E. auf den Sca- len 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000 Linien, oder 100, 128, 160, 200, 256, 320, 400, 512, 640, 800, 1000 Lin. in tau- send Theile zu theilen. Diese Zahlen wachsen fast alle in der Verhältniß von 4 zu 5. Es giebt aber Aus- nahmen dabey, und diese machen, daß die logarith- mische Progression vorzuziehen ist; sie fällt auch so- dann besser ins Auge.

Daß W. Zell die Dollond'schen Tubos für die obern Planeten nicht tauglich findet, muß allem Ansehen nach vom geringen Licht und einiger Un- deutlichkeit herrühren. Mit demjenigen davon ich sub 28. Febr. 1768 im P. S. das Maas angege- ben, will es bey der stärkern Vergrößerung mit der Beobachtung der Saturnus-Trabanten nicht reche- fort u. Es wird inzwischen nicht übel gethan seyn, wenn Sie sich etwas Zeit nehmen den Unterschied der Gläser zu untersuchen. Ich glaube selbst auch daß bey stärkerer und längerer Hitze das Glas im

Ofen seine Sphäritischen mehr verliert und die Camp oder Cristallheilchen endlich allein behält, und dadurch specific schwerer wird.

Was übrigens die Oculare zur Vergrößerung des Campus beytragen, geschieht mehrertheils zum Nachtheil der Vergrößerung, und zwar nothwendig: so bald das Bild zwischen die beyden Oculare fällt, die zunächst bey'm Auge sind. Die Größe des Campus hängt alldam von der Apertur des Ocularglases ab, und da ist unstreitig, daß zwei zusammengefügte Oculare von doppelter Focallänge den Campus verdoppeln können, weil man ihnen eine größere Apertur geben kann.

Ich sehe mir nach und nach vor, die Sache mit Ernst zu untersuchen, weil ich sehe, daß man die Phänomene und die verschiedenen Effects der Gläser noch wenig kennt, und noch wenig weiß, was die Anzahl und Stellung der Gläser auf sich hat. Man sollte alles dieses durch die Theorie voraussagen können, allein die Arbeit ist weitläufig und schreckt abkühlt ab.

So z. E. weiß man daß ein Tubus von drey convexen Gläsern weniger langt, als ein Tubus von vier convexen Gläsern, wenn in beyden Situs erectus erhalten werden soll. Woher dieses komme hat man noch wenig untersucht.

Leztlich nahm ich drey convexe Gläser jedes von 1 Zoll Focallänge und ein viertes, dessen Focus von 4 Zoll war. Diese ordnete ich nach allen möglichen Stellungen für den Situs erectum und schied auf was sich jedesmal zeigte. Da fand sich folgende, daß die Farben mit der Vergrößerung fast gar nicht in Verhältniß stehen. Der star 17 mal
gen

gen Vergrößerung hatte ich fast gar keine Farben, hingogen bey einer 2 und $\frac{1}{4}$ maligen war alles voll Farben und Nebel. In andern Fällen gab es Nebel, die dadurch vertrieben wurden, daß ich vor das Objectiv eine Röhre von 4 Zoll lang setzte und das fremde Licht wozuhalten. Ich werde mit die merkwürdigsten Fälle die mit dieser Verfahrte gezeiget haben, besonders durchgehen, um zu sehen was für Umstände sich dabey finden. Und dieses wird angeben, was man bey Auswahl und Anordnung der Gläser zu thunen und zu vermeiden hat.

Seit meinem letztern habe ich mit eine Lampe mit einer Leuchtröhre von geschlagenem und polirten Bleche machen lassen, um den Tisch desto besser zu beleuchten, und den Erfolg davon bey der Akademie vorgelesen. Vielleicht ist es Ihnen nicht unangenehm, einigen Begriff davon zu haben. Nebenstehende Figur zeigt das Profil davon. (Fig. 51.)

Der Conus FDC wird nach AB dergestalt abgeschnitten, daß FB mit der Verticallinie BG einen Winkel $GBF = 45^\circ$ macht, damit die Oefnung AB satt an die Flamme der Lampe L gestellt werden könne. Die Maasse sind

$$CB = ED = EF = 2\frac{1}{3} \text{ Zoll}$$

$$BF = 5\frac{1}{3} \text{ Zoll}$$

$$CF = 7\frac{2}{3} \text{ Zoll}$$

Wegen des schiefen Schnittes AB wird diese Oefnung oval, und gerade so groß daß sie die Röhre einer Flamme und die Breite von zwei Nummern hat.

Mit doppeltem Dacht ist der Effect so groß als 12 Lampen. Auch zeigte der Erfolg, daß wenn ich

ich das Licht bey finsterner Nacht durch das Fenster herunter auf die Straße fallen ließ, man auf der andern Seite der Straße in einer Entfernung von 60 Fuß lesen konnte. Der Mondschein wird dadurch verdunkelt. Viele Herren von der Akademie lassen sich bereits solche Conos machen, und auch andere folgen nach *). Der Tisch wird so erleuchtet, wie der helle Tag, daß man die feinsten Zeichnungen dabey vornehmen kann. Zu Beleuchtung der Straßen müßte der Schnitt AB wenig oder gar nicht schief seyn. Auch kann alsdann der Conus weiter gemacht werden. Man hat auch schon projectirt, das Billard damit zu beleuchten und allem Ansehen nach dürfte der Gebrauch sehr allgemein werden.

LIX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 10ten Dec. 1770.

Guer ic. haben mir durch die Zusendung der Pindischen Abhandlung welche ich nebst Dero Schreiben vom 10ten Novbr. mit dem letztern Postwagen bestens erhalten habe, ein ganz unvermuthetes Vergnügen gemacht, wofür ich mich sehr verbunden erkenne, besonders da ich mir schon so lang Mühe

*) Sieher gehörte schließlicher die Note oben Seite 187.
188.

Wäre darnach gegeben und sie doch nicht erhalten können. Ich wünschte, daß, wann die ferneren von Hrn. Bird versprochene Stücke zum Vorschein kommen sollten, Sie meiner eingedenk seyn möchten.

Für die gegebene nähere Nachricht von den logarith. Scalen bin ich in so fern was ihre Verhältniß anbetrifft im Klaren, nur wünschte ich noch von dem Vorzuge, welche diese vor andern willkürlichen zum voraus haben und wie sie bey Risiken anzuwenden seyn, einen wahren Begriff zu bekommen. Ich habe mir schon auf mancherley Arten Kopf zerstoßen, diese Verhältnisse heraus zu bringen, aber niemals reußiren können, sonstem würde ich mich vielleicht noch selbst zurecht geholfen haben. Diese 10 Scalen, heißt es, sollen in einer gleichen Verhältniß stehen, daß jede größer sey als die nächst vorhergehende, folglich die zweyte zweymal größer oder länger als die erste; die dritte dreymal und die vierte viermal zc. länger als die erste. Wie ist aber dieses zu verstehen? da doch nur die zweyte um $\frac{2580}{10000}$ die dritte $\frac{5840}{10000}$ länger zc. als die erste ist. Mache ich den Versuch auf Flächen-Inhalt so finden die ähnlichen Fälle statt. So viel ich sehe ist das Quadrat der zweyten Scala, das Maas zur dritten; das von der dritten zur fünften; das von der vierten zur siebenten Scala zc., aber weiter kann ich nichts daraus schließen, noch weniger aber wie das Maas zur zwenten Scala entspringet. Sie, mein Herr, können mir durch Dero gewöhnliche Gürtigkeit aus dieser Verlegenheit helfen.

Mit der leßthin beneldten Theilscitene bin ich nunmehr bis zur 8ten Scala gekommen, werde auch

auch trachten in kurzem zu endigen um hontach an
 herr darnach theilen zu können, da ich sodann gleich
 das erste übersenden werde; vielleicht werden bis
 dahin die Salzwagen fertig, so könnte ich gleich
 eine für Hrn. Prof. Walther beylegen.

Meine dioptrischen Versuche mit den verschiede-
 denen Gläsern welche ich diesen Sommer selbst ver-
 fertigen lassen, muß ich schon bis künftig Frühjahr
 ausgeföhrt lassen. Hingegen trage ich auf eine neue
 Construction von Microscopiis Compositis an, wo
 ich statt des mittlern Collectivglases, welches wegw-
 bleibt, zwey Oculare anbringen werde. Ich finde,
 daß sich hier der Campus mehr, der Deutlichkeit
 ohubeschadet, amplificiren läßt. Zu wünschen wäre
 es, wenn man eine reale Fahrstraße bey Stellung
 der Gläser der dioptrischen Instrumenten hätte, um
 es nicht aufs Umgekehr dürfen ankommen zu lassen;
 der Nutzen hiervon wäre allgemein.

Einen solchen Lampen-Conum wie Sie be-
 schrieben habe ich mir gleich von weißem Blech
 nach den mir mitgetheilten Maassen machen lassen.
 Mit dem Effect hat es seine Richtigkeit; die Rei-
 nigkeit und Gleichheit des Lichts hängt aber blos
 von der Glätte und dem Glanz des Blechs ab,
 welche aber niemalsen so vollkommen als man es
 wünschet vom Bleche zu erhalten stehen; daher wer-
 de ich mir einen solchen Conum von Zinn drehen
 lassen: dieser soll ungleich besser ausfallen. Wer
 die Kosten nicht scheuet, sollte ihn gar von weißem
 Spiegelmetall gießen lassen; man könnte ihn aus
 zwey Theilen formiren, mit Zinn zusammen löthen
 und ausschleifen, so dann wieder von einander neh-
 men

man auch lang anspökern: ein solcher Conus sollte eine vortheilhafte Wirkung thun.

Herr von Linsbrunn hat schon etliche mal angefragt: Ob Euer 2c. seines Tractats vom Sterbjahr Christi keine Erwähnung gethan haben; er glaubt Sie werdens nicht würdigen darauf bedacht zu nehmen: unter andern sagt er, daß er vom Herrn Prälaten von Pollingen vernommen hätte, daß in England vor kurzem eine hebräische Steinschrift von Kaiser Vespasiani Zeiten sollte gefunden worden seyn, aus deren Deciffirung sich in der Chronologie noch viel neues entdecken lassen sollte. Der hierüber in Werk seyende Tractat solle zwar noch nicht, wohl aber dessen Ankündigung samt der deciffirten Steinschrift selbst durch ein Avertissement im Publico erschiehen seyn. Ist Ihnen hievon noch nichts zu Gesichte gekommen?

LX. Brief.

Lambert an Brander.

), Berlin, den 19ten Jan. 1771.

— — In Ansehung der Scalen setze ich zum voraus, daß es nützlich ist zu Zeichnungen Maßstäbe von verschiedener Größe zu haben. Denn wollte man alles nach einem Maßstabe zeichnen, so würden die Figuren bald zu groß bald zu klein

klein werden ic. Nun hat zwar der Proportionalzirkel schon die Eigenschaft, daß er statt sehr vieler Maaßstäbe dienen kann. Es geht aber nicht gut von statten, wenn Brüche vorkommen, und übers dies muß man ihm immer von neuem die Oefnung geben. Hingegen sind die Maaßstäbe, wenn sie einmal gezeichnet sind, von beständigem Gebrauch.

Will man demnach Maaßstäbe von verschiedenen Größe haben; so ist das natürlichste, daß sie stufenweise, der Ordnung nach und in gleicher Verhältniß größer sind. Mache ich z. E. den Maaßstab A um $\frac{1}{4}$ größer als B, so muß ich ebenfalls B um $\frac{1}{4}$ größer als C, C um $\frac{1}{4}$ größer als D machen ic. Das heißt in gleicher Verhältniß. Denn jeder dieser Maaßstäbe mit dem nächstfolgenden verglichen, wird in der Verhältniß wie 4 zu 5 größer; oder 4 Theile von A sind = 5 Theilen von B; und eben so, 4 Theile von B sind = 5 Theilen von C. ic. Und so geht es immer fort, bis man auf einen Maaßstab kommt, der in circa 10 mal größer als der erste ist. Ich sage in circa: Denn wenn man genau bey der Verhältniß von 4 zu 5 bleiben wollte, so würde man nicht genau auf einen 10 mal größern Maaßstab kommen. Ich habe daher lieber die Verhältniß so geändert, daß der 11te Maaßstab genau 10 mal größer als der erste ist, und daher eben so wie die folgenden ganz wegbleiben kann.

Euer ic. fragen anbey, ob Maaßstäbe, die nach den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 ic. größer werden, nicht eben so gut in gleicher Verhältniß größer werden? Diese Maaßstäbe werden in progressione arithmetica größer. Das ist aber nicht was hier

vers

verlangt wird. Wenn ich zehn solcher Maassstäbe verfertigte, so würde zwar der letzte 10 mal größer seyn als der erste. Sie wären aber nicht in gleicher Verhältniß größer. Denn der zweyte würde doppelt so groß seyn als der erste; hingegen würde der 9te vom 10ten sehr wenig, nemlich nur um $\frac{1}{2}$ differiren, dahingegen der erste vom zweyten um doppelte differirte.

Warum ich aber jeden Maassstab nur mit dem nächst größern oder kleinern vergleiche, davon ist der Grund dieser. Ich sehe z. E. ich hätte auf einem Quartblatt eine Figur zu zeichnen, so ist klar, daß ich keinen Maassstab nehmen solle, nach welchem die Figur größer als das Papier werden würde. Ich soll aber auch keinen Maassstab nehmen, nach welchem die Figur allenfalls auf ein Octavblatt könnte gebracht werden. Ich wähle demnach gerade denjenigen Maassstab, welcher die Figur nicht größer aber auch nicht viel kleiner als das Quartblatt macht. Dieses macht nun, daß die Maassstäbe der Ordnung nach größer, und jeder höchstens nur um $\frac{1}{2}$ größer oder kleiner als der nächst vorhergehende oder folgende seyn muß.

Alles dieses klärt sich übrigens bey dem wirklichen Gebrauche besser auf. Ich glaube aber, daß es gut ist, diese Maassstäbe nicht logarithmische Scalen zu nennen. Denn daß sie vermittelst der Logarithmen berechnet werden, das geschieht nur um die Rechnung abzukürzen. Weiter haben sie mit den Logarithmen keine nähere Verbindung. Es sind schlechthin nur Maassstäbe die in gleicher Verhältniß oder in progressionem geometricam dergestalt größer werden, daß der erste
stets

statt des 1ten, der 2te statt des 1sten 2c.
dienen kann.

Das Maaf zur 2ten Scale entspringt folgenden
der Maafsen

der $\text{Log. } 10 = 1,0000000$

davon ist der $\frac{1}{10}$ Theil = $0,1000000$

Und diesem Logarith. correspondirt die Zahl 1,2589...
Auf eben die Art auch die übrigen wie in dem P.S.
vom 16ten Junii 1770.

Des H. Ammanni Dissertation habe ich erhalten, nachdem sie bereits in allen Buchläden vorrätzig war. — — — Indessen erstatte ich für dieselbe den schuldigsten Dank. Sie ist in den Zeitungen schon bekannt, und so viel ich weiß, bereits für das Observatorium gekauft. Die darinn vorkommenden Beobachtungen der Refraction werde ich seiner Zeit auch untersuchen.

In Ansehung der Versuche von den Tubis mit 4 Gläsern hat mich die Kälte ebenfalls bewogen sie im Frühjahr fortzusetzen. Indessen habe ich so viel gefunden, daß die zwey mittlern Gläser ziemlich nahe zusammengerückt werden können, und wenn die Oefnung des Objectivglases sehr klein genommen wird, eine merkliche Vergrößerung erhalten werden kann.



So z. E. habe ich das Objectivglas A, dessen Focus $AE = 8$ Zoll; B, C, die zwey mittlern Gläser, deren Focus 1 Zoll. BE ist 3 Linien, BC $10\frac{1}{2}$ Linien; diese beyden Gläser bringen das erste Bild E in K, und CK ist $69\frac{1}{2}$ Linien. Hinter K ist ein Okularglas

glas von 1 Zoll Focus. Damit ist $AK = 179$ Linien, und die ganze Länge 16 Zoll. Der Durchmesser der Oefnung des Objectivglases ist nur von 3 Linien, und die Oefnung der beyden Vertehr- gläser C, B kann noch viel kleiner seyn, weil besonders bey dem Glase C fast alle Strahlen durchs Centrum gehen. Der Erfolg ist nun eine circa 50 malige Vergrößerung ohne merkliche Farben, mit ziemlicher Deutlichkeit, aber auch ziemlich dunkel, wenn die Objecte nicht von der Sonne beschienen werden. Im neuen Lichte des Mondes zeigen sich die Vertiefungen zumal am schattigten Theile sehr groß und gut. Die Venus sahe ich mit den Hörnern ganz ordentlich; hingegen bey dem Saturn nur eine ovale Figur, ohne den Ring vom Körper zu unterscheiden, und ohne von seinen Trabanten was zu sehen. Jupiter liegt unter den Sonnenstrahlen, und so muß ich noch einige Zeit warten. Mars sieht gut abgeründet aus. Auf 1000 Fuß weit konnte ich die Personen und ihre Gesichtsbildung ganz ordentlich erkennen. Indes werde ich daraus nicht mehr machen als es ist, und glaube, daß zu den 4 Gläsern noch ein fünftes nicht überflüssig seyn werde. Es hängt auch viel von der Auswahl der Gläser und ihrer Güte ab. Ein Objectivglas von 4 Zoll taugte minder als das von 8 Zoll, bey gleicher Oefnung.

Ich ordnete auch auf verschiedene Arten die Gläser so, daß B in den Focum E des Objectiv- kam. Die Vergrößerung war geringer, aber sonst alles gut und die Objecte erschienen wie in einem Spiegel.

Bei dem Gebrauch des conischen Leuchtspiegels fahre ich sehr gut. Es sind schon viele davon auch für auswärtige Liebhaber gemacht worden. Da die meisten Lichtstrahlen unter sehr schiefen Winkeln reflectirt werden, und das Zinn eine sehr weiße Farbe hat, so wird nicht viel Licht absorbirt. Indessen ist unstreitig, daß eine mehrere Politur auch noch besser thun würde.

Wegen des Hrn. v. Limbrunn chronologischen Tractate bin ich freylich noch bisher unschlüssig gewesen, wiewohl ich noch von einem Tag auf den andern habe verschieben müssen, die darinn vorkommende Data genau mit einander zu vergleichen; welches viele Zeit fordert; zumal da diese Data nicht schlechtthin sondern immer zum Behuf der gewählten Meynung vorkommen, und daher schon beim Anführen entweder als gut oder als schlecht vorgestellt werden. Davon muß man beim Untersuchen abstrahiren und Anfangs jedes Datum so nehmen wie es ist.

Von der hebräischen Steinschrift ist mir noch nichts bekannt. Ich habe aber nun eine gute Portion englischer Journale und werde sehen, ob etwas darinn vorkommt und so auch von den Birdschischen Schriften.

N. S. Da Sie mir eine der Scalen zuzuschicken gedenken, so habe ich die Anzeige des Gebrauchs bis dahin verschoben, weil sie dann klarer seyn wird.

Zugleich habe ich noch um den Preis eines Tubus von 3 Fuß mit Glasmikrometer zu fragen, wenn die Röhre von Messing ist, und ein halber Zirkel von Messing, um allenfalls die Höhen zu messen,

messen, dazu kommt, und so angemacht wird, daß am Tubus nur der Anfaß zum Fußgestelle sey, das Fußgestell selbst aber hier gemacht werde. Es kann nemlich der halbe Zirkel an den Anfaß zum Fußgestell angemacht, und der Tubus so angeschoben werden, daß man den Tubus auch allein brauchen kann *).

LXI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 19ten April 1771.

— Ich danke zuvörderst für die gütige weitere Erklärung meiner Anstände in Betreff der neuen Maassstäbe und bin jetzt hierinn vollkommen beruhigt und verstanden: nur zwey Dinge liegen mir noch am Herzen, warum ich Sie noch bitten will; ersteres wenn Sie sagen!

Das Maass zur 2ten Scala entspringt folgendermaßen

$$\text{Log. } 10 = 1,0000000$$

davon ist der $\frac{1}{10}$ Theil = 0,1000000

und diesem Logarithmo respondirt die Zahl:

1,2589 ...

Aber wie finde oder bringe ich diese Zahl heraus?

§ 3

Zwey

*) Antwort. Ein Tubus von 3 Schuh ganz von Messing mit dem Glasmikrometer, und mit dem Verticals Semi-Zirkel, wann dieser nicht zu groß verlangt wird, möchte

Zweytens um die versprochene Anzeige des Gebrauchs dieser Maasstäbe selbst. Zu dem Ende habe ich zwey dergleichen, einen 1 Schuh langen und circa 2 Zoll breiten auf Messing: Blech und einen andern aber halb so langen auf Glas geschnitten in einem Kistel der Frau Klettin für Euer zc. bezupacken gegeben zc.

Die Versuche die Sie, m. H. mit Verfassung der Ocularen bey den Tubis von 4 Gläsern gemacht, haben mich sehr ergötzt und gereizt dergleichen auch zu probiren. Ich habe viel Vergnügen daran gefunden, besonders der Vergrößerung wegen: nur Deutlichkeit und Campus finde ich nicht wie ich wünsche; die Gläser waren auch nicht von der ausgesuchtesten Art, ich werde es aber mit andern vornehmen und besondere Abhren zu diesen Experimenten machen lassen. Das ist gewiß, daß sich mit Verfassung und Wahl der Ocularen an den terrestriſchen Tubis noch viel verbessern ließe.

Ich habe letztern Herbst eine Composition von 5 Ocularen, einem einfachen aber guten Objectiv von circa 15 Zoll im Focus vorgesezt, und gefunden, daß es einem damals bey Handen gehalten englischen Dolondischen an Helle und Campo nichts nachgab. Die Focallängen und Abstände dieser 5 Ocularen waren gesezt wie in meinem vorhergehenden *) aber der Focus des ersten Ocular = $1\frac{1}{2}''$ der drey folgenden = $2''$ und des fünften = $3\frac{1}{2}''$.
Nach

müchte circa auf 30 Gulden zu stehen kommen; am besten wäre es den Tubum in eine hohle Leiste des Scapis zu legen und darinn anzuschrauben oder anzuschrauben. (Anfrage und Antwort fanden sich beytammen auf einer Beylage.)

*) Siehe oben S. 263.

Nun ist noch übrig den neuen Scalen einen Namen zu schöpfen. Logarithmisch sie zu nennen, sehe ich selbst nicht gerne, weil leicht hierdurch die langen logarithmischen Rechenstäbe verstanden würden; und schlechtweg Scalen oder Maaßstäbe unterscheidet sie nicht von der allgemeinen Art. Ich wünschte einen solchen der sich auf das wesentliche ihres Gebrauchs beziehet. Aber wie? Sind also Euer zc. hievon der Vater, so sorgen Sie auch für des Kindes Namen.

Ich finde immer mehr Geschmack an dem Triangel oder Winkelhalentransporteur mit den Tangenten der beyden Catheten: besonders wenn sie von Glas, oder gepreßtem englischen Hussen, oder heller ohngefleckter Schildkröte gemacht sind; denn da sind sie von einem weit vorzüglicherm Nutzen als die messingenen, weil ich immediate die Theilung auf die Striche oder Linien eines Risses legen kann. Die Theilungen sind auch weit kenntlicher zu zählen und zu schätzen, weil ich Mittel gefunden, die Theilungsstriche entweder schwarz oder mit Goldstaub einzureiben, wie Sie, mein Herr, an den zu erwarten habenden gläsernen Scalen finden werden. Eben diese auf Glas verzeichnete Scalen ziehe ich weit an Richtigkeit denen auf Messing vor; sie können auch so leicht nicht durch das öftere Einsetzen die Zirkelspiße verstoßen werden. Damit aber die Theilungen deutlich und ohne Vergrößerungsglas zu sehen sind, so sind die Striche weit stärker und tiefer als bey denen für die Tubos gerisnen; so daß die Zirkelspiße noch darinnen haftet und nicht abglitschet aber doch nicht stärker als die auf Messing. Die untere Fläche

Habe ich matt geschliffen und mit schwarzem Lack überzogen; so erscheinen alle Theilungsstriche rechte kenntbar. Diese 10 Scalen sind auf No. 1, 2 3 und 4, das erste 100 in noch 10 Theile; bey No. 5, 6 und 7 in 20 Theile, oder noch halbirte; bey No. 8, 9 und 10 jedes decimal noch in 50 Theile, aber diese drey letztere nur auf denen von Glas; hingegen bey den messingenen No. 8 und 9 in 25 und No. 10 in 50 Theile. In Messing lassen sich so zarte und enge Theile, nicht so gut unterscheiden und reißen.

Wenn ich Platz gehabt hätte, so hätte ich einen vorbemeldten Triangel-Transporteur beygelegt; so aber bleibt er zu anderer günstiger Gelegenheit aufgehoben.

Die Klettische Buchhandlung wird meinen Messisch wiederum neu auflegen; demselben gedenke ich 2 oder 3 neue Kupfer von noch andern von mir practisch gefertigten Instrumenten anzufügen, als: mein neues Scheiben-Instrument und den voriges Jahr nach München gefertigten Winkelmesser mit Spiegeln *ic.* und noch einzelne zur Geometria practica gehörige Instrumente. Wäre hier nicht ein angemessener Ort von diesen neuen Scalen was zu gedenken und Liebhabern bekannt zu machen; wenn eine kurze Beschreibung zum Gebrauch nebst einem Abriss beygefügt würde?

Die Hydrostatischen Waagen sind inzwischen auch zu Stand gekommen und zwar einige auf Bayrisch Maß und Gewicht und andere im Französischen gerichtet; auf der einen Seite des Limbus ist die Theilung: wie schwer der Cubus eines Fluidi in dem ein oder andern Gewicht wiegt, und auf der

der andern Seite ist die Scala in 1000 Theil angebracht. Damit diese zwey Scalen können zugleich gesehen werden ohne die Waage umkehren zu dürfen, so ist der Spiegel angehängt um die hintere Seite darinn sehen zu können. Statt der ehemaligen messingenen und vergoldeten Blasen, habe ich bey diesen gläserne Kugeln von innen mit einem Thermometer versehen angebracht, wie das hier angeschlossene Dessen weist. Eben diese Zeichnung wovon dieses benkommende eine Copie ist, habe ich willens in Kupfer machen zu lassen um sie bekannter zu machen *); dabey habe ich die Absicht gehabt, Ihre schöne und nussbare Abhandlung von Gewicht des Salzes aus den Mémoires zu nehmen und übersetzt dazu drucken zu lassen; es ist mir aber das neue Hamburger Magazin zuvorkommen und dadurch ein Strich durch meine Rechnung gemacht **).

Wann man mit sehr großen Linsengläsern, wie ich sie jeso aus 8 Zoll Diameter im Licht und von 15 bis 20" Focallänge aus reinem Spiegelglas geschliffen habe, gut illuminirte perspectivische Prospective in gehöriger Distanz betrachtet, die Prospective selbstn aber vermittelst zweyer davor gestellten conischen Leuchtspiegel beleuchtet, giebt es eines der vornehmsten Spectacula, und ist den Kästen mit dem zu halbrechten Winkel gesetzten Planspiegel weit vorzuziehen.

S 5

LXII.

*) Es ist geschehen, und deswegen die erwähnte Zeichnung die nur eine Skizze war, hier weggeblieben: man sehe Tab. I. bey Branders Beschr. einer neuen hydrostat. Waage u. Augsb. 1771.

***) Diese Abhandlung ist demohngeachtet beygelegt worden; die Urschrift stehet in den Mémoires de l'Acad. Ann. 1761.

LXII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 26ten May 1771.

Ihr geehrtestes vom 15ten April, und dann auch die beyden Scalen und die Kiste habe ich richtig erhalten. Die Scalen verehere ich als ein sehr angenehmes Geschenk mit schuldigster Dankbarkeit und so auch die Bemühung so Euer ic. wegen der Kiste übernommen *).

Die Subdivisionen der Decimalscheile sind überhaupt gut, besonders bey No. 8, 9, 10 der gläsernen Scale. Es sind aber No. 5, 6, 7 so viel als in 20 Theile getheilt. Meines Erachtens wäre es besser diese in 10 Theile zu theilen, und jeden Theil durch ein kleineres Strichgen zu halbiren. Eben dieses habe ich bey No. 5, 6 der messingenen Scalen zu bemerken. Auf diesen ist No. 8, 9 in 25 kleine Theile subdividirt; es wäre aber ebenfalls besser erstlich in 10, und dann jedes $\frac{1}{10}$ durch kleinere Striche in 2 oder 3 Theile zu subdividiren. Denn auf den Scalen soll alles, so viel als möglich decimal seyn. Man kann sich zwar so wie die Scalen sind noch wohl aushelfen, es gebraucht aber einer kleinen Reduction. So J. E. wenn 7,43
Theile

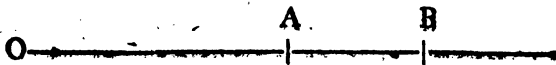
*) Es war eine Kiste mit Büchern, Schriften und andern Effecten die Lambert noch bis dahin in Augsburg bey. Hrn. Soleisen wo er logirt gewesen war, hatte liegen lassen.

Theile sollen genommen werden, so muß man bey No. 8, 9 der messingenen Scale $7 \frac{11\frac{3}{4}}{25}$, bey No. 5, 6 aber $7 \frac{8\frac{3}{4}}{20}$ nehmen, und damit im ersten Fall 43 durch 4, im andern Fall 43 durch 5 theilen.

Die versprochene Beschreibung des Gebrauches folgt nun beyliegend, nebst den dazu gehöri- gen Figuren *). Ich habe die Scalen bereits ver- schiedenen Personen gezeigt. Herr Prof. Wal- ther wird selbst schreiben. Einige andere wün- schten von beyden Arten den Preis zu wissen.

Ueber die Anordnung der 5 Oculare, wovon Sie Meldung thun, habe ich die Rechnung ge- macht und finde, daß zwey davon Collectivgläser sind, nemlich dasjenige welches die Stralen vom Objectivglase auffängt, und dann das so zunächst am eigentlichen Augenglase ist. Ich sehe aber die Linse von $1 \frac{1}{2}$ Zoll als das eigentliche Augenglas an.

Meinen drey Ocularen, jedes von 1 Zoll Fo- cus habe ich ein Objectiv von 16 Zoll vorge- setzt, und dann die zwey mittlern Oculare weiter von einander gerückt, nemlich auf $1 \frac{1}{2}$ Zoll weit



so daß $OA = 100$ Linien, $AB = 18$ Linien ist. Der Focus vom Objectivglase fällt hiebey zwischen A B, und damit ist B collectiv. Die Defnung des Objectivs

*) Wurde gedruckt unter dem Titel: Kurze Beschrei- bung eines Systems von Maasstäben, m. K. Augsb. 1772. 8.

Objectivs ist 11 Linien im Diameter und die vom Ocular O 10 Linien. Es vergrößert 80 mal. Die Sonne oder den Mond sehe ich nicht ganz dadurch, aber über 7. Bey den hellen und windstillen Winternächten sahe ich am Saturn die längliche Figur des Ringes, und in der Mitte die Ründung des Körpers, aber den leeren Raum zwischen dem Ring und dem Körper konnte ich nicht unterscheiden. Auch dachte es mir, daß die Undulationen in der Luft, welche die Stralnbrechung veränderlich machen, die Deutlichkeit veränderlich machten. Den Jupiter habe ich noch nicht betrachtet, weil er noch nicht des Abends sichtbar ist. Zwischen O und A könnte noch ein Collectivglas gesetzt werden, und damit wären vier Oculare. Die Vergrößerung würde kleiner, der Tubus etwas weniger kürzer, der Campus etwas größer und die Deutlichkeit und Klarheit besser &c.

Für die Scalen habe ich weiter keinen andern Namen gefunden, als daß sie zusammen ein System von Maasstäben zu Zeichnungen ausmachen. Ich sage: zu Zeichnungen, denn ein vollständiges System von Maasstäben würde ganz anders aussehen und sehr weisläufig seyn. Man könnte sie gradirte Scalen oder ein Decimalsystem von Scalen nennen; aber diese Namen sind weder deutlich noch genau passend.

Aus der allgem. deutschen Bibl. wo der zweite Theil der Beyträge recensirt wird, sehe ich daß der darinn beschriebene Transporteur bereits zu Halle soll verfertigt worden seyn. Das mag leicht seyn. Es hindert aber nicht, daß solche Transporteurs nicht bekannt gemacht zu werden verdienen.

Da

Dafern Sie die Hydrostatische Waage und deren Beschreibung im Drucke bekannt machen wollten, so glaube ich, daß das was ich in der Abhandlung vom Gewichte der Salze davon sage, aus dem Hamburgischen Magazin genommen werden kann, ohne daß die ganze Abhandlung abgedruckt werden müßte. Denn zu Salzfofen allein wird doch das Instrument nicht gemacht seyn.

Ich vermuthete, daß Sie um die Prospecte mit dem conischen Leuchtspiegel zu beleuchten und durch eine große Linse zu sehen, einen eigentlichen optischen Kasten gebrauchen werden, welcher genau die Größe der Prospecte haben, und übrigens inwendig schwarz seyn muß, damit der Effect so vollkommen sey als immer möglich ist. Vielleicht müßten Leuchtspiegel zu beyden Seiten angebracht werden, damit auch die Ecken gut erleuchtet schienen.

LXIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 30ten Junii 1772.

Zu meinem ausnehmenden Vergnügen habe ich Ihr angenehmes vom 23ten May erhalten, absonderlich die Beylage die Maasstäbe betreffend, als wofür ich meine schuldigste Dankbarkeit bezeuge etc. Nun bin ich wegen dieses Artikels vollkommen befriedigt, und es wird just sehr schicklich der neuen Auflage des Westfisches nebst noch andern Zusätzen
mein

meiner feicherig ausgefertigten geometrischen Instrumente beygefügt und dadurch bekannt gemacht werden können. Ich finde diesen Weg nicht ohne Nutzen, zumalen bey unsern dormaligen harten Zeiten, wo Handel und Wandel ganz darnieder liegt, manche Bekanntschaft und Absatz dadurch in entfernten Gegenden zu bekommen.

Das was Sie wegen der Maasstäbe No. 3, 6, 7 erinnern habe ich vermuthet; nachdem ich mich selbst eines zum Gebrauch bedienet habe, bin ich diese mühsame Zählung gewahr worden und habe sogleich eine Abänderung getroffen. Diese Maasstäbe meritiren in der That bekannt gemacht zu werden; der Nutzen hiervon ist allgemein und ich hoffe sie werden auch allen Beyfall erhalten. Die auf Glas verzeichneten ziehe ich weit denen auf Messing wegen ihrer Dauer und Beständigkeit vor; auch läßt sich alles viel schärfer darauf verzeichnen; sie kosten aber ungleich mehrere Aufmerksamkeit, dann ein Fehlstreich läßt sich nicht mehr corrigiren. Kürze wegen werde ich sie künftighin gradirte oder wie bishero Lambertische Scalen nennen. Einen Schuh langen besser gerathenen auf Glas werde ich Euer ic. bey nächster Gelegenheit übersenden.

In meiner Anordnung der 5 Ocularen, wovon ich lezthin gemeldet, habe ich das vordere 10 Zoll in Foco haltende mit einem 2 zölligen verwechselt; ich erhielt dadurch mehr Klarheit, so daß ich es einem Englischen an die Seite setzen darf, ohne geachtet nur ein einfaches Objectiv vorgesezt ist. Ebenfalls habe ich nach Dero neuern Anordnung mit 2en Ocularen einen Versuch gemacht und das vierte zwischen O und A gesezt; ich fand hinlängliche

liche Deutlichkeit und Klarheit aber der Campus will doch keinen halben Grad geben. Mit meinen übrigen optischen Versuchen habe ich weiter noch nichts vornehmen können.

Die Hydrostatischen Waagen sind unter andern seither bey mir ein Hauptobject gewesen; es sind nun alle bereits fertig und zwar einige auf Bayrisch welches mit dem Wienerischen einerley ist, und andere auf Französisch Maaß und Gewicht gerichtet, und die Salze auf der Scala pro Salium habe ich nach dem §. 48. Ihrer Abhandlung bestimmt. Ihre wirklichen Größen möchten ungefehr um den 6ten oder 8ten Theil die hier beystehende Figur übertreffen *). Bey jenen ist der französische Cubic-Schuh nach Muschenbroeck = 70 P nemlichen Gewichtes und bey diesen = 44 $\frac{1}{2}$ Bayrische P . schwer gesetzt. Die Salzscala lauffet von $\frac{1}{4}$ zu viertel Pfund und die Hydrostatische von 4 zu 4 Lothen, und die Theile sind noch so geräumlich daß sich durch schätzen einzelne Loth bestimmen lassen. Die hintere tausendtheilige zählet von 2 zu zwey. Die beyden stählernen gehärtete Cylindrer-Aren, die auf das fleißigste rund und polirt sind, lauffen auf zwey in dem Behäng horizontal eingeschobenen gläsernen Cylindern; mithin ist hiedurch alle Friction benommen. Das Stativ woran die Waage zu hängen kommt, kann in 4 Theile zerschraubt und nebst dem Spiegel und die Waage selbst in einem Futteral bequem bey sich geführt werden; die Kugel aber ist in einem besondern saubern hölzernen gedrehten Futteral verwahret.

Ein

*) Es ist die oben S. 282 angeführte und nun schon in Kupfer gestochene Figur.

Einhellig gestehet man in München, Salzburg und Reichenhall, wo man die dahin geschickten Waagen der Länge und Queere nach untersucht hat, daß diese Construction unter allen denen allda bisher üblich gewesenenen die richtigste und zuverlässigste sey. Da ich nun diese Waagen durch den Druck möchte weiter bekannt machen, so habe ich hierzu dieses Kupfer stechen lassen. Zu der Beschreibung der theoretischen Construction konnten die S. S. von 63. bis 81. dieses Fach ausfüllen und vielleicht ließen sich die 4 Figuren die im Hamburger Magazin schändlich und vorfesslich nicht allein bey diesen sondern auch bey den andern Stücken weggelassen, hier noch im kleinen beyfügen. Es fehlt mir also nur was sie außer den Salzfabriken in der Naturlehre und Oekonomie für Nutzen und Gebrauch haben können, und daß sie durch einige Exempel, so wie Euer ꝛc. bey der Erläuterung der gradirten Maaßstäbe gethan haben, angenehm gemacht würden; denn sonst möchten viele in dem Wahn stehn, diese Waagen wären blos des Salzes wegen gemacht. Sie, mein Herr, könnten also am besten Rath schaffen, wenn Sie gütigst belieben möchten mir die Data hierzu anzugeben, wie ich dieses schicklich einrichten soll; ich würde mich hiervor äußerst verbunden achten.

N. S. Wann Euer ꝛc. zu dioptrischen Versuchen convexe Linsen nöthig haben, so könnte ich mit denselben und zwar von verschiedenen Focus und großer Area von der feinsten und auserlesensten Materie und feinsten Politur aufwarten; wie ich auch ein großes Prospectenglas für Sie bestimmt habe ꝛc.

LXIV. Brief.

Lambert an Brande.

Berlin, den 2ten Jul. 1771.

— Ich werde demnach wegen der Salzwaagen nebst dem was beyliegende Anmerkungen enthalten *) noch verschiedenes zu Ihrer besondern Nachricht hersehen. Einmal hat mir der Abdruck dessen, was ich über die mikrometrischen Glasscalen zugesandt hatte, in den Abhandlungen der B. Akademie, wohin ich es gar nicht gewidmet hatte, gar nicht gefallen. Und so dient vorläufig zur Nachricht, daß so wohl beyliegendes als das lesthin wegen der gradirten Scalen übersandte ebenfalls nicht dahin gewidmet ist, und ich verstehe, daß Euer ic. es schlechthin nur zur vorhabenden besonders herauszugebenden Beschreibung Dero Instrumente begehrt haben. Also weiter nichts, sonst vergeht die Lust zu fernerein. Wegen des Hamburgischen Magazins habe ich nachgesehen. Ein hiesiger Buchhändler sagte mir, daß die mangelnden Figuren zuweilen später folgen: vielleicht wenn die unersättlichen Verleger sehen, daß die Käufer sie mit Gewalt haben wollen. Es ist alles dabey unartig, und verdienen diese Leute, daß man ihnen ein besseres Beyspiel zeige.

Euer ic.

*) Diese Anmerkungen sind der Branderschen Schrift von einer hydrostatischen Waage ic. beygefügt worden. Vergl. oben S. 281 die Note.

Euer 1c. können also ohne Bedenken die Ab-
 handlung von den Salzen ganz übersehen, die Fi-
 guren beyfügen lassen, und im Vorberichte erin-
 nern, daß den Lesern mit dem Texte allein wenig
 gedient seye, daß ich mich in dem nachgeschickten
 Zusatze auf die Abhandlung beziehe, und sowohl
 dieses als die Bequemlichkeit derer die solche Wa-
 agen kaufen mit sich bringe, daß sie gern alles bey-
 sammen haben. Vielleicht würde auch eine Ueber-
 setzung der Abhandlung in den Actis helveticis beyzu-
 fügen seyn, dafern die Kupferplatten nicht zu viele
 Umstände machen. Auf der Figur müßte nicht
 Scala pro Salium (denn dabey ist etwas ausgelas-
 sen) sondern Scala pro pondere Salis, oder nur
 pondus Salis gesetzt werden. Die Figur über-
 haupt mag für Bayern gut seyn, und dafern sie
 nicht schon für die B. Abhandlungen gewidmet ist,
 wenigstens bey den dortigen Salzwerken guten Ein-
 druck machen. Sollten aber solche Waagen nicht
 blos als Salzwaagen (denn darum bekänntert man
 sich außer den Salzwerken wenig) sondern als et-
 gentliche hydrostatische Waagen angesehen werden,
 und auch an Orten, wo man vom Bayerischen Ge-
 wicht und Maasse keinen Gebrauch macht, das
 will sagen, im ganzen übrigen Theile von Europa,
 wo deutsch gesprochen und verstanden wird, Lieb-
 haber finden und damit auch der Absicht beyliegen-
 der Blätter angemessen seyn; so ist höchstens anzu-
 rathen, daß Euer 1c. entweder eine neue Platte da-
 zu stechen, oder auf der bereits gestochenen, die
 Eintheilungen auslöschen und die allgemeinen Ein-
 theilungen, davon man nur ein Stück im Spiegel
 sieht, auf der vordern Seite des Limbus vorstellen
 lassen.

lassen. Auf der Platte könnte sodann der Limbus so weit die Eintheilung geht, zwey oder mehr mal gestochen, und dadurch den Lesern angezeigt werden, wie die Theilung ausfällt, wenn man z. E. Parisermaaß und Gewicht haben will, und so auch wie die zu den Bayerschen, Salzburgischen und Oesterreichischen oder auch andern Salzwerken eingerichtete Scala aussieht. Auf beyliegenden Blättern ist auch von Limbis die Rede die an- und abgeschraubt werden können, und daher zu mehreren Abänderungen der Eintheilungen Anlaß geben. Dieses könnte auch den Spiegel entbehrlich machen, der leicht eine Parallaxis verursachen kann.

Soll ferner die Waage überhaupt hydrostatisch seyn, so zeigt es sich aus beyliegenden Anmerkungen, daß die Eintheilungen wenigstens von 800 zu 1250 gehen müssen. Diese müssen auch auf dem Limbus an der Waage sich zeigen. Sodann können zwey Limbi zur Seite gezeichnet werden, wovon der eine von 800 bis etwas über 1000, der andere von etwas unter 1000 bis 1250 geht, und die man an- und abschrauben kann, je nachdem die Schwere von leichtern oder schwerern flüssigen Materien bestimmt werden soll. Auch wird es gut seyn, diese Limbos in ihrer natürlichen Größe zu zeichnen.

LXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 26ten Aug. 1771.

Der gradirte Maasstab auf Glas für Hrn. Prof. Walthers liegt zum Absenden bereit, und werde ich ihn wenn indessen keine anderweitige Ordre einläuft, allein dem ordinairen Postwagen aufgeben, wobey ich noch einen für Euer zc. beylegen werde, wie dann auch ein gläserner Triangel-Transporteur fertig liegt, der sich aber nicht wohl hierbey packen läßt, sondern durch einen Leipziger Subranten fortzubringen suchen werde, da dann auch das leßthin gemeldete Prospectenglas nebst noch einigen kleinern mitfolgen sollen. Von dem Prospectenglas will ich nur dieses anmerken: daß es nicht nach gemeiner Art von gedruckt oder gegossener Glasmanterie sondern aus sehr dicken der reinsten Würzburger Spiegeltafeln gearbeitet, welches schwer zu bekommen ist und nur wann ein solcher Capitalspiegel verunglückt. Ich besitze von diesen Gläsern einen kleinen Vorrath von verschiedenen Focallängen circa von 18 bis 30 Zoll und im Licht 8 bis 8 $\frac{1}{4}$ Zoll Diameter.

Die nebst Ihrem Leßten erhaltenen Anmerkungen über die Hydrostatischen Waagen, sind nach Wunsch ausgefallen und wie angemessen; ich verehere dies mit der schuldigsten Dankbarkeit. Nun bin ich abermal Dero Schuldner.

Das

Das betreffend was Sie wegen der in den Bayerisch. Abhandl. eingerückten Anmerkungen über die mikrometrischen Glasscalen anzumerken belieben, so habe ich damalen es Euer zc. gemeldet und Sie haben sich nichts dagegen geäußert. Diese dermalige Stücke als das von den Scalen und das letztere von den Hydrostatischen Waagen haben gar keine Absicht auf dieselbe, die Herren Münchner werden sie erst zu sehen bekommen, wann sie schon werden abgedruckt seyn.

Daß die mangelnden Kupfer zu dem letztern Theil des neuen Hamburger Magazins keinesweges von dem Verleger zu hoffen seyn, bezeuget die Klettische Buchhandlung aus zweyen Briefen von demselben. Ob also die Aufkündigung dieses Buches von dem ein und andern, den Verleger auf andere Gedanken bringen wird, wird sich zeigen.

Blos für meine Absicht wären die erhaltenen Anmerkungen über die Hydrostatischen Waagen, in so fern sie zu empfehlen und bekannt zu machen, nebst einem Vorbericht hinlänglich genug; allein den Verlegern ist allezeit lieber eine Erweiterung des Textes als nur einzelne Bogen, daher die Fr. Klettin die ganze Abhandlung vom Salz bezudrucken sich entschlossen hat. Zu einem neuen Kupfer aber ist sie nicht zu vermögen und es wäre auch Schade diese zu cassiren, besonders da sie gut gerathen; die ganze Differenz des neuen gegen diesem bestehet in der Austheilung des Limbi und seiner Aufschrift welches man im Vorbericht erinnern kann, und zum Ueberfluß kann auf dem zwoyten Kupfer noch ein solcher Limbus nach Französischem Maasß und Gewicht

wicht beygesetzt werden, damit ein Liebhaber sehen kann, wie er in diesem aussiehet. Anfangs war ich zwar willens die Eintheilung nach dem französische Maas und Gewicht stehen zu lassen; nachdem ich aber erwog, daß ich mir mehr Rechnung aufsen als diese machen kann, so habe ich erstere gewählt; auch habe ich mich hierin nicht betrogen, da ich die meisten in Wiener Gewicht abgesetzt habe und noch keine einzige von den Französische. Mit der Aufschrift: *Scala pro pondere Salis* werde ich sehen was sich thun läset.

Daß ich die Salzgewicht, *Scala* gleich auf den vordern Limbum über die Hydrostatische gesetzt und die *Decimal* davon hinterhalb angebracht, hat zur Ursach, weil sie kürzer und also der Limbus vorne schmaler und folglich auch leichter werden konnte, welches nicht hätte geschehen können, wenn ich statt dessen die *Decimal* angebracht hätte; dann je leichter vorne hinaus der Limbus wird, je senkrechter hängt die Waage leer und dadurch erhalte ich mehr *Spatium* zur Theilung.

Noch bis jezo habe ich wegen Enge der Zeit keine mit Veränderung oder verschiedenen Limbis und Kugeln in Stand setzen können; es soll aber noch geschehen. — Da die Mineralwasser auch ein Hauptgegenstand sind, ihre specifische Schwere aber vom Wasser sehr wenig verschieden ist, so würde hierzu eine *Scala* von circa 900 bis 1100 den Cubicfuß bis in $\frac{1}{4}$ Loth geben. Der Limbus von 800 bis 1250 wird ziemlich enge Theile geben oder man müste sich mit $\frac{1}{4}$ Pfund begnügen; auch müsten die Kugeln ganz von Glas
und

und nichts von Messing daran seyn; denn in corrosivischen schweren Fluidis würde der Messing angefressen, und die Spirituosa würden den Ritz auflösen.

LXVI. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 7ten Septbr. 1771.

— — Einem solchen großen Prospectglase, daß 30 Zoll Focallänge und 8 Zoll Oefnung im Durchschnitte hat, ließe sich ein concaves Augenglas von $4\frac{1}{2}$ Zoll Focallänge beyfügen, und die Länge des Tubi würde für ein Auge, das auf 8 Zoll weit kleine Sachen deutlich sieht, von 18 Zoll oder $1\frac{1}{2}$ Fuß seyn, dabey zwar nur $2\frac{1}{2}$ mal vergrößern, dagegen aber könnte das Objectiv seine ganze Oefnung behalten, und der Campus würde überaus groß seyn.

Diese Figur (Fig. 52) ist nach Scala No. 3. gezeichnet. AF die Focallänge des Objectives 30 Zoll. AD die Distanz beyder Gläser 18 Zoll. D das concave Ocularglas, dessen Focus $4\frac{1}{2}$ Zoll = Df. Ziehe ich nun CDE, und sodann EAG, so ist HAG = EAF semidiameter campi. Es ist aber AC = 4 Zoll, demnach

$$AD:AC = DF:FE$$

$$18 : 4 = 12 : 2\frac{2}{3}$$

2 4

Fig.

$$\text{und damit ist } \text{EAF} = \frac{2'' \cdot 8'''}{30} = \frac{16}{30} = 0,08889 \dots$$

$$\text{EAF} = 5^\circ \cdot 5'$$

Das Doppelte dieses Winkels oder $10^\circ \cdot 10'$ ist Diameter Campi. Der Campus selbst wird um etwas weniger kleiner seyn.

Diese Rechnung folgt aus einer vor 8 Tagen bey der Königl. Akademie von mir vorgelesenen Abhandlung *). Die Gläser sind hier so proportionirt, daß sie sich selbst der Distanz $AD = 18''$ für ein Auge schiden, das auf 8 Zoll weit kleine Objecte deutlich sieht; und so betrachtet ist der Tubus achromatisch, weil die farbichsten Stralen sich 8 Zoll vor dem Ocular genau vereinigen. Es muß aber das Objectiv und das Ocular von einem sey Glas gemacht seyn. Denn wenn letzteres von Flintglas wäre; so würde die Rechnung anders ausfallen.

Ein Auge, das weiter, z. B. auf 12 oder 16 Zoll weit deutlich sieht, muß den Tubus mehr ausziehen. Allein alsdann dürften sich leicht am Rande herum Farben zeigen, und dann würde das Objectiv mehr bedeckt, zugleich aber sowohl deswegen als wegen der mehrern Vergrößerung der Campus kleiner werden müssen.

Der Tubus wird freylich hierbey sehr dick, und die Vergrößerung die nur auf $2\frac{1}{2}$ geht, ist für die Länge AD von 18 Zoll sehr geringe. Er hat aber wegen der Deutlichkeit und Klarheit und weil die

*) Sur les Lorgnettes achromatiques d'une seule espèce de verre. *Mém. de l'Acad. des Sc.* 1771. p. 338 — 351.

Die Objecte nicht verkehrt erscheinen, sehr beträchtliche Vorzüge.

Da Sie, mein Herr, solche Objectivgläser von 30" Focus und 8" Apertur vorrätzig haben; so ist die Verfertigung eines Oculars von 4 $\frac{1}{2}$ Zoll ein geringes, und würde es mir sehr angenehm seyn, wenn Sie damit eine Probe machten, falls das Objectiv mit aller hiezu gehörigen Accurateffe geschliffen ist. Die Oefnung des Oculars brauche nicht viel größer als zwey Linien im Diameter zu seyn.

Daß die Abhandlung von den Salzsolutionen ganz übersetzt werde wird den Lesern in Deutschland, auch wenn sie das Hamburgische Magazin haben, angenehm seyn, und sich zu den Anmerkungen schicken. Die Verleger des Magazins können dadurch flüger und vermünstiger werden, wenn sie wollen.

In Ansehung der vorgeschlagenen Aenderung der Kupferplatte, wird es also wohl müssen bey dem Alten bleiben; wenn nur wenigstens noch der ein und andere Limbus, wovon ich Erwähnung gethan, mit bengezeichnet wird. Ich habe auch bereits dem Hrn. Prof. Walther gesagt, daß für solche Materien besondere Waagen seyn müssen. Denn wenn die Kugel gleich von Glas ist, so ist es doch nicht rathsam, sie zugleich auch zu andern Materien zu gebrauchen.

LXVII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 16ten Sept. 1771.

Ich habe gleich nach dem gestrigen Empfang Ihres angenehmen vom 7ten dieses, den vorgeschlagenen Versuch mit der Linse von 30" Focus und einem concaven Ocular von proxime 5 Zoll in Beyseyn zweyer Freunde gemacht; diesen hat es alle Satisfaction geleistet: nur mir nicht, in so fern ich das Ocular gebrauchte, wohl aber ohne dasselbe. Wann ich ohngefehr das Auge in der Distanz des Oculars setzte, so sahe ich nicht allein den ganzen Campum in der größten Helle und Deutlichkeit, sondern auch ziemlichermaassen vergrößert, so daß ich zweifle ob meine zwey Herren Myopen mit dem Ocular des nemlichen Effects sich rühmen können. Ich habe vor Jahr und Tag schon zu meinem Vergnügen mir solche Linsen in einige meiner Fenster die auf die Straße gehen, setzen lassen die mir viel Vergnügen machen. Mein Gesicht ist aber auch zum Erstaunen lang; in einer Entfernung von 2 Schuh bin ich ohne Brillen noch lange nicht im Stand, ein einzig Wort von diesen Zeilen zu lesen, wohl aber in einem Abstand von 7 bis 8 Schuh. Daher muß ich mich auch für beständig Brillen von 7 Zoll Focallänge bedienen, die mich aber dermaassen in Stand setzen, die allerschärfsten Theilungen, als wie die Glasscalen, in einer Ent-

fer

fernung von 8 bis 10 Zoll ohne Benützung eines sonstigen Vergrößerungsglases bewerkstelligen zu können.

Weil ich vom Hrn. Prof. Walther kein Schreiben mehr vermüthe, so habe ich inzwischen in einem Kistel das versprochene Prospecteng oder Linsenglas 8" im Licht und von 2' im Foco, und noch etliche andere kleinere Linsen nebst dem gradirten Maasstab für Sie so wohl als Herrn Prof. Walther, nebst einem gläsernen Triangelstransporteur schon eingepackt gehabt; nun habe ich aber das Kistel wieder eröffnet, und diese Linse mit einer andern 30 Zoll im Foco haltenden verwechselt, damit Sie selbst den Versuch machen können; ein concaves Ocular gedenke ich auch noch beizulegen u. s. w.

Hr. Prof. Walther frage anbey an: ob die genannten Prospectengläser, wovon ich Ihnen eines übersende, auch brennen, und verlangt ihre Dicke zu wissen. Was das erste betrifft versteht sich von selbst daß sie auch brennen müssen und das letztere läßt sich aus den angegebenen Sphären ermäßigen. Dieses ist ebenfalls von den Hohlspiegeln zu verstehen; ihr Vermögen aber zu brennen habe ich nicht versucht, meine Augen leiden dabey sehr Noth.

Ich habe auch einige Hohlinsen in der nemlichen Größe im Licht nemlich 8" wie die convexen, von dem feinsten Spiegelglas zu einer gewissen Absicht schleifen lassen, zu welcher ich sie aber hernach nicht mehr brauchte; ihre hohlen Sphären sind

1) utrin-

- 1) utrinque 20'' der Diameter, folglich der negative Focus — — — 10''
 2) utrinque 4' — — — 2'
 3) Meniscè 3' concav und 8' convec und das
 4) plano Concav. 2' und hält im Licht 11½ Zoll.
 Diese Gläser sind auf das vollkommenste mit der größten Mühe und Fleiß ausgearbeitet. Wissen Sie, m. H. mir nichts an die Hand zu geben, wo zu ich sie nützlich verwenden könnte?

Die Abhandlung von den Salzsolen mit Dero Anmerkungen und Beschreibung der hydrostatischen Waage, mit zwey Kupferplatten, wird diese Woche die Presse verlassen und werde ich ein paar Exemplare beylegen.

Wenn die Abhandlung nach beygeschlossener Nota *) in Berlin sollte gedruckt zu haben seyn, so wollte ich um ein Exemplar zu erkaufen und solches durch die Leipziger Fuhranten an mich zu senden ergebenst gebeten haben.

Die Kupfer sowohl zu den Maassstäben als einigen andern neuen geometrischen Instrumenten die ich in Zeit einiger Jahre her verfertigt habe und
 der

*) Zu Danzig ist unter den Preisfragen die merkwürdige Abhandlung herausgekomen:

„Auf was für eine Art kann in einer großen
 „Stadt die Pflasterung der Straßen am besten,
 „bequemsten und dauerhaftesten eingerichtet, mit
 „solcher die nothwendige Unterhaltung verbun-
 „den und dabey die Keinlichkeit der Straßen,
 „besonders in schlechten Jahreszeiten, durch die
 „wohlfeileste und geschwindeste Mittel bewerk-
 „stelligt werden. Von Sr. Christian Seiw-
 „rich Tinkel, Regiments-Quartiermeister bey
 „dem von Rothkirch, Infant, Regim. zu Weis-
 „in Oberschlesien.“

Der neuen Auflage des Meßtisches anfügen werde, sind bereits fertig; mit dem Abdruck wird es aber wohl bis den Winter anstehen. Inzwischen werde ich über ein und anderes mit Dero Censur erbitten.

LXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 21ten Octob. 1771.

Ich habe Anfangs wollen die Beschreibung der gläsernen Maasstäbe der neuen Auflage meines Meßtisches, so wie es der Verleger gerne gesehen hätte, beydrucken lassen; ich finde es aber für mich thunslicher sie einzeln und besonders abjudrucken; es ist mir bequemer durch die Post zu versenden und niemalen mehrere als eins zu beschreiben; weswegen ich den neuen Glasnonius weggelassen und auf eine andere Zeit verspare. Doch mache ich hievon und noch von andern neuen Instrumenten die Anzeige, wozu aber noch zur Zeit die Kupfer mangeln, und da ich nebstbey noch ein und anderes von diesen Scalen zu melden habe, wie und von was für Größe, Form und Materie sie bey mir zu haben sind, so habe ich dieses wollen voranlauffen lassen oder Dero Abhandlung anhängen. Eine Anfrage wäre aber noch: ob Euer zc. gütigst erlaubten (weil ohnedem Sie Dero Namen nicht bey-

gesetzt)

gesetzt) wenn ich es als unter meinem Namen redend drucken liesse, mit der Abänderung S. 11. daß mir hierzu sowohl durch Dero Beiträge, noch mehr aber durch verschiedene Dero geschätzten Schreiben, hinlänglicher Stof gegeben worden ist: ich will also so lang mit dem Druck warten, bis ich hierüber Dero Entschluß erhalte.

Ich bin Willens auch diese Maasstäbe auf eine Kupferplatte zu theilen, um Abdrücke davon auf Holz ziehen zu können.

Ein ander neues Winkelinstrument, dessen sich sowohl zu Höhen- als Horizontalmessungen vorzüglich zu bedienen, ist mir sehr wohl gerathen; ich bin allbereit im Begriff hievon eine Zeichnung zu machen, und werde davon zu seiner Zeit eine Copie einsenden und mir Dero Gutachten darüber ausbitten; zugleich auch von einem ganz neuen Parallellineal ohne Charnier oder bewegliche Arme, vermittelst zweyer Räder an einer Ase Parallelen auf jedem Planum ohne weitere Anrichtung eines besondern Reißbretts oder sonstigen Bedingungen, formiren zu können. Hrn. à Planta welcher ohnlangst hier war und mich seines Besuchs würdigte, haben diese zwey neuen Constructionen sehr wohl gefallen.

LXIX. Brief.

Lambert an Brandler.

Berlin, den 9ten Nov 1771.

Das Brennglas à circa 24 Zoll Brennweite und 7 Zoll Apertur, die andern beygefügeten Linsen, den Maasstab und den Transporteur habe ich nun nebst dem Maasstabe für Hrn. Prof. Walther richtig erhalten: für erstere würde ich verbindlichsten Dank sagen, wenn es damit ausgerichtet wäre; so wie auch für die ebenfalls erhaltene 3 Exemplarien betreffend die Salzwaagen ꝛc. Doch verhoffentlich giebt es auch künftig Anlässe zu fernern Segendienst.

Hr. Prof. Walther war wegen einiger Rissen so das Brennglas unterweges bekommen, vermuthlich durchs Anreiben, ganz trostlos. Ich sagte ihm, er möchte nichts daran machen, sondern Euer ꝛc. vorerst um Rath fragen, wie die Politur gerade mitten auf der Fläche am leichtesten und sichersten wieder hergestellt werden könne.

Die Probe mit dem großen Brennglas und dem Concabglase habe ich nun auch gemacht, und den Effect nach meiner Erwartung gefunden. Das Augenglas könnte concaver seyn, zumal da auch die Brennweite nur von 24 oder 25 Zollen ist. Ich werde aber suchen ein Augenglas aus einem concaven und converen Glase zusammen zu setzen, um dadurch, auch ohne Farben, eine viel stärkere Vergrößerung zu erhalten. Für die übrigen 6

Lambert

converen Gläser werde ich wohl auch einigen Gebrauch finden. — Wir sind hier im Begriffe Compositionen von Glas zu suchen, und ich habe wirklich schon ein Prisma davon, welches noch bessern Effect thut als eines von Flintglas. Die Probe muß inzwischen erst noch im Großen angestellt werden. Ein anderer Einfall, den man hier hatte, um den Tubis mehr Licht zu geben, war, daß man anstatt eines Objectives von großer Apertur mehrere kleinere Objectivgläser von gleicher Focaldistanz nebeneinander setzen, und sie so gegen einander incliniren wollte, daß die Bilder genau zusammen treffen. Ich zweifle aber, ob man Objectivgläser von so sehr gleicher Focaldistanz werde schließen können. Ich sehe auch nicht, ob ohne Spiegel die Bilder zusammen treffen können. Die Spiegel müßten sehr schief inclinirt seyn, und auch dann nur würde der Campus nicht sehr groß seyn können.

Sie fragen, mein Herr, was allenfalls mit den großen Concaugläsern anzustellen wäre? Das wird wohl auf besondere Einfälle ankommen, von denen ich nicht voraussagen kann, ob ich sie künftig haben werde. Wird von den *arringue concavis* die eine Seite mit Quecksilber belegt, so kann es für Liebhaber concave Spiegel von besonderer Art geben. Vielleicht könnten solche Spiegel, da sie doch groß und ziemlich flach sind, zudem S. 233 pag. 158 des ersten Theils der Beyträge gebraucht werden, wovon ich bereits schon unterm 5ten Dec. 1765 Ihnen Erwähnung gethan. Die Distanz BC (Fig. 40^{*)}) müßte ein für allemal auf 20, 30 u. Fuß festgesetzt, und in B ein kleiner Tubus angebracht

*) Nämlich der Beyträge 1. Th. hier Fig. 53.

gebracht werden. Auf diese Art ließ sich der Bogen Ce so einteilen, wie es die Grade eines jeden Winkels BCA erfordern.

Wenn die Plano-concava von gleicher Apertur so gegeneinander gelegt werden, daß sie mit allerhand auch theils gefärbten durchsichtigen Fluidis angefüllt werden können, so dürfte auch dieses vielleicht Liebhaber finden. Es könnten auch so wohl auf solchen Spiegeln als auf den Concavlin sen verzogene oder anamorphotische Quadrate gezogen werden, dergestalt, daß wenn man in gehöriger Distanz durchsieht, ein Liebhaber des Zeichnens sehr leicht und accurat Landschaften abzeichnen könnte, weil er nur das Papier in Quadrate einteilen dürfte. Die leichteste Art solche Quadrate auf dem Glase zu bestimmen, ist wenn man ein besonders dazu gemachtes oder auf Papier gezeichnetes Gitter durch das Glas ansieht, und es auf dem Glase nachzeichnet. An dem Gestelle muß ein Löchlein gemacht werden, wodurch das Auge sehen kann, und die Distanz so groß seyn, daß man sowohl die Quadrate auf dem Glase als die Objecte deutlich sehe. Weiter ist mir nun darüber nichts beugefallen. Indessen stelle ich Ihnen anheim, ob Sie mir sagen können oder wollen, wozu solche Gläser anfangs gewidmet gewesen? Vielleicht giebt dieses Anlaß zu fernerm Nachdenken. Ob ein solches Concavglas mit einem stärkern Converglase verbunden nicht als eine Glaslinse von einem sehr weiten Foco gebraucht werden könnte?

Ich begreife sehr wohl, daß es so gut und besser ist, wenn meine Anmerkungen über die Glasfalten mit der Beschreibung die Eur 26. davon gehen

ben wollen, durchflochten werden, als wenn jede besonders gedruckt wird. Da ich inzwischen keine Abschrift davon behalten habe, so kann ich auch nicht mehr so eigentlich sagen, wie die Sache anzustellen ist. Ich werde es also Ihnen m. H. ganz überlassen, so wohl aus meinen vorhergehenden Briefen als aus der Abhandlung herauszunehmen, was sich in den Zusammenhang des Vortrags schicken wird, und dienen kann, die eigentliche Absicht dieser Scaln und ihren Gebrauch näher anzuzeigen als es in den Beyträgen geschehen. Verschiedenes davon wird wohl nöthwendig auf meine Rechnung gesetzt werden. Auch bezieht sich verschiedenes auf den Raum der Kupferplatte, welche demnach die Größe, die sie hat, wird behalten müssen.

Ich werde nun diese Seite noch mit Anschlägen zum Behuf der Hygrometer anfüllen. Mit Gelegenheit oder allenfalls auch durch die Post, werde ich Ihnen einen besondern Abdruck des Essai d'Hygrométrie aus den Mémoires de l'Académie (Anno 1769) zuschicken. Diese Instrumente zeigen gewöhnlich die bevorstehende Witterung so gut und besser an, als die Barometer. Nur müssen sie der freyen Luft ausgesetzt seyn, weil sie sonst nur die Feuchtigkeit im Zimmer anzeigen. Sie können correspondirend gemacht werden. Ich habe schon seit mehr Jahren einige, die neben einander stehen, und einige kleine Unterschiede zuweilen ausgenommen, im ganzen betrachtet sehr gut harmoniren. Die Saiten müssen nicht mit Oel getränkt, sie brauchen aber auch nicht mit Salzen impreguiert zu seyn, weil die Salze doch mit der Zeit

Zeit daraus wegkommen. Sie müssen wie gewöhnlich so gedreht seyn, daß die Gänge der Longitudinalfibern einen Winkel von 45 Gr. mit der Ase machen; und dann wird die Länge in Verhältniß der Dicke genommen, so daß eine doppelt dickere Saite doppelt länger seyn muß. Damit sie von der größten Feuchtigkeit bis zur größten Trockene nicht mehr als einmal, sondern höchstens nur 30 Grade sich umbrehen, müssen sie ein bestimmtes Maas haben. Und da habe ich nun aus mehrjähriger Erfahrung, daß eine Saite die $\frac{2}{3}$ Pariser Linien im Diameter hat, so weit sie der Luft bloß gesezt ist, nur einen Pariser Zoll lang seyn darf. Die dünnern Saiten sind in allen Absichten besser und empfindlicher als die dickern. Die Diameter müssen mit der äußersten Schärfe und zwar in einer Luft von mittlerer Feuchtigkeit gemessen werden, dafern man nicht eine Saite zum Muster hat. Ein solches Muster übersende ich beyliegend, nebst einem Papier, welches zusammen gelegt, das Gehäuse vorstelle. An beyden Enden der Saite habe ich zwey Hölzgen anpessert, welche, wenn sie parallel sind, die mittlere Feuchtigkeit anzeigen. Die Saite selbst muß, so weit sie der Luft ausgesetzt ist nur 12 Linien oder einen Pariser Zoll lang seyn. Ich wünschte diese Hygrometer gemein zu machen, und dann könnte die Abhandlung übersetzt werden.

P. S. Nachdem ich eine Welle gedacht, wie die Saite mitgeschickt werden könnte, so kam es immer so heraus, daß sie um nichts daran unterweges zu verderben, zwischen zwey Bretzen eingelegt werden mußte. Da sich diese nun nicht füglich

lich in den Brief einschließen lassen und immer ein Päckchen ausmachen würden, so fiel mir ein, das beste würde seyn, wenn ich es in die Abhandlung einpacte, und damit in Form eines Päckchens mit dem Briefe verschickte, und damit eine zweyte Abfendung, nemlich der Abhandlung ersparte. Dieses ist also hiermit geschehen. Zugleich habe ich noch ein Stückchen von eben der Saite beygefügt, welches zu 3 solcher Hygrometer überflüssig lang ist. Die Saite die in den Brettgen ist, wird wohl etliche Stunden in dem Zimmer müssen bleiben, bis sie sich nach dem Grade der Feuchtigkeit richtet, und sodann dienen kann, die Hygrometer aus dem andern Stück Saite auf gleiche Grade correspondirend zu machen. Die Probesaite ist übrigens 3 Linien lang im Lichten, und damit muß die Vergleichung angestellt werden, wenn die beyden daran anperschirte Zeiger einen Winkel von 35 Gr. miteinander machen, weil das Zimmer als ich sie ansiegelte diesen Grad von Feuchtigkeit hatte. Doch haben einige Grade mehr oder minder nichts zu sagen. Von eben der Saite sind in der Abhandlung die Hygrometer A, D, F.

Der Hr. Prälat v. Selbiger, dem ich ein solches Hygrometer zugesandt hatte, wünschte mehrere dergleichen zu haben. Ich werde ihm antworten, daß ich Ihnen den Auftrag gemacht habe, solche correspondirende Hygrometer zu verfertigen. Das Gehäuse kann von Holz seyn: aber nicht von einem Metall das rostet, und etwa die Saite angreift. Die Zierrathen sind willkürlich, und können nach Belieben wohlfeil und kostbar gemacht werden.

Ich

Ich habe vor mehreren Jahren ein solches Hygrometer in ein Brett gemacht, woran ich Barometer, Thermometer, Luft-Thermometer und Manometer (oder Drebbelsche Thermometer mit Quecksilber) hatte. Durch das Brett gieng ein rundes Loch von ziemlicher Größe, und die Saite welche den Zeiger drehte. Da das Brett nur 4 Linien dick war, so hätte die Saite 3 mal dünner seyn sollen. Daran aber fehlte viel, und daher gieng der Zeiger höchstens 60 bis 70 Gr. herum, anstatt circa 300 Grad; auch war der Zufluß der Feuchtigkeit nicht sehr frey.

LXX. Brief.

Brander an Lambert.

Angsburg, den 10ten März 1772

Es er. denken mir ja die so lange Verzögerung einer schuldigen Antwort auf Dero Hochgeschähtes vom 9ten Nov. vorigen Jahrs für keine Nachlässigkeit aus. Eine Menge von Verrichtungen die nicht allemal die angenehmsten waren, sind die täglichen Hindernisse meines Vorhabens gewesen. Daß die Theurung und Brodmangel vorigen Jahrs, und noch (was jenes betrifft) unsere Stadt und Gegend ziemlich mitgenommen, anjesh aber die herrschenden Krankheiten, eine Art fauler Fieber, wie es unsere Aerzte nennen, zu hundert die Woche

Aber Fortraß, wird ohne anders aus Zeitungen bekannt seyn; noch kommen dazu die leidig muthwilligen-falligen Banqueroutten, die vollends ehrliche Leute um den Rest ihres sauer Erworbenen bringen; so ist sich leicht vorzustellen, wie betrübt es hiesigen Orts aussiehet.

Indessen hat mir der Inhalt und die Abhandlung von Hygrometern recht viel Vergnügen gemacht, nicht weniger auch, daß die übersandten Gläser wohlbehalten zu Handen gekommen und geneigt aufgenommen worden sind. Die Abhandlung von Befegung der Straßen ist mir auch richtig angekommen zc.

Hr. Prof. Walther hat wegen des Zufalls des Brennglases selbst an mich geschrieben, worauf ich auch gleich wieder geantwortet, und jetzt seiner Entschließung entgegen sehe.

Das große Objectiv mit dem Concauglas, will meinen Augen den erwarteten Effect nicht leisten, wohl aber Personen die kurzsichtiger sind; dahingegen das Objectiv allein, ohne Vorhaltung des lestern mir vortrefliche Dienste thut. Ich habe zu dem Ende an etlichen Fenstern meines Hauses circa 6 bis 7 Zoll große und in Foco 4 bis 4½ Schuh haltende Gläser eingesetzt. Wann ich dann gegen 4 Schuh weit davor stehe, so sehe ich alle Gegenstände in einer solchen Klarheit, Deutlichkeit und Vergrößerung, als man sich immer von einem guten Taschen-Perspectiv versprochen kann; es amplificirt gegen 5^o. und ich lese auf 100 Schuh etwen doch etwas großen Druck ohne Anstand. Aber bis dato hat sich noch keiner dieses Effects rühmen können, es sey dem, er habe ein concaves Objectiv vor-

vorgehalten. Mein Gesicht ist aber auch außerordentlich lang und wirds noch immer mehr, wegen der scharfen Glasseilungen, wobey ich mich zu noch schärfern Brillen gewöhnen muß; denn meine ordinären Brillen, deren ich mich bediene, sind schon 6" Focallänge, und ohne diese bin ich nicht im Stande ein Wort zu lesen, wohl aber auf 15 bis 20 Schuh weit entfernt. Ueber die Ursache eines so deutlichen Sehens ohne concaves Ocular durch obiges Objectiv, habe ich mir schon oft Nachdenken gemacht. Nehme ich an: der Humor crystallinus in meinem Auge, habe durch den Gebrauch der scharfen Brillen und beständig gleich weit vom Auge gefeseter Objecte, eine solche Position von der Retina erhalten, daß er als ein Ocular wie in einem astronomischen Tubo kann betrachtet werden, so müßte er aber auch umgekehrt präsentiren und in den Focus des Objectivs zu stehen kommen; hingegen stellet sich alles aufrecht dar, und es kommt auch nicht darauf an, ob ich $\frac{1}{2}$ Schuh näher oder weiter davon stehe.

Mit den Dollondischen Tubis oder vielmehr Objectiven habe ich noch nicht sonderliche Progressen machen können, ohngeachtet ich aus dreyerley Fabriquen aus London, worunter von Dollond selbst verfertigtes oder doch wenigstens von ihm erkauftes Cron- und Flintglas seyn soll, erhalten habe. Alle die daraus geschliffenen Gläser leiden die Erweiterung des Objectivs nicht und präsentiren stumpf, so daß meine von zweyen ordinären Gläsern verfertigte Objective sie weit übertreffen und den Campum gleichmäßig amplificiren, ausgenommen daß ich ihnen keine so große Apertur

11 4

lösen

lassen darf. Ein Objectiv aus zweyen zusammen
 gesetzt, besonders wenn sie wohl centrirte sind, thut
 einen vortreflichen Effect und leidet eine größere
 Apertur; mit mehrern aber habe ich es noch nicht
 probirt. Was aber Euer zc. melden, daß sie ge-
 geneinander incliniren sollten, damit die Bilder ge-
 nau zusammentreffen, verstehe ich noch nicht ge-
 nug; ich habe sie parallel circa $\frac{1}{4}$ Zoll von einander
 gesetzt. Inmittelst wünsche ich daß Ihr Vorha-
 ben in Betreff einer Untersuchung der Glascomposi-
 tionen möchte zu Stand kommen; um Erreichung
 des Endzwecks ist mir nicht bange.

Die mentionirten Concav-Linsen hat ein
 Freund zu keinem andern Gebrauch verfertigen las-
 sen, als um sie in ein Fenster zu setzen, um ent-
 fernete Objecte gleich vom Zimmer aus, wo er sich
 befand, ohne eines Taschensfernnglases sich zu bedie-
 nen zu sehen; er war aber inzwischen gestorben und
 die Gläser mir auf dem Hals geblieben.

Die Beschreibung der systematischen Maas-
 stäbe *) ist indessen abgedruckt und werde hievon
 einige Exemplaria durch die gewöhnliche Gelegen-
 heit der auf Leipzig gehenden Kaufleute überma-
 chen. Ich habe diese Maasstäbe auch vermittelst
 Abdrücke auf Holz bezogen verfertigt, für Liebha-
 ber welche sich die auf Glas oder Messing verzeich-
 neten nicht wollen kosten lassen; auf der andern Sei-
 te habe ich 6erley Schuh-Maas, decimal und duo-
 decimal angebracht und mit hartem Lackfirniß über-
 zogen. Einen solchen werden Sie, m. H. ebenfalls
 zu erhalten haben.

Für

*) Kurze Beschreibung eines Systems von Maasstäben
 zu Zeichnungen. m. R. Augsburg. 1772. 3.

Für die Communication des Hygrometers und die Abhandlung darüber habe ich Ihnen recht viele Obligation. Ich habe deren bereits 12 fertigigen lassen, und zwar von Messing nach Form und Größe wie angeschlossenes Dessin weiset *). Den Zirkel habe ich zu 180° angenommen, damit die Grade desto sichtbarer und leichter zu zählen sind. Die Saiten von der Qualität und Dicke, sind hier gut zu bekommen gewesen, und ich kann versichern, daß keiner unter 8ten bey einer Veränderung von 50 Graden um 2 Grad differiret habe. Eben einen solchen werde ich gleichfalls mit übermachen. Es ist in der That ein vorzüglich nuzbares Instrument zu Wetterbeobachtungen und sicherer daraus eine Veränderung zu urtheilen als mit dem Barometer. Er sollte auch keinen geringen Nutzen in den Krankenstuben zu Spitalern schaffen. Aber wie ist der wahre Terminus der Trockne und der größten Feuchtigkeit, die die Luft noch halten kann, sicher zu bestimmen, ohne einen rectificirten Etalon bey Handen zu haben? — Die Frau Kletrin ist auch Willens Dero Abhandlung ins Deutsche aber erst auf die Michael-Messe heraus zu geben. Inzwischen wäre ein Avertissement sie bekannt zu machen nicht undienlich. — Aber wie kommt es, daß das Saiten-Muster welches Sie mir auch schickten, das Gegentheil nach selbst eigener Aufschrift auf dem Cadran weiset, zumal da Sie setzen von 0 bis 180° feucht und von 180 bis 360 trocken? so habe ich sie auch Anfangs aufgestochen, wie die Zeichnung gewiesen hat,

U 5

nach-

*) Eben die Zeichnung welche bey Lamberts Hygrometrie als Titel-Kupfer gestochen.

nachdem ich aber die Saite mit dem Zeiger eingesezt, und von einem trockenen an einen feuchtem Ort gebracht habe, hat er sich diesen entgegen bewegt; nemlich wäre er im Zimmer auf 90 gestanden, so hat er in der Frucht nicht, wie es hätte seyn sollen 100. 110. 120 u. passiret, sondern ist zurück nach 0 gegangen; auch ist keine Saite nach dieser, nemlich links geb., hier zu bekommen gewesen, daher habe ich die Zahlen umkehren müssen, wie im Risse zu sehen.

Ich habe indessen auch zwey Arten von Barometern construiert die sich verschließen (nemlich der Merkur in den Röhren) und auf Reisen mit sich führen lassen; und habe deren schon viele versendet. Man gehet noch ein Manometer ab, die Instrumente zu Witterungsbeobachtungen vollständig zu machen; darf ich mir Dero Art, wie dieselben am vorzüglichsten zu erhalten, ausbitten?

Ich schliesse indessen das Kupfer von den Barometern hier an; die Beschreibung folgt mit den andern versprochenen Sachen*).

Unter meinen bereits angefertigten neuen Instrumenten, ist ein sowohl zu der Vertical- als Horizontal-Winkelmessung vorzüglich sicheres und bequemes Instrument, welches ich anaphidiotrischen Goniometer nenne, und sehr bequem mit sich auf Reisen zu führen ist; ich lasse allbereit die

Beschreibung

*) Kurze Beschreibung zweyer besondern und neuer Barometer, welche sich nicht nur verschließen und sicher von einem Orte zu dem andern bringen lassen, sondern auch zu Höhen-Beobachtungen vorzüglich zu gebrauchen sind, als ein Zusatz zu des Hrn. de Crest Sammlung kleiner Schriften, von Thermometern und Barometern. Augab. 1772. m. 1. Kupfert.

Beschreibung zu dessen Gebrauch drucken, die ich aber gar sehr vorher zu Dero Händen gewünscht, wenn es die Zeit und weite Entfernung erlaube hätte; ich schließe also blos das Kupfer hiet an *). Der obere Tubus ist amphidiotrisch und träget 2 Objective die aber eines ausmachen und sich bey dem Zapfen d verschieben laßen; er ist so gezeichnet wie er zu Höhenmessungen gebraucht wird; bey oder in dem viereckigen Kästgen ist ein Metall-Planspiegel ad angulum semi rectum eingeschoben, der das Bild auf das Glasmikrometer in i reflectiret und durch die Ocularen l gesehen wird. Hingegen wird er horizontal gebraucht, so wird dies Kästel F weggenommen und dafür die Röhre L vorne bey D eingesteckt, folglich durch E und M die Winkel gemessen. Der Radius auf der Scala G H = $12\frac{1}{2}$ französische Zoll, ist hierauf in 500 Linien vertheilet, und vermittelst des Nonius jede noch in 10, also = 5000. Ich habe 5000 statt 10000 gewählt, ohngeacht die Decimalkheite sich noch wohl ergeben hätten, weil die Winkel aus den Sinustafeln ohnmühsamer zu nehmen sind. Die Feder K ist zu dem Ende angebracht, damit der Regel G H aller Spielraum benommen wird; die Abseil Fig. 4 wird auf C D gesetzt, den Niveau- oder Auxiliar-Winkel zu bekommen, der sodann von der observirten Höhe muß abgezogen werden. Fig. 3 ist ein mattes Glas dessen Quadrat das Sonnensbild einschließet um ohne Ocular zu observiren.

Auf

*) S. Tab. I. bey Hrn. Branders Schrift: Die neue Art Winkel zu messen, vermittelst eines neuen amphidiotrischen Gantometers, ingleichen Linien und Zirkel mit dem Glas-Nonius-Maassstab scharf und richtig zu theilen. Augsb. 1772. m. 2 Kupfert.

Auf Verlangen können noch mehrere dergleichen Quadraten darzu gemacht werden, nemlich nach verschiedenen Sonnendiametern, wie auch neßförmige &c. Ich habe etliche Triangel gemessen, nemlich alle drey Winkel in einem Triangel; die größte Differenz habe ich niemalen mehr oder weniger denn 30'' befunden.

Es sind auch seit letzterm Herbst ganz besondere compendieuse Antlien zu Stande gekommen; sie öfnen und schließen sich von selbst. Die Cylinder stehen perpendicular und kann die gesammte Maschine auf einen Tisch gesetzt werden. Eine von diesen Antlien kömmt nach Büzow für Herrn Prof. Karsten und eine andere nach Mantua. Zwey aber sind noch vorrätzig.

Herr P. Zell S. J. in Wien meldete mir ohnlängst daß er von Hrn. Bernoulli in Berlin den ersten Theil seines Recueil pour les Astronomes bekommen habe, worinnen gedachter Herr Verfasser meines nach Jugolstadt gefertigten Quadrantens im Besten gedenken soll *). Ein schätzbares Vergnügen für mich. Ich bin sehr begierig darnach, vermuthlich wird das Werk auf nächst bevorstehende Leipzigermesse zu haben seyn **).

Endlich

*) S. Recueil &c. Tom. I. p. 165.

**) Wegen des gedächigten Selbstverlags ist das Werk niemals ordentlich in den Buchhandel gekommen; in dessen ist nach und nach, aller Schwierigkeiten und Verdrißlichkeiten ohngeachtet, die Anzahl der vorrätzigten Exemplare sehr geringe geworden; wer noch etwas davon zu haben wünschet hat sich an mich in Berlin, oder an die Buchhandlung der Gelehrten in Leipzig oder an Herrn Jac. Bernoulli in Basel zu wenden. Es sind 3 Bände, und noch ein IVter unter dem Titel Supplement.

Endlich werde ich noch den versprochenen Sachen ein besonder neues Parallel-Lineal ohne die gewöhnlichen Charnieren für Sie beylegen, womit in infinitum Parallelen können gezogen werden ohne neu ansehen zu dürfen und Perpendicularen aufzurichten. —

LXXI. Brief.

Lambert an Brande.

Berlin, den 28ten März 1772.

Es war mir immer genug aus Ihrem geschäftigsten Schreiben zu vernehmen, daß die Abhandlung von Hygrometern nebst den Saiten seiner Zeit richtig angekommen, und Sie bereits Anstalten zu Verfertigung solcher Instrumente gemacht haben. Die hiezu ohnehin nöthige Zeit sahe ich inzwischen als den Grund der verschobenen Antwort an: und wenn noch andere Geschäfte, oder Reisen, oder auch die selbst aus allen Zeitungen bekannte schlimme Witterung und daher rührender Mistwachs mit in Betrachtung kommen, so hatte ich freylich Gründe genug, abzuwarten, bis Euer ic. selbst Zeit und Veranlassung zum Schreiben nehmen würden. Der Hr. Prälat von Selbiger schrieb mir indessen mehrmalen und wiederholte immer, daß er wünschte, seine meteorologischen Correspondenten, und auch eine nächstens zu errichtende öconomische

mische Gesellschaft mit correspondirenden Hygrometern zu versehen. Ich bat indessen immer, Geduld zu haben, bis ich Antwort von Ihnen erhalten würde, weil ich die Verfertigung solcher Hygrometer weiter sonst niemand antragen wollte. Ich werde ihm nun nächstens melden, wie weit die Sache bereits gediehen ist. Und da wird es nicht schwer seyn, noch für einen oder zween Monat Verzug auszubitten, weil es besser ist, wenn die Sache gleich anfangs so gemacht wird, daß es dabey kann sein Bewenden haben. Die correspondirenden Hygrometer dürfen wohl mit der Zeit wichtig werden. Das so ich dem Hrn. Prälaten nach Sagan zugeschiedt habe, fährt auch daselbst fort mit dem meinigen hier zu correspondiren. Und das zeigt an, daß die Veränderungen der Feuchtigkeit sich selbst an entferntern Orten so ziemlich zu gleicher Zeit ereignen. Während dem letz abgewickelten Novbr. Decbr. und Januar war der Gang von beyden ein einziges mal verschieden. Im Decbr. und Januar war es hier überhaupt feuchter als zu Sagan. Dessen unerachtet giengen die Hygrometer immer zugleich vorwärts und rückwärts. Die Vergleichung dieser beyden Hygrometer so wie die Beobachtung desselben werden mir nächstens noch Stof zu einer zweyten Abhandlung geben. Es ist doch einmal Zeit, daß man diese Instrumente besser zu nutzen suche, als bisher geschehen. Sie sind in Absicht auf die bevorstehende Witterung, besonders im Frühling, Sommer und Herbst viel zuverlässiger als die Barometer. Oft gehen sie während dem Regen auf die Grade der Trockheit, und da wird das Wetter gewiß besser. Diege

es sich zum Regen, so zeigt das Hygrometer es gewöhnlich zuerst an.

Ich hatte die Zeiger an der überschickten Saite so wie an meinen andern Hygrometern so ange-
macht, daß 180° die mittlere Feuchtigkeit an-
zeigt. Wird das Wetter feuchter, so geht der Zei-
ger nach 170° , 160° , 150° u. rückwärts, bey
trockener Luft aber gegen 190° , 200° u. vor-
wärts. Bey dem 90sten Grade ist es schon sehr
feuchte, bey dem 270sten Grad aber schon sehr
trocken. Den 27sten Junyung war es so feuchte
daß mein Hygrometer bis zum 23sten Grad zu-
rück gieng. Hingegen den 27sten May vorigen
Jahres stand es bey dem 309ten Grad, und dieses
war der größte Grad der Trockenheit des lezt abge-
wichenen 1771sten Jahres. Sie werden hieraus
nun leicht abnehmen in welchem Verstande ich
sagte: die Grade der Feuchtigkeit fallen zwischen
0 und 180. der Trockenheit zwischen 180° , und
 360° .

Den erst erwähnten Grad der mittelern
Feuchtigkeit habe ich aus mehrjährigen Beobach-
tungen. Ich machte 1765 meinen dormaligen
Hygrometer, und beobachtete dessen Gang, theils
um die Größe seiner Veränderungen und die äußer-
sten und mittleren Grade, theils auch um die behöri-
ge Länge der Saite zu bestimmen. Es traf aber
glücklich zu, daß die Saite zu der Dicke, die sie
hatte, weder zu lang noch zu kurz war.

Zu correspondirenden Hygrometern wird frey-
lich erfordert, daß man wenigstens einen sichern
Grad habe. Und dazu sollte von rechtswegen der
mittlere Grad gewählt werden. Dieser läßt sich
aber

aber nur aus mehrjährigen Beobachtungen finden, und vielleicht ist er an verschiedenen Orten nicht völlig gleich. Dieses letztere muß sich erst zeigen, wenn einmal die Hygrometrischen Beobachtungen häufiger als bisher angestellt werden.

Indessen hat Hr. Prof. Titius zu Wittenberg im 3ten und 22ten Stücke des Wittenbergischen Wochenblatts 1768 die Brauchbarmachung der Hygrometer auch vorgenommen. In einem Schreiben an den Hrn. Prälaten von Selbiger schlägt er vor, das Hygrometer neben den Ofen an einen Ort zu stellen, wo das Reaumur'sche Thermometer bis auf den 30sten Grad steigt, so werde sich die Saite bis auf einen bestimmten Grad der Trockenheit drehen. Dieses habe ich den 21ten März 1771 mit zwey Hygrometern vorgenommen. Das eine gieng bis 34° , das andere welches näher beym Ofen war bis 342° vorwärts. Das Thermometer stieg zwar etwas über 30 Grad. Der Ofen fieng aber nach und nach an minder warm zu seyn, und so fiel das Thermometer wiederum etwas unter 30 Grad. Ich habe diesen Versuch seitdem nicht wiederholt, weil ich anstand, ob nicht durch das allzuöftere Erwärmen und Trocknen die Saite möchte Schaden nehmen und nicht mehr so empfindlich bleiben. Indessen ist es gewiß, daß die Wärme trocknet, und das Hygrometer sich ziemlich nach dem Grade des Thermometers richtet, wiewohl es demselben bald folgt, bald vergeht und übrigens auch bey gleichem Grade des Thermometers die Luft ungleich feuchte seyn kann.

Es kömmt also auf fernere Proben an, ob immer bey dem Ofen, wenn das Reaumur'sche Thermometer

Man dürfte sodann nur Saiten von gleicher Dicke und gleicher Länge nehmen, und so würde es genugsam seyn sie neben den Ofen zu stellen &c. Inzwischen ist das sicherste, ein Normal-Hygrometer zu haben, um alle übrigen mit demselben correspondirend zu machen, welches wenn die Saiten gleich lang und gleich dicke sind, sehr leicht ist. Die Dicke muß aber genau gemessen werden, weil die Saite desto länger genommen werden muß, je dicker sie ist. Die dünnern Saiten sind aber allemal die empfindlichsten.

Was die Manometer betrifft, so ist das Gerrickische das einzige Gute; die Gründe davon werden Sie, mein Herr, in der Abhandlung von Barometerhöhen, die in den Bayerischen akademischen Abhandlungen steht, finden, wo ich zugleich auch zeige, wie es als ein Hygrometer gebraucht werden kann, wenn man die Wirkung der Wärme und Schwere der Luft, abrechnet.

Die Composition zu dem Glase ist nach der Glashütte geschickt worden. Sie besteht aus ein Theil Feuerstein, ein Theil Menning, $\frac{1}{7}$ Theil Sal tartari, $\frac{1}{4}$ Theil Salpeter, alles nach Gewichte genommen. Die hier im kleinen gemachte Probe fällt besser als das Flintglas aus.

Von der neuen Anclia, so nun fertig ist, bitte ich mir eine Zeichnung, Beschreibung der zugehörigen Stücke und den Preis aus.

Herr Bernoulli setzt seinen Recueil fort. Er hat auch Lettres astronomiques herausgegeben, und zwar wegen Mangel eines Verlegers, auf eigene Kosten. Dieses macht sie bey den Buchhänd-

Händlern vor^{*)}. Ich werde aber mit Gelegenheit der Messe. Euer zc. mit 1 Exemplar von jedem aufwarten.

Herr Prof. Walther hat sich endlich gut zu frieden gegeben. Er begreift nun sehr wohl, daß ein so großes Stück Glas, wenn es durchaus crystallhell und rein wäre, sehr theuer würde verkauft werden, und daß bey Brenngläsern nicht auf alles zu sehen ist, wie bey Objectivgläsern.

Dem Hrn. Prälaten werde ich aus Ihrem Schreiben verschiedenes, was die neuen Instrumente betrifft, melden, und besonders daß Hygrometer schon fertig sind.

LXXII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 20ten April 1772.

Auf die Ehre Ihrer gütigen Zuschrift vom 28ten v. M. diene ich zuörderst mit der Nachricht daß ich Gelegenheit gefunden, zwey kleine Kistgen mit Dero Adresse auf Leipzig zu bringen zc. In dem

*) Dieser kleine Band ist an dem oben S. 316 gebachten Orten zu haben. Der ganze Titel ist: Lettres astronomiques, où l'on donne une idée de l'état actuel de l'Astronomie pratique dans plusieurs villes de l'Europe. Berlin 1771. av. 2 pl. Es ist eigentlich ein Auszug des Journals meiner Reise durch Deutschland, England und Frankreich in den Jahren 1768, 1769, und enthält auch physicallische und andere Nachrichten.

einen ist der versprochene Hygrometer und in dem andern langen, der auf Holz gezogene systematische Maasstab, mit der gedruckten Abhandlung und dem neuen Parallell-Lineal: die gedruckte Beschreibung meines neuen Goniometers und des Nonius-Maasstabs war damals noch nicht gänzlich fertig, wird aber durch Herrn Frank über Leipzig nachfolgen.

Nun sehe ich den Irrthum ein, in den ich in Ansehung der Zählung der Grade verfallen bin. Euer ic. sagen: die Grade der Feuchtigkeit fallen zwischen 0 und 180, und der Trockenheit zwischen 180 und 360. Hingegen bey meinen neu verfertigten, und wovon auch einer der überschickte ist, zähle ich die Trockenheit zwischen 0 und 90 oder welches gleich viel 180 (weil ich den ganzen Zirkel von 2 zu 2 Grade oder 180 statt 360 eingetheilt angenommen) und die Feuchtigkeit zwischen 90 und 180; denn ich machte damals den Schluß so: Bey zunehmender Feuchtigkeit müssen ja die Grade auch zunehmen, wann sie das Gewicht der Feuchtigkeit, welche in einem Cubicfuß Luft enthalten ist, bestimmen sollen, und so auch sich verändern, nachdem sie immer trockner wird. In diesem Betracht kann ich also noch nicht begreifen, warum Sie, mein Herr, das Contrarium setzen. Ich habe bereits 12 Stück nach dieser Verzeichnung ausgefertigt, die zum Theil sich schon in verschiedenen Händen befinden, dessen ohngeachtet auch nicht abzuändern wären, weil die Zahlen auf dem Cadran eingestochen sind, oder man müßte sie denn gänzlich verwerfen; mithin wenn kein Temperament zu treffen, sondern Dera

F 2

Bahi

Zählungsart absolut nöthig wäre; so müßte man diese bloß als willkürliche Hygrometer betrachten und dagegen neue verfertigen, womit ich aber noch so lange warten will, bis ich hierüber Ihre Meynung vernehme. Mit der Abgleichung ihres Ganges habe ich auch viele Schwierigkeiten vorgefunden. Saiten von gleicher scheinbarer Dicke, Länge und Anzahl ihrer Revolutionen, die von einem Gespinnst genommen werden, halten nicht vollkommen einenley Gang, und wenn gleich die meisten bey mittlerer Feuchtigkeit ziemlich genau harmoniren, so differiren sie doch öfters untereinander sehr in beyden Extremis der Trockenheit und Feuchtigkeit. Daher ich auf den Gedanken verfallen bin; man sollte sie nach einem einmal angenommenen Etalon durch alle Grad abgleichen und jene in diese reduciren; dadurch erhielte man durchgehends einenley Valor und würde auch manches tüchtiges Stück Saiten können beybehalten werden, das man sonst verwerfen müßte, wann daran ein schneller oder langsamer Gang wäre befunden worden. Ich wollte sagen, man sollte entweder zu jedem solchen abgeglichenen Hygrometer angeben, wie viel Gran ein solcher Grad Feuchtigkeit in einem Cubicschuß Luft bestimmte, oder wie sich die Grade des Etalon zu diesen Graden verhalten; so meynete ich, man würde das nemliche und zwar weit sicherer und zuverlässiger erhalten, oder man könnte die Eintheilung des Cadrans darnach reguliren; welches aber was mühsames und kostbar wäre, weil jede Saite eine besondere Eintheilung erforderte, die hernach nicht leicht zu einer andern könnte gebraucht werden, wenn die Saite Schaden litte.

Um

Um nun einen fixen und allgemeinen Terminum der Trockenheit so wohl als Feuchtigkeit zu bestimmen, habe ich mir alle ersinnliche Mühe durch Versuche gegeben, darunter mir auch einige besonders der Trockenheit, sehr wohl gerathen, so daß ich glaube durch keinen andern Weg ihn sicherer zu erhalten. Ich machte an die obere Diele, gerad über den Ofen meines Zimmers, etwan einen Schuh davon, parallel ein Brett an; darauf legte ich vier von den neuen Hygrometern, wovon einer der überschickte ist, nebst einem abgeglichenen Reaumurischen Thermometer; heizte darauf das Zimmer bis der Thermometer auf 20 Grad stand, wobei ich die Kammerthür beständig offen ließ, damit die Feuchtigkeit sich in die kalte Kammer ziehen konnte; in dem Zimmer selbst hielte ich mich nur sehr wenig selbst auf, nur blos so lang ich nachsah, damit alle Ausdünstung des Körpers vermieden blieb; in diesem Zustand ließ ich die Hygrometer 12 Stunden stehen, sodann stellte ich an jedem den Zeiger auf 10 Grade. Während der Nacht über war das Zimmer erkältet und hatte Feuchtigkeit angenommen, weil ich mit Fleiß das Fenster offen ließ; mithin waren die Zeiger gegen 70 Grad vor sich gegangen; sodann heizte ich von neuem und zwar zu dem nemlichen Grad als Tages vorher; sie giengen auch noch so ziemlich gleich zusammen, nur die zwey äußeren wichen merklich ab, welches ich aber den heftigen Windstößen an das Fenster, welche diesen Tag sehr stark waren, schuld gab; ich sann also auf eine noch sicherere Methode, und diese gelang besser. Ich bediente mich hierzu eines kupfernen Brütosen, worinn meine Frau

Ihre Sänerer legte, Säner auszubräuen; in diesen legte ich vier Hygrometer mit dem Thermometer, und erwärmte ihn gewöhnlichermaassen mit der Lampe zu dem Grad der brätenden Eyer, nemlich 22° reaurisch, setzte sodann den Zeiger wie zuvor auf 10 (die Ursach warum auf 10 und nicht Zero, weil mit einem noch größern Grad der Wärme wohl dahin zu bringen aber zu befürchten wäre die Saite möchte durch eine allzu starke Vertraction Schaden leiden, so nehme ich 10 für den ordinären Grad der Trockenheit, worinn noch ein lebendiges Geschöpf subsistiren kann und 0 Grad aber für eine von aller Feuchtigkeit befreyte Luft, an) und in diesem Stand ließe ich sie 8 Stunden unveränderlich stehen. Ich nahm sie sodann heraus und setzte sie an einen feuchten Ort, ließ die Zeiger gegen 90 vorwärts gehen, that sie darauf wiederum in den Ofen, um zu sehen ob sie wiederum auf 10 zurück gehen würden, und dieses traf nach öftmaliger Wiederholung allemal auf das präciseste erwünscht ein, wie dann der überschickte dreymal die Ofenprobe ausgehalten hat; mithin halte ich dafür daß nach dieser Art der Terminus oder wenigstens ein sicherer Terminus der Trockenheit zuverlässig genug und auch an allen Orten zu bestimmen sey, wann man sich eines solchen Ofens hiet zu bediente.

Wenn denn schon ein Normalhygrometer vorhanden wäre, so dürfte man nur die neuen nebenzu hinhängen und den Valor von beyden bemerken; z. E. der Normalhygrometer stände auf 148 der neue wiese aber 134, so schreibe ich auf den Boden des neuen Hygrometer die beyden Zahlen:

134 : 148 damit man vermittels der Regelbetti die correspondirende finden könne. Nun ist die Frage: wie erhalte ich einen Normalhygrometer wornach alle neue auf diese Art abzugleichen wären? Siehe es nicht an, wenn Sie, m. H. den zu erwartenden neben Dero Hygrometer hängen und mir den Unterschied anzeigen, um durch eine Reduction einen von gleichem Gang zu erhalten? Zu dem Ende habe ich einen aufbewahrt der zugleich mit dem übersandten die Ofenprobe dreymal gehalten. Vor dem Einpacken stand dieser auf 134, jener aber wies 148; mithin ließe sich das weitere schon ermäßigen.

Der Vorschlag des Herrn Prof. Titius an dem Ofen ist sehr unsicher, und ungewiß; ich habe alle Vorsicht gebraucht und dessen ungeachtet keinen richtigen Terminum erhalten können. Auch habe ich gefunden, daß 30 Reaumurische Grad Wärme allzstarke Wärme für die Saiten ist, und es sind mir etliche darinn gänzlich unbrauchbar geworden.

Das ist ein für allemal gewiß, daß ein regulirter Hygrometer ein vortrefliches Instrument und nicht allein zu Wetterbeobachtungen sondern auch in Krankenzimmern von großem Nutzen ist, wie es wirkliche Proben bestätigen; auch zur Ausbrütung der Hühnereyer finde ich, daß ein Hygrometer, zumal die letzten 7 Tage, so nöthig wo nicht nöthiger als der Thermometer ist.

Mit dem Manometer werde ich ebenfalls einen Versuch machen und dazu die Verriessische Art wählen, aber eine von Dero Art statischer Waagen dabey anbringen.

Der Versuch mit der Glas-Compositioⁿ war mir lieb zu vernehmen; die nemliche Compositioⁿ habe ich auch gemacht, im Kleinen fällt sie aber nicht rein aus.

Von den bereits fertigen Anstien schließe ich hier ein Dessin an *). Diese Art ist überaus bequem zum Gebrauch; es öffnet und verwendet sich der Schopfbahn von selbst bey dem Evacuiren. Der Preis mit gesammten Apparatu ist 150 Fl. oder 30 Ducaten.

Apparat zur Anctia.

- 2 Glocken von verschiedener Größe.
- 2 Hemisphäria.
- 1 gläserner Cylinder.
- 1 messingener Teller von mittlerer Größe.
- 1 ganz kleiner Teller.
- 1 Condensations-Flasche oder Font.
- 1 messingenes Stück zur Bewegung im Vacuo.
- 1 verschiedenes Glas zu Vermischung trockner Sachen mit Flüssigkeiten im Vacuo.
- 1 gläsern Rohr pro lapsu Gravium.
- 1 gläserner Recipient Gravit. Specif. Aeris zu erforschen.
- 1 zinnerner Ring, Glasscheiben zu zersprengen.
- 1 blecherner Couus mit Springboden.

1 blechen

*) Es war eben die Figur welche nachher, noch etwas besser ausgeführt in Kupfer gestochen worden: S. Tab. I. bey G. J. Branders kurze Beschreibung einer kleinen Luftpumpe oder Cabinet: Anctia, nebst einer Anleitung wie man mit denjenigen Stücken, welche weisens dazu gegeben werden, verfahren, und die Versuche anstellen soll. Augsb. 1772.

- 1) bleibester Zeller Blasen darüber zu ziehen.
 2) bleiern Gewicht zu den Henuisph. im Vacuo.
 Nebst noch verschiedenen Kleinigkeiten und dem
 Sous-Hahn.

Zeller-Diameter 7 $\frac{1}{4}$

Tiefe des Cylinders 7 $\frac{1}{2}$ "

Weite — — 2."

- *) (Cylinder 3 $\frac{1}{2}$ Quadratfuß Basis
 23 $\frac{1}{2}$ Cubicfuß Raum
 zu 32 Fuß ∇ Druck = 45 H.)

LXXIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 16ten May 1772.

Sie werden mit den Messgütern durch die Klett-
 sche Buchhandlung erhalten:

Sulzers Lobrede auf den König.

Beyträge zur Mathematik 3ter Theil,

Schreibpapier.

Zwo Abhandlungen, Sur les Porte-lumieres;
 Sur l'Encre & le Papier &c. **).

Bernoulli Recueil 1ter Theil (der zweyte ist noch
 nicht fertig.)

Bernoulli Lettres astronomiques.

Oster-Examen der Realschule.

H 5

MB

*) Folgendes von L. beygeschrieben.

***) Aus den Mém. de l'Acad. Ann. 1770. P. 18 — 67.

Abſchrift aus dem Wittenbergſchen Wochenblatt, mit Hrn. Prälaten v. Selbiger Notizen *).

Dem Recueil und denen Lettres &c. iſt nur beſuſſam Beyfall zu geben. Viel iſt nur von Hörenſagen **), und einige Namen unrichtig geſchrieben, einige Urtheile übereilt zc. ***).

Es iſt mir lieb, daß Sie in dem Hännrofen einen fixen Grad der Trockenheit bemerkt haben. Indeffen iſt die Wärme vom 20ten Reaumürſchen Grade ſehr geringe, weil es im Sommer wärmere Tage giebt. Ich wollte alſo wenigſtens den 26ten Reaumürſchen dazu vorchlagen, aber nicht den von Reaumürs Thermometern, ſondern den, wo nach ſeiner Regel von Eis = 0, ſiedend Waſſer = 80 gefunden wird. Indeffen wird ſich das mehrere zeigen, wenn ich das von Ihnen verfertigte Hygrometer werde mit dem meinigen vergleichen haben.

Mit dieſem habe ich einige Tage zugebracht, um verſchiedene Saiten im Waſſer ſich losdrehen und dann in einer ſehr trockenen Luſt wieder zuſammendrehen laſſen. Sie dreheten ſich nur bis auf einen gewiſſen Grad im Waſſer los. Selbſt in ſehr heißem Waſſer dreheten ſie ſich nicht ganz auf; allein ſie trockneten nachher ein, ehe ſie wieder ganz zuſammen gedreht waren, und hatten alſo an ihrer Elaſticität ſehr merklich verlohren. In
Waſſer

*) Es iſt das 22te St. des Jahrgangs 1768. In dem Briefwechſel mit Hrn. Prälat v. Selbiger wird umſtändlicher davon geredet werden.

**) Dies kann ſich wohl nur auf die Lettres beziehen, und iſt bey Reifebeſchreibungen unvermeidlich.

***) Rana und wird wohl von beyden wahr ſeyn.

Wasser von 11 Gr. Reaumurisch Wärme gieng es meistens besser.

Ich machte die Saite an zween Drate (Fig. 54) *) aBCd, GF mit Siegelack feste. Die Drate waren in DE, wie H anzeigt, umwunden, und aBCd konnte in das mit Wasser angefüllte Glas gehängt werden, so daß die Saite DE ganz im Wasser war. Ich nahm sie heraus wenn sich Luftblasen ansetzten, und hängte sie geschwinde wieder hinein. Auf den Boden des Glases kann ein Zifferblatt in Grade getheilt gelegt werden.

Die Versuche habe ich mit 4 Saiten gemacht, nemlich mit den bereits in dem Essai d'hygrometrie beschriebenen guten Violinsaiten, und dann mit zwei gemeinen und nicht sehr regulair gedrehten Saiten, wovon besonders die dickere sehr wenig gedreht war. Ich werde nur den vollständigsten dieser Versuche, jedoch kurz anführen. Er ist mit einem Stücke von eben der Saite gemacht, von welcher ich Ihnen eine Probe geschickt habe. Die Länge war 11 Linien, die beyden petchirten Ende nicht gerechnet. Das Wasser $10\frac{1}{2}$ Gr. Reaumurisch warm, und die Luft äußerst trocken. Die Saite drehet sich 92 Gr. los in Zeit von 5 Stunden, wo sie nicht mehr weiter gehen wollte. Anfangs langsam, nachgehends in einer Minute 40 bis 50 Gr., endlich wiederum immer langsamer. Ich nahm sie heraus, hielt sie an Löschpapier, um die Wassertropfen wegzunehmen, und ließ sie in der Luft sich wieder zusammendrehen. Sie drehete sich

*) Bey der Vergleichung dieser Figur mit der 3ten ähnlichen auf der 11ten Tafel in Lamberts Hygrometrie wird man finden daß sie einiges näher erklärt.

sich aber nur 822 Gr. und dennoch 130° wendiger zusammen, als sie es vor dem Einweichen war. Indessen da sich die Saite nur von selbst, und nicht durch äußere Gewalt zusammen gedreht hatte, so vermuthete ich, sie würde nun regulärer seyn. Ich hängte sie demnach zwey Tage nachher wieder ins Wasser, da die Luft noch um 10 Gr. trockner war. Sie drehte sich in Zeit von 8 Stunden oder in noch kürzerer Zeit genau wieder bis auf eben den Grad los, wie das erste mal, und nachher in der Luft wieder bis auf eben den Grad zusammen, den sie vor diesem zweyten Einweichen hatte. Eben so auch zum dritten mal.

Ich dachte also daß auf diese Art die Probe im Wasser mit der Probe im behörig erwärmten und warm gehaltenen Hünerofen könnte combinirt werden, um zwey fixe Punkte zu haben. Das Wasser muß auch nur auf einen geringen aber immer gleichen Grad erwärmt seyn, z. E. 12 oder 13 Gr. Reaumurisch, weil man diesen Winters- und Sommerszeit haben kann. Die vorkaufige Probe, da die Saite sich erst im Wasser so viel möglich losdreht, und beym Austrocknen wiederum sich selbst zusammendreht, muß vorgehen, weil sie dadurch regulärer wird. Denn es ist leicht zu begreifen, daß der Seiler, da er sie aus Därmen spinnet, sie gewaltsam und eben daher zum Theil irregulär zusammen dreht und dann so trocken läßt. Dieses wird durchs Einweichen und Austrocknen, wobey die Saite sich selbst losdreht und zusammendreht, wenigstens größtentheils wieder hergestellt.

Die

Die Saite war um 11 Linien lang und drehte sich 822 Gr. Für einen ganzen Zoll Länge, würde sie sich um $\frac{1}{11}$ Theil mehr gedreht haben, folglich circa 900 Grad. Nun sind 360 Gr. für die gemeine Abänderung der Feuchtigkeit und Trockne genug; und dieses kann dienen die Länge der Saite zu bestimmen. Ich setze z. B. die Saite wäre anfangs 14'' lang und hätte sich nach dem Einweichen im Wasser, im Hünerofen 1050 Gr. gedreht, so würde daraus folgen, daß sie in Verhältniß von 1050 zu 900 kürzer genommen werden muß, damit sie sich in der Luft höchstens 360 Grad drehe.

Ich muß übrigens sagen, daß bey den Saiten viel capricieuses vorkommt, und daher noch verschiedene Proben gemacht werden müssen, um zu sehen wie fern das Einweichen und Losdrehen im Wasser von 12 oder 13 Grad Wärme, und das Austrocknen und Zusammentdrehen im Hünerofen von 26 Gr. Wärme, zween fixe Punkte oder Grade gebe. Die eigentliche Sprache der Hygrometer kann wohl am besten mit der Herrickschen Kugel oder Manometer erlernt werden, zumal gegen Anfang und Ende des Winters, wo die Feuchtigkeit der Luft sich stark ändert. Wenn bey gleichem Stande des Barometers und Thermometers das Gewicht eines Cubicfuß Luft veränderlich ist, so rührt dieses schlechthin nur von den Dünsten in der Luft her, und der Unterschied ihrer Menge in einem Cubicfuß wird dadurch abgewogen. Wird nun ein Saitenhygrometer beobachtet, so kann seine Veränderung mit der Veränderung in dem Gewichte oder Densität der Dünste verglichen werden.

Ich

Ich wiederhole nochmals, daß die Saiten anfangs etwas zu lang müssen genommen werden, damit nachgehends, wann die Proben gemacht sind, nach Proportion davon weggeschnitten werden könne.

LXXIV. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 4ten Juli, 1772.

Euer zc. haben noch gegenwärtiges als ein zweytes Antwortschreiben von mir zu erhalten, wo noch nachzuholen, was in meinem letztern vom 16ten May nicht enthalten seyn konnte. Seitdem habe ich nemlich den Maasstab, das Parallelineal und das Hygrometer, nebst der Beschreibung der Barometer und der Maasstäbe erhalten. Die Beschreibung des Goniometers und des Nonius Maasstabes ist mir hingegen nicht angekommen, ungeachtet sie in den Buchläden bereits zu haben ist, folglich der Grund nicht in dem nicht fertig geworden zu suchen ist. Inzwischen danke ich für das erhaltene ergebenst.

Das Hygrometer habe ich sogleich untersucht und neben die meinigen gehängt. Ich maas die Saite und fand sie im Lichten 14 pariser Linien lang welches an sich schon zu lang zu seyn schien. Beim Aufpacken des Kästgens den 20ten May stand der Zeiger auf 63. Nachmittags, dreßelt

er sich aber in wenigen Stunden bis auf 36 zurück. Von da an bis anjeho habe ich beyde täglich mehrmalen aufgezeichnet. Beym feuchte werden geht das Iyrige Anfangs etwas schneller zurück als das meinige, und trocknet sodann auch etwas weniges früher auf. Dieses mag daher rühren, weil das meinige von dickem Chartenpapier ist, welches wohl auch feuchter und trockner wird. Indessen wenn ein Hygrometer mit einem andern verglichen werden solle, muß es nicht geschehen während dem sie sich verändern, sondern während dem sie stundenlang unverändert stehen bleiben. Beyliegende Figur (Fig. 55) stelle den Gang beyder Hygrometer vor. Das rothgezeichnete ist das Iyrige. Das grüngerzeichnete aber das meinige *). Am ersten trifft das 0 mit einem 360ten Grade zusammen, und so habe ich es den 19ten Junii wirklich gefunden. Den 22ten May waren beyde am feuchtesten, und blieben es einige Stunden lang. Das war aber noch lange nicht der äußerste Grad der Feuchtigkeit, sondern nur der größte, so ich vom 20ten May bis heute beobachtet habe. Den verwichenen 27ten Febr. gieng mein Hygrometer bis auf den 23 gegen die Feuchtigkeit zurück. Es war aber auch so feuchte, daß die Tropfen an den Mauern herunter liefen. Am 29ten Junii war der größte Grad der Trockenheit, 373 Gr. so daß sich vom 27ten Febr. bis zum 29ten Junii mein Hygrometer 350 Grade gedrehet hatte. In beyliegender Figur habe ich die Scalen so proportioniren

*) Das rothgezeichnete ist hier punktiert, das grüngerzeichnete aber ganz gestrichen vorgestellt: die Figur ist zwar unrichtig, wie man weiter unten erfährt, sie hat aber doch ihren Nutzen.

niren müssen daß 5 rothe = 7 grüne werden. Es hätten aber 5 rothe = 10 grüne seyn sollen, weil Euer ic. den Zirkel nur in 180 Gr. theilen, anstatt daß ich 360 genommen. Daß es nicht so eintrifft, ist, weil die Saite an Ihrem Hygrometer zu lang ist. Sie müßte in der Verhältniß von 10 zu 7 kürzer gemacht werden, wenn sie von der größten Feuchtigkeit bis zur größten Trockenheit nicht mehr als einmahl umgehen sollte. Nun ist 10 zu 7 wie ihre dermalige Länge im Lichten 14'' zu 9 $\frac{1}{2}$ '' die Länge so sie im Lichten haben sollte.

Aus beyliegender Figur erhellet, daß beyde Hygrometer überhaupt betrachtet gleichen Gang haben, und wenn sie schon zuweilen um einige Grade differiren, sich nachgehends dennoch wieder zusammen richten. Eine genauere Correspondenz läßt sich schwerlich erwarten. Sie ist auch bey Thermometern, deren Kugeln merklich ungleich sind, nicht viel genauer. Denn ändert sich die Wärme schnell und stark, so bleibt das Thermometer, welches die größere Kugel hat, Anfangs immer zurücke, und holt das andere später ein. Euer ic. melden, daß beym Einpacken das übersandte Hygrometer 134 Gr. zeigte, da ein anderes 148 Gr. angab; ungeachtet beyde bey 0 zusammentreffen. Dieses letztere müßte demnach in Verhältniß von 148 zu 134 verkürzt werden. Da nun aber das erstere um mit dem Meinigen zusammen zu treffen in Verhältniß von 10 zu 7 kürzer gemacht werden muß; so ist die eigentliche Verkürzung an dem zurück behaltenen wie 10 mal 148 zu 7 mal 134 demnach wie 1480 zu 938 oder wie 740 zu 469 oder beynahe wie 30 zu 19. Es ist aber diese Rechnung

nung nur alsdann genau richtig, wenn beyde Hygrometer nicht nur in dem Augenblicke des Einpackens sondern einige Stunden lang vorher bey den respectiven Graden 134, 148 gestanden haben und nebeneinander hingen; wiewohl da die Säulen und das Gehäuse gleich waren, der Unterschied nicht sehr groß seyn kann. Die 134 Grad an dem übersandten Hygrometer sind so viel als 7. $2\frac{1}{2}$ = 187 $\frac{1}{2}$ Grade an dem Meinigen. Eben so viele entsprechen auch den 148 Graden an dem zurückbehaltenen. Da nun an beyden von Ihnen gefertigten der Grad 0 mit meinem 360ste Grad zusammen trift, so entsteht hieraus folgende Vergleichung:

das übersandte	0	134	180	163	257 $\frac{1}{2}$
das zurückbehaltene	0	148	198 $\frac{1}{10}$	180	284
das Meinige	360	172 $\frac{2}{3}$	108	131 $\frac{5}{8}$	0
oder umgekehrt	0	187 $\frac{1}{2}$	252	228 $\frac{1}{8}$	360

Ich wünschte anben, daß Sie sich gefallen ließen den ganzen Zirkel nicht in 180 sondern wie gewöhnlich in 360 Grad zu theilen. Und die Grade vom Trockenen gegen das Feuchte zu zählen. Dieses letztere thut Herr Prof. Titius so wie ich, und der wahre Grund ist, weil sodann Barometer, und Thermometer bey schönem und wärmern Wetter zugleich größere Grade geben. Auch wünschte ich sehr, daß Sie das zurückbehaltene Hygrometer und dessen Grade nebst dem Guericischen Manometer, Barometer und Thermometer täglich Morgens und Nachmittags aufzeichnen zu lassen, und mir die Observationen von Zeit zu Zeit zuzuschicken belieben; um zu sehen, ob sich das Corresponden-

nen der Hygrometer von hier bis nach Augsburg erstreckt. Mit meinen hiesigen Observationen würde ich hinwiederum gerne aufwarten. Sollte die Correspondenz sehr klar und merklich seyn, so würden die Hygrometer auch dadurch noch wichtiger werden. Mein Hygrometer hängt in einer Stube deren Fenster gegen Mittag sind, darinn ich immer ein Fenster offen und des Winters nicht einfeuern lasse. Das Hygrometer zu Sagan correspondirt noch immer mit dem hiesigen; nur ist hier die Veränderung stärker, welches von der Lage des Ortes herrühret &c.

Euer *z.* sehen übrigens aus beyliegender Zeichnung, daß den 19ten und 29ten Junii Dero Hygrometer nicht nur bis auf 0 Grad, sondern noch mehr trocken war, und zwar den 29ten Junii 10 ganzer Grade. Das Thermometer stand damals neben dem Hygrometer, bey dem $22\frac{1}{2}$ Reaumur'schen Grad, den 19 Junii aber bey dem $17\frac{1}{2}$ Grad.

Ich gedenke nächstens noch eine Abhandlung über die Hygrometer bey der Akademie vorzulesen, zumal da ich mit Ende des Octobers einen ganzen Jahrgang von Sagan'schen und hiesigen correspondirenden Observationen zu erhalten habe, und noch verschiedenes anmerken werde.

Das Parallellineal hat eine Aehnlichkeit mit denen, die man schon längst zu Beschreibung großer Zirkelbögen vorgeschlagen hat. Am letztern ist die eine Rolle etwas kleiner, als die andere. Der Gebrauch fordert viele Sorgfalt.

Zu den Maasstäben könnten noch mehrere Wiser- und Caliberstäbe kommen. Ich habe mir
nach

nach und nach folgende verfertigt: 1) unciae cylindricae aquae, 2) unciae sphaericae \varnothing (zu \varnothing Thermometerkugeln,) 3) grana sphaerica aeris (wegen des Widerstandes der Luft,) 4) cylindrische Berliner Maaß &c.

LXXV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 6ten Juli 1772

Der göltiges vom 16ten May war mir zwar richtig gekommen; wegen meiner neuen hygrometrischen Versuche aber konnte ich es erst jetzt beantworten. Der beschriebene Hygrometer aus dem Auszug des Wittenbergischen Wochenblatts, gefällt mir recht wohl und hat viel vorzügliches vor der Art wie ich überschickt habe, besonders da sie sich leichter harmonisch machen lassen, wo man bey jener Art nicht so leicht eine Verkürzung oder Verlängerung der Saiten vornehmen kann. Es liegt mir aber antzese nicht so sehr die Figur am Herzen als vielmehr einen richtigen fixen Punkt der Trockenheit und Feuchte ausfindig zu machen, der sicher und allgemein zu bestimmen sey, wornach die Hygrometer können gestellet werden, damit sie einen ley Gang bekommen.

In meinem letztern habe ich schon gemeldet, daß ich den Punkt der Trockenheit in meinem Hy-

nebrätosen in einer Wärme von 22° ducrestischen
 welche 32 Reaumurischen Gradn gleich sind, ge-
 sucht und auf 10 Grad den Zeiger gestellt habe,
 um allenfalls wann noch ein größerer Grad der
 Trockenheit in der Luft sich, wie es sich auch be-
 funden, ergeben sollte, ihn bemerken zu können. Ich
 habe aber aus verschiedenen Versuchen befunden,
 daß ein solcher durch Hitze erzwungener Punkt nicht
 der sicherste, auch der Elasticität der Saite sehr nach-
 theilig ist; denn ich fand den 26ten Junii in einer
 Wärme der Luft von 10 ducrestischen Gradn den
 Hygrometer $= 7^{\circ}$ wo er doch im Ofen unter einer
 Wärme von 22° zehn Grade angab. Aus diesen
 und mehreren andern Wahrnehmungen bin ich über-
 zeugt worden, daß durch die Hitze kein sicherer
 Punkt zu bestimmen ist; ferner habe ich auch für
 höchstnötig befunden, die Saiten vorher einzun-
 weichen und von neuem trocknen zu lassen und zwar
 folgender Art: ich schnitt die Saite die ich ge-
 wählt in Stücke etwas länger als ich sie brauchte,
 circa $2\frac{1}{4}$ Zoll lang, und legte sie 6 bis 8 Stun-
 den lang in 15 oder 18 Grad warmes Wasser,
 worinn ich vorher etliche Gran Salmiac zerlassen
 hatte, blos damit sich das schleimig und leimige
 wie auch öhliche Wasser der Saiten auflösete. Wie
 nun die Saite völlig vom Wasser durchdrungen und
 aufgelöset war, so legte ich sie noch $\frac{1}{2}$ Stunde in
 reines Wasser um ihr die überflüssige Salzigkeit
 zu benehmen; sodann legte ich sie auf Löschpapier
 und ließe sie im Schatten trocknen; sie blieb viel
 steifer, gerader und ihre Bewegung ist anjesso viel
 regulärer. Ich bin um so mehr beruhiget, da Sie,
 m. H. diesen Versuch selbst gemacht und gut befunden
 den

den haben. Die Bestimmung des Punktes der Trockenheit außer dem Brütosen habe ich auf verschiedene Art zu erhalten gesucht, aber mit keiner so gut reussiret als vermittelst des Sal alcali. Nichts ist was am stärksten die Feuchtigkeit absorbiert und gleichsam wie der Magnet das Eisen an sich ziehet; als die alcalis; daher ich mir sie gewählt und auch erwünscht damit meinen Zweck erreicht.

Die hier angegeschlossene Zeichnung (Fig. 56) zeigt die Anrichtung zu diesem Versuch. A die gläserne Glocke deren körperlicher Inhalt = 85“ Cubiczoll beträgt: B eine Spiegelglas-Platte worauf die Campana zu stehen kommt und darauf abgeschliffen worden; C ein hölzern Brettlein worauf die messingene Schale D gesetzt wird: E der Hygrometer an welchem ich den fixen Punkt bestimmen will. Sodann that ich in die messingene Schale D reines zart geriebenes Sal tartari, und nachdem ich die Schale mit Sal tartari auf der Stue erwärmet hatte, setzte ich sie unter die Campana so wie aus dem Risse zu ersehen. Die leere Schale wog = 640 Gran; mit dem Sal tartari nach dem alle Feuchtigkeit durch die Hitze heraus, 1071; folglich Sal tartari allein = 431 Gran; die Wärme des Zimmers wo ich den Versuch machte war 8° zweierstischen Thermometers. In diesem Zustand ließ ich alles unverrührt 3 Stunden stehen, bis der Zeiger unverrückt stehen blieb; ich stellte sodann den Zeiger auf 10 Grad, wie bey dem Brütosen; inzwischen wog ich die Schale D und fand 1071½ Gran; ich erwarmete aufs neue die Schale und brachte sie wieder unter die Glocke; der Zeiger blieb aber unverrückt auf 10° fest stehen. Fre-

ner nahm ich den Hygrometer heraus und stellte
 ihn in Keller eine $\frac{1}{2}$ Stunde; in dieser Zeit avan-
 cirte er 25 Grad vorwärts und nachdem ich ihn
 wieder unter die Glocke brachte stellte er sich wieder
 präcis auf 10° . Nun hat während dieser das Sal
 tartari bey $1\frac{1}{2}$ Gr. Feuchtigkeit an sich genommen;
 nichtsdestoweniger blieb er 24 Stunden und viel-
 leicht noch länger, wann es meine Geduld zuge-
 lassen hätte. Ich zog sodann aufs neue die Schale,
 fand aber kein plus; ich nahm die Schale wieder
 heraus und gab ihr bey 8 Gran Feuchtigkeit; der
 Zeiger der inzwischen bey 10 Graden avanciret,
 stellte sich doch wieder auf 10° . Ich gab ihr 12
 Gran Feuchtigkeit; da aber wollte der Zeiger schei-
 nen zurück zu bleiben. Hieraus ist also klar, das
 8 Gran Feuchtigkeit in einer Masse von 431 Gran
 Sal tartari seine Attraction noch nicht merklich
 schwächt und sich noch immer bemühet, die Feuch-
 tigkeit unter der Glocke an sich zu ziehen, anstatt
 was auszudünsten oder die Luft unter der Glocke
 feucht zu machen. Endlich ließ ich wieder alle
 Feuchtigkeit auf der Glut abrauchen und wie die
 Schale wieder ihr voriges Gewicht = 1071 Gr.
 hatte, wies der Zeiger wie vorher 10 Gr. In
 dem Brütosen habe ich noch zur Zeit keinen Ver-
 such machen können, was dieser bey der neuen Art
 für einen Unterschied zeigt, weil er bereits mit Eiern
 angefüllt ist. Diesen Punkt glaube ich also, daß er
 hinlänglich sicher auf diese Art zu bestimmen ist.

Nun wünschte ich auch mit der Feuchtigkeit
 so glücklich zu seyn und einen Termin ausfindig zu
 machen wornach sicher was zu schließen wäre. Mein
 ne hierüber gemachten Versuche sind diese: ich nahm

die Schale D stellte sie in Keller, daß der Tartarus feucht und fast ganz näßlich wurde; ich wog sie, und fand das Gewicht 1071 + 20 Gran; sodann erwärmte ich ein circa $1\frac{1}{2}$ Zoll ins Quadrat und $\frac{1}{4}$ dickes Stück Messing, legte es auf das Holz C und darauf setzte ich die Schale D und den Hygrometer wie bey den vorigen Versuchen. Sobald nun die Schale durch die Wärme des Messings erwärmet, so fänge die Feuchtigkeit an aus dem Sal tartari auszudünsten, die Locke wird ganz damit überzogen, so daß solche daran ablaufen und sich in kleinen Tropfen auf der Platte B sammeln. Nach ungefehr 6 Stunden, war die Locke von innen wie auch die Platte völlig trocken und hell; der Zeiger stand auf 57° und nachdem ich die Schale D gewogen, habe ich sie 4 Gran weniger befunden. Diese 4 Gran müssen also in den 85 Cubiczoll Luft sich befinden; folglich würden in einem Cubicschub solcher Luft 42 bis 50 Gran Feuchtigkeit seyn. Sollte sich hieraus nichts schließen und ermäßigen lassen?

Wann ich 47° anstatt 57° setze, weil ich 10° pro Null annehme, so würde eben nicht viel über 1 Gran für einen Grad sich ergeben. Ich will zwar diesen letztern Versuch noch wehrmahl wiederholen, wann ich nur von Euer zc. vernehmen könnte, ob hieraus etwas entscheidendes zu erhalten wäre, wie auch was ersteres den Termin der Trockenheit anbetreffend für Beyfall findet. Dieses will ich noch erinnern; wenn man den ersten Versuch machet, muß man vorher die Campana A und Platte B an der Sonne erwärmen, damit sie von innen nicht schweiß oder anlaufe, wann die warme Schale D hineingesetzt wird; wie
 wohl

wohl eben dieses keinen großen Schaden bringet; dann sie vergehen bald und ziehen sich ins Sal tartari hinin. Ich habe seit gestern noch eine solche aber größere Vorrichtung mit einer ganz cylindrischen Campana 6" im Diameter und 9" hoch zu rechts gerichtet, in welche ich zwey dergleichen Hygrometer hinein setzen kann, und mit der nämlichen Quantität Sal tartari die Feuchtigkeit evacuirer, auch die ganze Nacht darunter gelassen und nicht den geringsten Unterschied gefunden.

Zu einem Manometer werde ich mich also der Guericq'schen Kugel bedienen; nur will ich noch warten bis ich erst mit den Hygrometern werde im Klaren seyn.

Die Frau Alexin läßt wirklich Ihre schöne Abhandlung übersehen, auch sollte mit denen sur le porte-lumiere und sur le papier &c. vielen Liebhabern ein großer Dienst geschehen wenn sie dadurch gemeinnütziger gemacht würden, besonders da die academischen Sammlungen nur in sehr wenig Händen sind.

LXXVI. Brief.

Brander an Lambert.

Ansburg, den 27ten Jullii 1772.

Nur nach meinem jüngst abgelassenen vom 6ten dieses, welches inzwischen wird eingetroffen seyn, erhalte ich Ihr geneigtes von 4ten dieses.

Daß

Daß es mit der Beschreibung des Goniometers wieder so irregulär gegangen giebt Hr. F. vor: daß da er von Linz aus erst die letzte Woche in Leipzig eintraf, er kein einzig Exemplar von den 300 dahin gesandten vorfand, sondern bey seinem Factor schon alle vergriffen waren, so daß noch mehrere mußten nachgesandt werden; so hat ich Hrn. F. etliche Exemplare in Leipzig zusammen zu machen, mit Dero Adresse zu versehen und an Euer zc. zu befördern; dieses ist also, wie er vorgiebt und sehr bedauert, durch seine späte Ankunft verfehlet worden. Unbey habe ich ihm Dero Anfrage wegen der cosmologischen Briefe vorgehalten und vernommen, daß sobald noch nicht an eine zweyte Auflage zu gedenken, wohl aber gerne entweder ein Supplement oder einen zweyten Theil hierzu erhalten würde. Die logarithmischen Rechenstäbe hat die Frau K. ohne mein Wissen und so auch den Meßtisch neu auflegen lassen; sie mag sich vor den Kupfern die ich dabey anbringen wollte und davon die Zeichnungen zum Theil schon fertig lagen gefürchtet haben, und so ist meine gute Absicht vereitelt worden. Bey der Beschreibung des Proportionalzirkels in der neuen Auflage der freyen Perspectiv wünschte ich vornehmlich die Erweiterung seines practischen Gebrauchs durch mancherley Casus und Objecten, durch eine Vermehrung von Kupfertafeln mit Rissen und einzeln Figuren, damit Zeichner, die eben nicht in der Geometrie (wie fast alle unsere hiesige Künstler leider sind) bewandert sind, practisch blos durch Beispiele seinen Gebrauch sehen und erlernen können. Könnte nicht hierinn auch von den systematischen Maßstäben etwas erwähnt werden.

Das was ich im vorigen, wegen Bestimmung des fixen Punktes der Trockenheit vermittelst Sal tartari gemeldet, hält immer mehr und mehr Stich und wünsche ich nur, daß Sie, m. H. sich dessen auch durch Proben überzeugen mögen. Ich habe indessen eine neue Wiederholung gemacht und jedesmal richtig befunden, bin auch zugleich überzeugt worden, daß durch die Wärme, wie ich Anfangs mit dem Brütosen unter Reaumurischen Grad $= 32^{\circ}$ Wärme, als nach und nach weniger nach Hrn. Prof. Titius an warmen Ofen vorgenommen, kein sicherer Terminus zu erwarten stehet; wie auch der übersandte Hygrometer offenbar zeigt, da er den 29ten Junii unter $22\frac{1}{2}$ Gr. Reaumurisch ganzer 10 Grad über 0 in freyer Luft stand, wo er vorher im Brütosen unter 32° auf 10 Grad wies. Nun glaube ich den Terminus oder das Zero der Trockenheit in sofern mans hierzu nöthig hat, sicher und zuverlässig genug gefunden zu haben, als welcher auch aller Orten auf diese Art erhalten werden kann. Anjesho wäre zu wünschen ein richtiges Maasß der Feuchtigkeit oder die Menge der Dünste zu einer Quantität Luft zu bestimmen; der Art und Weise die Hr. Titius mit einer Glocke angiebt kann ich nicht Beyfall geben. Ich habe bereits bey 10 Tage eine 3 lößige Schale mit Wasser unter einer Glocke 1 Cubic schuh Raums, woran ich noch keine Abnahme an der Höhe merken konnte, wohl aber an dem Gewichte, circa 30 Gran; dabey avancirte der Hygrometer 160 Grad und blieb sodann auch immer stehen; und ich glaube wenn das Wasser noch einen Monat unter dieser Glocke eingeschlossen bliebe, keine

keine weitere Resolvierung in Dünste erfolgen würde, weil einmal diese Quantität der Luft unter derselben schon hinlänglich gesättigt ist. Ich versuchte also dieses auf eine andere Art und zwar vermittelst einer Kiste, nach der hieben geschlossenen Figur (57), die ich hierzu machen ließ. Sie hält nach genau genommenen Maassen 2 Cubicfuß oder 2,079 Cubiczoll; von innen ist sie mit verzinnem Blech ausgefüttert; für die obere Oefnung ist ein Glasschuber A vorgeschoben; bb sind zwey dünne Leisten worauf zwey Hygrometer C und D gesetzt werden; bey E hat sie einen kleinen Schuber, das Gefäß mit dem Sal tartari aus und einzuschieben, ohne oben die Tafel A abnehmen zu dürfen. Sodann nahm ich einen Schwamm; durchnäßte ihn mit Regenwasser und überwischte von innen alle 6 Seiten der Kiste, auch sogar die einwärts gefehrte Glasafel A und stellte die zwey Hygrometer C und D ohne die Schale E mit dem Sal tartari auf die Leisten bb (an welchen beyden vorher der Zeiger in freyer Luft auf 49° wies). Nachdem die Kiste mit der Glasplatte A verschlossen war, stiegen gleich darauf die Zeiger an ins Feuchte zu gehen, und nach einigen Stunden blieben sie unverrückt bey 105° ; sodann schob ich bey dem Schuber E die Schale mit dem getrocknet und vorher gewogenen Sal tartari ein; nach einer Weile stiegen die Zeiger an wieder zurück zu gehen und nach Verlauf circa 12 bis 14 Stunden, standen sie wieder auf 49° , da ich sogleich die Schale mit dem Sal tartari heraus nahm; ich wog und fand das Wasser um 27 Gran schwerer, und der Kasten von innen war trocknen. Die Luft in dem Kasten war also

III

um 56° nasser als die damalige freye Luft; folglich steckt in 2 Cubicschub solcher Luft 47 Gran Wasser. Zu einer andern Zeit benetzte ich den Kasten von neuem wie vorher und nahm die neuen Hygrometer, die an der Wand 113° wiesen; sie giengen auf 138° und nachdem sie wieder um auf 113 standen, fand sich bey dem Saltartari ein Uebergewicht von 21 Gran, folglich $138 - 113 = 25^{\circ} = 21$ Gran, und so haben noch mehrere Versuche ziemlich genau harmoniret.

Wenn denn bey 56° in einem 2 schußigen Raum Luft 47 Gran Wasser enthalten, so müßten sich in eben diesem Raum, wenn der Zeiger auf 180° wiese, 151 Gran sich befinden, folglich in 1 Schub, $75\frac{1}{2}$ Gr., welches aber noch lange nicht zureicht, indem Sie, m. H. bey Dero Hygrometer setzen: 1 Grad mißt $1\frac{1}{2}$ Gran Feuchtigkeit in einem Cubicschub Luft, da sich im nemlichen Fall 540 Gran ergeben müßte; welches an Gewicht 2 Loth und 28 Gran beträgt. Wie dieses zu verstehen, wollte ich mir nähere Erläuterung ausgebeten haben. In meinem vbrigen habe ich diesen Versuch auf eine andere Art durch die Wärme gemacht; diese Art aber habe ich nachgehends für unrichtig befunden und folglich gänzlich verworfen.

Wenn ich mit der Bestimmung des Normalen Term. ganz werde im Klaren seyn, so gedenke ich täglich eine Note darüber zu halten, oder auf ein solches Neß anzumerken, wie Sie mir zugesandt (Fig. 55.); diese Art ist sehr artig und bequem um mit einem Blick einen ganzen Monat zu übersehen, besonders wenn

wenn ebenfalls Thermometer und Barometer mit befestigt und mit Farben distinguirte wären.

Der hiesige Hr. Maschenbauer, Zeitungsversleger, legt sich auf meteorologische Observationen und setzt sie alle Monat in sein Intelligenzblatt. Ich habe mir eine Note von seinen Instrumenten geben lassen womit er diese Beobachtungen macht und welche ich hiermit anschließe *). Seine Hygrometer sind mit Stricken, er wird aber die mit der Saite wählen, wann sie werden in Richtigkeit seyn.

Nun glaube ich daß meine jetzigen mit den Ihrigen werden ziemlichmaassen gleichen Gang halten, diese runde Façon wäre recht bequem und leicht zu versenden; nur schade, daß sich eine Verkürzung der Saiten nicht so leicht daran bemerken läßt. Ich werde auch, wann ich wieder einige machen laße, den Zirkel in 360 theilen und vom Trocknen gegen das Feuchte zählen. Will man sodann aber die Feuchte die in 1 Cubicschuß enthalten ist wissen, wie ist alsdann diese zu schätzen? muß man das gefundene von 360 subtrahiren? — Euer 2c. gedensfen von neuen Visir- und Caliberstäben; sind sie auf die Art der logarithmischen Rechenstäbe?

*) Sie hat sich noch nicht gefunden.

LXXVII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 17ten Oct. 1772.

Einige etwas lange Arbeiten, so ich auf bestimmte Zeit zu vollenden übernommen hatte und wo ich selbst am meisten auf deren Ausführung presirte, haben meinen Briefwechsel überhaupt und besonders auch die Beantwortung Ihrer beyden geschätzten Schreiben vom 6ten und vom 27ten July a. c. bisher aufgeschoben.

Inzwischen sind mir die doppelten Exemplarien Ihrer Beschreibung des Goniometers und von des R. P. Nickels Dissertatio de Micrometris &c. richtig eingesandt worden. Allein ich habe aus erwähnten Ursachen noch nicht Zeit nehmen können beyde durchzulesen. Es kann aber, was ich etwan dabey zu bemerken finde, auf ein andermal verschoben werden. Indessen bleibe ich für die gütige Mittheilung schuldigst verbunden.

Die Zusätze zur freyen Perspective sind nun bereits abgeschickt *). Das Werk wird dadurch gut um die Hälfte stärker, und erhält noch 4 Kupferplatten. Ich habe zwar noch 10 Beispiele beygefügt, sie betreffen aber solche Casus, die eine besondere Anleitung erfordern und wobey ich, ohne weitläufiger zu seyn, als es theils die

*) S. den II. Band von Lamberts deutschem gelehrten Briefwechsel. 1te Abtheil.

die Zeit, theils die ganze Anlage des Werkes zu ließe mich begnügen mußte, die Regeln überhaupt anzuzeigen. Indessen habe ich sowohl der von Ihnen gefertigten Proportionalzirkel als der kurz gefaßten Regeln 2c. an gehörigem Orte Erwähnung gethan.

Um nun wieder auf die Hygrometer zu kommen; so habe ich die Beobachtungen davon immer fortgesetzt und werde sie auch fortsetzen bis nun bald die großen Grade der Feuchtigkeit eintreffen, um zu sehen, wie das von Ener 2c. mit zugesandte mit dem meinigen correspondiren wird. Letzteres geht gerade einmal um, wenn es vom trockensten zum feuchtesten kommt. Ersteres wird, da die Saite länger ist, circa $1\frac{2}{3}$ mal umgehen. Dieses gedenke ich genau zu bestimmen, und sodann das Hygrometer Ihnen wieder zurück zu senden, damit Sie eine Art von Normalhygrometer haben, und nach demselben andere fertigen können, die correspondirend sind, genau einmal umgehen, und höchstens bey ganz außerordentlicher Trockene etwas über 360 oder bey ganz außerordentlicher Feuchtigkeit etwas über 0 kommen.

Um solche correspondirende Hygrometer zu fertigen würde ich folgende Art zu verfahren vorschlagen. 1) Werden alle Saiten um einige Linien oder auch gar um die Hälfte länger abgeschnitten, als sie nachgehends seyn sollen, z. E. von 18 Linien Länge. 2) Wenn ein Duzend zugleich soll gemacht werden, so werden zwei messingene Platten auf etwa 20 Zoll im Lichten von einander entfernt aneinander befestigt. Auf der vordern werden 12 Zirkel von $1\frac{1}{2}$ Zoll im Diameter neben und unter

untereinander gezeichnet und ihre Mittelpunkte durchbohrt. Gegenüber auf der hintern Platte werden Schrauben eingeschraubt, in deren Ende die Saiten eingeklemmt werden können. 3) Es werden ebenfalls 12 Zeiger $1\frac{1}{2}$ Zoll lang gemacht, in welche die Saiten eingeklemmt werden. Die 12 Zirkel werden von 10 zu 10 Grad eingetheilt, und die Länge jeder Saite, so weit sie nicht eingeklemmt ist genau gemessen. 4) Diese Maschine wird sodann neben das Normalhygrometer gestellt, und täglich aufgezeichnet, wie dasselbe sowohl als die 12 eingeklemmte Stücke Saiten sich drehen, bis das Normalhygrometer wenigstens 180 Grade herumgelaufen ist. Wenn es sich mehrere Stunden lang nicht ändert, so correspondiren die Zeiger am besten. Die Morgenstunden sind gut dazu. 5) So viel um jede der Saiten sich mehr gedreht hat, als die vom Normalhygrometer, um so viel muß sie kürzer gemacht werden. Z. E. wenn das Normalhygrometer 200, eine der Saiten 260 Grade, durchlaufen, und diese ist 18 Linien lang, so sagt man: wie 260 zu 200, also 18 Linien zu $13\frac{1}{3}$ Linien. Zieht man $13\frac{1}{3}$ von 18 ab, so bleiben $4\frac{2}{3}$ Linien; um so viel muß die Saite kürzer gemacht werden. Man macht sie um die Hälfte oder $2\frac{1}{3}$ Linie an jedem Ende kürzer, so daß bey dem daraus zu verfertigenden Hygrometer der we der eingeklemmte noch einpertschirte Theil der Saite $13\frac{1}{3}$ Linien Länge habe.

Daß ich auf meinem Hygrometer für jeden Grad der Veränderung $1\frac{1}{2}$ Grad Feuchtigkeits in einem Cubiefuß Luft rechne, beruht schlechthin auf dem §. 63. des Essai d'Hygrométrie. Die Feuchtigkeits

Feuchtigkeit in einem geschlossenen Glase nicht so zu, daß in einem Cubicfuß 342 Gran mehr waren als anfangs. Das Hygrometer A drehte sich 219 oder 220 Grade. Nun ist 342 um etwas weniger über die Hälfte größer, als 220, so daß $342:220 = 3:2$ gesetzt werden kann, und demnach auf 2 Grade des Hygrometers 3 Gran Feuchtigkeit in einem Cubicfuß Luft kommen.

Daraus kann aber der Grad der absoluten Trockenheit nicht bestimmt werden. Die Verhältniß, daß 2 Grad 3 Gran Feuchtigkeit anzeigen, ist nur nach dem Mittelschlag zu verstehen, und es ist noch unausgemacht, ob der Gang des Hygrometers mit der Zunahme der Feuchtigkeit so schlecht hin proportional ist. Wäre dieses so müßten in der 1ten Figur des Essai d'Hygrométrie AFD, AE der geraden Linie sehr nahe kommen. Es kommen aber hiebei noch die im §. 62. erwähnten Schwierigkeiten vor; und so könnte es leicht seyn, daß die Feuchtigkeit in freyer Luft nicht ganz der Feuchtigkeit in einem verschlossenen Glase, wo sie sich leicht an das Glas ansetzt, bestimmt werden kann. Ich glaube daher noch immer die Guericke'sche Kugel würde bessere Dienste thun. Meines Erachtens ist es auch besser, die Saiten nicht mit Salzen zu imprägniren. Sie nimme freylich gleich viel Feuchtigkeit an, läßt sie aber nachher nicht so geschwinde fahren, und mit der Zeit ziehe sich das Salz aus der Saite weg, daß sie sodant weniger empfindlich ist.

Ich muß nur noch mit anmerken, daß meines Erachtens sehr viele Feuchtigkeitstheilchen in der Luft seyn können, ohne daß sie auf das Hygro-

meter wirken. Dieses geschieht nur wenn sie wegen verminderteter Elasticität der Luft, anfangen sich zusammen zu ballen und damit in Tropfen, demnach in eigentlich feuchter Gestalt zu erscheinen, und sich an die Körper anzusetzen. Auf diese Art kann bey windstillem Wetter die Luft einmahl feucht werden. Es gehen dabey chymische Præcipitationen und Solutionen vor, die noch nicht gewiß bekant sind. Der Erfolg inzwischen ist, daß man die trockene Gestalt der Wassertheilchen von der feuchten Gestalt derselben unterscheiden muß. In beyden Absichten sind sie schwer, aber nur die letztern verändern das Sygrometer. Dieses ist eigentlich dazu gewidmet.

Wenn also für 360 Grad des Sygrometers 540 Gran Feuchtigkeit in einem Cubicfuß müßten gerechnet werden, so folgt noch nicht, daß der Cubicfuß Luft 540 Gran mehr wägen müsse. Der Unterschied im Gewichte kann merklich geringer seyn. Muschenbroeck fand die Luft von 600 bis 1000 mal leichter als Wasser, so daß ein Cubicfuß sich von 540 bis 900 Gran am Gewichte veränderte. Es ist noch unausgemacht ob dieses die äußersten Schranken der natürlichen Trockene und Feuchtigkeit oder auch Schwere der Luft sind. Aus der Geschwindigkeit des Schalles folgt, daß die völlig reine Luft $\frac{1}{3}$ leichter ist, als eine auch merklich trockene Luft: so daß ein Cubicfuß derselben kaum 400 Gran wiegt. Die feuchteste Luft dürfte wohl auch über 1000 Gran wägen. Jedoch alles dieses fordert noch besonders dazu angestellte Experimente.

Mit nächstem 7ten Novbr. werde ich einen complecten Jahrgang von hygrometrischen hier und zu Sagan angestellten Beobachtungen haben, und dann bey der Akademie eine Abhandlung darüber vorlesen, die eben nicht kurz seyn wird, und als eine Fortsetzung des Essai d'Hygrométrie gelten kann.

In Absicht auf bestimmte Grade des Hygrometers ist mir weiter nichts in Sinn gekommen. Auch hat mir die Zeit nicht zugelassen, mit dem ins Wasser gehängten Saiten, wovon bereits im May berichtet, mehrere Versuche anzustellen. Die damaligen Versuche schienen einen fixen Grad zu geben. Und da eine Saite nicht mehr als durch und durch naß seyn kann, so würde dieses der absolute Grad von Feuchtigkeit seyn.

Ueberhaupt müssen alle Proben, wodurch ein fixer Punkt bestimmt werden soll, zu Sommer und Winterszeit, in sehr trockener und sehr feuchter Luft gemacht und wiederholet werden. Das Sal tartari zieht vermuthlich doch nicht alle Feuchtigkeit aus der Luft an, die unter der Glocke eingeschlossen ist. Herr Prof. Sulzer hat vor etwa drey oder mehr Jahren Versuche damit gemacht und gefunden, daß dieses Salz aus der eingeschlossenen und sehr feuchten Luft gar wenig Feuchtigkeit anzieht.

In dem Versuche, wovon Sie, mein Herr, Erwähnung thun, geht es freylich geschwinde zu, wenn die 6 Wände der Kiste inwendig mit einem Schwamm befeuchtet werden. Ich dächte aber, es wäre besser 20 oder 30 Gran Wasser vorerst abzumägen und hineinzustellen, um sie nach und nach

von der eingeschlossnen Luft auflösen zu lassen. Es gebraucht zwar mehrere Tage dazu. Indessen ist man von der Quantität Wasser voraus versichert, und kann sehen wie das Hygrometer sich dreht. Das Wasser könnte auf einer Waagschale (nach Art der Salzwaagen gemacht) liegen, und so könnte von Stund zu Stund, und von Tag zu Tag gesehen werden wie viel davon aufgelöst ist, und wie sich das Hygrometer gedreht hat. Dieses Experiment läuft aber mit den §. 57 — 63. des Essai d'Hygrométrie *) beschriebenen auf eines hinaus. Der Gang des Hygrometers wird ungleich, übrigens aber dem anfangs eingegossnen Wasser oder besser zu sagen, der Geschwindigkeit seiner Ausdünstung proportional seyn. Dieses geben wenigstens die Linien AD, AC der 11ten Figur an.

Für die mir zugeschickte Beobachtungen des Hrn. Maschenbauer erstatte ich den verbindlichsten Dank. Es war mir lieb daraus zu sehen, wie viel seine Stricke sich von der Feuchtigkeit verkürzen; an beyden beträgt es circa $\frac{1}{8}$ der ganzen Länge. Schwenter fand $\frac{1}{8}$ als seine Messschnüre im Thau naß wurden, vielleicht auch anfangs nicht ganz trocken waren. Die größte Trockene fiel hier den 29ten Juny einen Tag später ein als nach Hr. Maschenbauers Beobachtung. Die größte Feuchtigkeit, die Hr. M. auf den 13ten Decbr. 1771 setzt, fand sich hier bereits den 12ten ein. Es war aber den 27ten Febr. hier noch merklich feuchter.

Wenn Hr. Maschenbauer seine Hygrometer täglich aufzeichnet, so wünschte ich sehr eine Ab-

*) Die §. u. Figuren-Zahlen stimmen in der Urschrift und Uebersetzung überein.

Abchrift vom ganzen December 1771; und Juny 1772 und zwar nur von einem Hygrometer zu haben. Denn da doch in diesen Monathen die aufsersten Grade bis auf einen Tag zu Augsburg und hier eingetroffen, so ist zu vermuthen, daß auch die Veränderungen nicht sehr verschieden seyn werden.

LXXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 25ten Novbr. 1772.

Der letzte Zuschriften hätte ich längst schuldigst erwiedert, wenn ich nicht erst dieser Tage der Maschenbauerschen meteorologischen Beobachtungen habhaft worden wäre, welche hiebei folgen. — —

Den Zusätzen zu der neuen Perspectiv, besonders was den Proportionalzirkel und dessen Gebrauch erweitert, sehe ich mit großem Verlangen entgegen. Indessen sage ich Ihnen sowohl in Betref dieses als auch wegen der fernern Belehrung in Absicht der Hygrometer, den allerverbindlichsten Dank. Nunmehr bin ich völlig im Klaren und fehlet mir nichts mehr als ein Normalhygrometer oder Etalon, welcher mit Dero Hygrometer correspondire. Es würde mir ein außerordentlicher Gefallen geschehen, wenn ich einen solchen ehestens durch die Dilligence erhalten könnte, um die bereits fertigen darnach zu reguliren. Künftige Ostermesse

3 3

will

will ich Ihnen einen andern dafür schuldigt über-
 machen. Bereits habe ich auch eine Ausrüstung
 vermittelst einer Schraube getroffen, womit man
 die Saite bequem nach der Erforderniß verlängern
 und verkürzen kann; so daß sie sich zum Gang auf
 das schärfste abgleiten läßt.

Mein Trockenkasten mit Sal tartari hält immer
 Stroh und hat beständig den Vorzug; wenn auch
 gleich nicht alle Feuchtigkeit dadurch in diesem Raum
 absorbiret wird, so bestimme ich doch allezeit einen
 fixen Punkt damit. Der Punkt welchen ich auf
 solche Art im Junio und Julio gefunden, ergab
 sich bey dem vorgestern gemachten Versuch genau
 zu meiner Verwunderung wieder; nur muß das
 Zimmer worinne der Kasten steht mittelmäßig er-
 wärmt seyn. Der Nutzen den ich zeither von die-
 sem Kasten gezogen habe, ist: daß ich darinn alle-
 mal bey jedem Hygrometer das Zero angewendet
 habe, sie sodann der Luft ausgehängt, wobey sich
 gezeigt, welche mehr avancirt oder zurück geblieben
 sind. Die Gränzen der Feuchtigkeit und Trocken-
 heit welche ich daran seit 12 bis 15 Wochen wahr-
 genommen, habe ich von 85° bis 275° nach Ders
 Zählungsart befunden.

Der Hr. Prälat zu Sagan, wie auch der H. v.
 Gersdorff verlangen dergleichen Hygrometer,
 die mit dem Ihrigen harmoniren. Ich kann also
 beyde nicht eher befriedigen, bis Sie mir meine
 Bitte gewähren, und ein Hygrometer mir zu Hälfte
 zu schicken, die Geneigtheit haben werden.

LXXIX. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 12ten Decbr. 1774.

Auf Ihr Verlangen, mein Herr, und meinem
 letztern Versprechen gemäß, habe ich die Ehre, das
 mir letzten May zugeschickte Hygrometer wieder zu-
 rück zu senden, nachdem ich vor drey Wochen eine
 ausführliche Vergleichung desselben mit dem mei-
 nigen vorgenommen habe. Dieses letztere unter-
 warf ich selbst noch einer Prüfung, deren es mir
 den ganzen Sommer über nöthig zu haben schien.
 Es stand immer mehr bey den Graden der Trocken-
 heit als es der Zustand der Luft, die Beobachtun-
 gen zu Sagan und noch vier in gleichem Zimmer
 so wie auch das in der Stube befindliche Hygrome-
 ter zu erfordern schiene. Ich brachte es demnach
 den 19ten Novbr. præter. in die Stube, stellte es
 neben das so ich beständig darinn hatte, und fand
 den folgenden Tag, daß es demselben um 67 Grade
 vorgieng. Eines von den Hygrometern brachte ich
 auch in die Stube und dieses harmonirte mit dem
 so ich immer in der Stube gelassen hatte. Hier-
 auf durchgieng ich meine sämmtlichen Beobachtun-
 gen, und fand, daß das Hygrometer den 28ten
 Febr. d. J. eine Veränderung müße erlitten haben.
 Es sollte diesen Tag über bis auf den 29ten noch
 sehr stark gegen die Feuchtigheit zurück gehen, es
 gieng aber uns etwas vorwärts; und von da an
 gieng

ging es immer um die 67 Grade zuweit vor. Da das Wetter am Ende des Februarii außerordentlich feucht war, so daß die Treppenlehre ganz naß war, so hatte ich diese Tage über den Gang der Hygrometer sehr ofte aufgezeichnet. Zu allem Glück half mir dieses den irregulären Gang des gedächten Hygrometers an bemeldtem Tage entdecken. Aus allem zu schließen, muß die Scale, als sie gedreht worden oder auch nachher, da sie gerollt worden, eine gezwungene Verwickelung ihrer Gänge gehabt haben, so daß, als sie den 27ten Febr. recht feucht wurde, sie sich erst wieder von selbst zu recht drehen konnte. Proben die ich mit Saiten von gleichem Stücke im Wasser gemacht habe lassen mich dieses als den wahren Grund ansehen. Der Erfolg ist nun, daß in der Zeichnung so, ich Ihnen im Julio zugesandt (Fig. 55), die grüne Scale muß anders gezeichnet werden.

Ich habe mich nunmehr nach der an diesem Hygrometer gemachten Verbesserung gerichtet, woran nemlich die Scale verrückt werden mußte, und finde jetzt zwischen dem hier mitkommenenden Hygrometer und dem meinigen folgende correspondirenden Grade,

Br.	169	156	143	130	117	104	91	78	65
L.	2	23	44	65	86	107	128	149	170

Br.	52	39	26	13	0
L.	191	212	233	254	275

so daß 13 Grad vom ersten 21 Graden vom letztem gleich sind. Um das Hygrometer habe ich ein Papier gemacht, und die Grade darauf verzeichnet.

Solte

Sollte sich diese papierne Scale unterweges verschieben, so darf nur wieder der 90ste Grad derselben an den 130 Br. geschoben werden.

Den Zufall von der Verrückung meines Hygrometers werde ich an Hrn. Prälat v. Selbiger ebenfalls schreiben. Er wird sich natürlicher Weise wundern, daß es im Sommer hier um 67 Grad trockener war. Es war aber nicht.

Die Naschenbauersche Beobachtungen habe ich mit vielfachem Danke erhalten. Ich habe auf beyliegendem Blatt sogleich eine Zeichnung davon vorgenommen, und den Gang des Hygrometers zu Berlin und Sagan beygefügt*). In der Zeichnung für den Juntus ist die grüne Linie überflüssig, weil die blaue dafür zu machen ist, die um vorhermeldete 67 Grade hat müssen tiefer gerückt werden. In den 6 ersten Tagen des Decembers war der Gang der Hygrometer etwas ungleich. Vom 10. bis zum 12ten wurden sie feuchter, von da bis zum 15, 16, 17ten trockner, nachher wieder feuchter bis zum 21sten x. Im Junio hat sich das Augsbürgische viel stärker als die beyden andern verändert. Ich habe mit Punkten angezeichnet, welche Stellen mit einander correspondiren. Den 14ten und 20ten war dieser zweifelhaft. Die Veränderungen geschehen bald einen bald auch zweyen Tage vor oder nacheinander. Dieses macht, daß die punktirten Linien nicht alle gerade aufwärts gehen.

In Ansehung des Sal tartari scheint es doch, daß bey feuchter Witterung mehr davon müsse genommen werden. Auf eine gleiche Wärme kömme

B 5

viel

*) Die Zeichnung ist nicht vorhanden: man findet sie aber in Lamberts Forts. der Hygrometrie Tab. I.

viel an. Das Hygrometer verändert sich selbst auch in einem geschlossnem Glase. Die Fortsetzung des Essai d'Hygrométrie ist zum meißtens geschrieben. Ich habe noch einen Versuch gemacht, wie sich das Umdrehen der Saite zum Gewichte ihrer Feuchtigkeite verhält. Ich bin noch immer der Meynung, daß das völlige Naßwerden der Saite im Wasser von temperirter Wärme einen fixen Grad gebe.

LXXX. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 7ten Jan. 1773.

So sehr ich mich auf die Ankunft des von Euer zc. mir gütigst überschickten Hygrometers gefreuet, eben so sehr wurde meine Freude bey Eröffnung des Kästchens zu Wasser, weil ich alles in der größten Unordnung fand; das blecherne Gehäuse lag unter sich in demselben ganz locker, so daß es hin und her rollen konnte, und den Zeiger von der Seite abweckte. Dieser Zufall macht mich ganz verlegen, und hat mir meine bisherigen Hoffnungen und Absichten vereitelt. Meine bereits fertigen Hygrometer sind so beschaffen, daß ich ziemlichermaassen hoffen kann, die größte Trockne und Feuchte welche sich in der Luft ergeben mögen, werden in die 360° eingeschlossen seyn. Nun wäre noch die Abgleichung

gleichung mit einem von Dero Hygrometern etwan zu treffen, damit sie einerley Sprache führen. — Ich habe wohl aus Ihren Anzeigen in Dero schätzbaren Schreiben, und aus dem Schema vom Junius und Julius der zwey nun verfloffenen Jahre etwas Hülfe genommen; da mir aber derjenige zurück behaltene (welcher den nemlichen Gang, als der eingeschickte und verunglückte hatte) inzwischen in Unordnung gekommen, so daß sich nichts sicheres schließen ließ — kurz ich sehe keinen andern Weg der Möglichkeit meinen Endzweck zu erreichen, als durch einen andern Normalhygrometer. Deshalben ergeheth an Euer ic. mein höflichstes Ersuchen, mir inzwischen einen andern abgeglichenen zu übersenden; ich werde nicht allein diesen, sondern noch zwey neue, mit meiner getroffenen Anrichtung und neuen Theilung, nebst vielem Danke remittiren. —

Der Zufall den Sie, mein Herr, an der Saite entdeckten ist mir schon öfters begegnet; daher löse ich die Saite wohl zweymal in warmen Wasser auf, und lasse sie von selbst wieder auf Papier, ohne im geringsten zu drehen, trocken werden. Bey dieser Auflösung habe ich ein dünnes Salmiac-Wasser als ungemein zuträglich gefunden; es macht die Saite elastischer, und löset alle Delung und leimichte Theile auf: der Salmiac kann sodann allemal durch das Absüßen wiederum weggebracht werden.

LXXXI. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 27ten Febr. 1773.

Aus Ihrem geehrtestem vom 7ten Januar habe ich mit Bedauern vernommen, daß das Hygrometer unterweges in Unordnung gekommen, da es nur am Boden mit einigen Nägeln versperrt war. Ich berichtete es sogleich nach Sagan an den Hrn. Prälaten v. Selbiger, da derselbe mir vorher gemeldet hatte, daß er mir eines von den zu Sagan gefertigten für Sie, nebst noch einem für mich, zuschicken wolle. Ich erhielt nur eins, und zwar mit dem Antrage, daß ich es mit dem meinigen vergleichen möchte, welches ich auch sogleich vorgenommen, und überdies noch vier neue gefertigt habe, um den Gang von allen miteinander zu vergleichen. Ich fand in wenigen Tagen, daß das Saganische eine andere Saite haben mußte, weil die daran befindliche dicker als die meinigen und doch nicht länger war. Die sämtlichen Hygrometer hatte ich mehrere Tage bald in der warmen Stube bald in der Kammer, und einmal einen ganzen Nachmittag bis Abends gegen 10 Uhr vor dem Fenster in sehr feuchter Luft, da der Schnee anfang zu zergehen. Die notirten Grade besah den sich auf beyliegendem Blatt.*). I ist mein Normalhygrometer, L das hievormittommende. Vom

2ten

*) Diese Figur habe ich nirgends finden können: sie ist aber nicht sehr nöthwendig.

2ten bis 4ten Febr. lagen sie nahe bey'm Fenster, da ich aber bemerkte, daß der Zufluß der Feuchtigkeit ungleich war, so stellte ich sie hinten in die Kammer auf ein Camin. Auf der andern Seite beyliegenden Blattes zeigt es sich deutlicher wie fern diese beyden Hygrometer harmonirten. Der Unterschied ist zuweilen nur von 3 oder 4 Graden bald positiv bald negativ und daher sehr geringe. Es sind aber auch die beyden Hygrometer durchaus gleich, einerley Saite, einerley Länge derselben, einerley Figur, Größe und Materie des Gehäuses, und überdies waren beyde der Feuchtigkeit auf einerley Art ausgesetzt. Alle diese Bedingungen sind notwendig, wenn zwey neben einander stehende Hygrometer durchaus harmoniren sollen. Nur müssen zuweilen die Saiten etwas ungleich lang seyn, weil, auch wenn sie von einem Stücke geschnitten worden, sie nicht vollkommen gleich gewunden seyn können. Sind die Saiten ungleich dick, so harmoniren sie weniger gut, weil der Gang der dickeren Saite immer langsamer ist, und man hat mehr Mühe, sie dergestalt zu graduiren, daß sie eines mit andere gerechnet endlich doch im ganzen betrachtet harmoniren.

Aus der Figur ergibt sich daß bey den

Hygrom.	I	—	—	L
die Grade	55	—	—	50
	300	—	—	301

zusammentreffen, und daß folglich I sich um 245 Grade verändert, während dem L 251 durchläuft. L geht demnach 6 Grade auf 251 geschwinder als I, und dieses beträgt für den ganzen Birkel nicht völlig

völlig 9 Grade. Die Skala an I mußte demnach
 4 Theil kürzer gemacht werden. Ich habe dieses
 aber, um der Zeit zu schonen, unterlassen, weil
 ich sonst das Hygrometer noch einige Wochen län-
 ger hier behalten mußte. Ueberdies war der Lim-
 bus auch schon eingetheilt. Ich habe demnach die
 verbesserte Eintheilung außer dem Limbo nur mit
 rothen Strichen und Punkten notirt, und die Zah-
 len beygeschrieben. Diese mit rother Tinte ge-
 machte Eintheilung ist also diejenige so mit meinem
 Hygrometer I harmonirt. Die inwendig beyge-
 schriebenen 12 himmlischen Zeichen, deuten an-
 gefehr an, wo die mittleren Grade für jede Monat
 hinfallen, wenn außerordentliche Feuchtigkeit und
 Trockene nicht allwähaltend ist, wie es die Feuch-
 tigkeit allhier im Winter von 1771 auf 1772 war.
 Ich verstehe durch mittlere Grade, wenn man alle
 täglich observirten Grade eines Monats zusammen
 addirt, und die Summe durch die Anzahl der Beob-
 achtungen dividirt. Ein solches Mittel giebt so zu
 reden den ganzen Effect der Feuchtigkeit des Mo-
 nats an, dahingegen das Mittel zwischen den auf-
 fersten Graden etwas sehr unbestimmtes ist, und
 von sehr zufälligen Ursachen abhängt.

LXXXII. Brief.

Brandes an Lambert.

Innsbruck, den 4ten May 1773.

Der letztere vom 27ten Febr. samt dem mit geneigtest zugeschiedten Hygrometer habe ich in rechter Zeit und bestens erhalten. Ich konnte mich zwar damals nicht sogleich mit diesem Geschäfte abgeben, sondern mußte es wegen anderer vorwaltenden Geschäfte auf einige Wochen ausgelegt lassen, und mich indessen begnügen, den übersandten zwischen zwey von mir schon vorhero zugerichteten hängen zu haben, woran ich den Gang so nahe als möglich aus verschiedenen Dero vorherigen Zuschriften und einigen inzwischen von Hrn. Prälat v. Selbiger empfangenen Anmerkungen zu erhalten gesucht habe. Ich sahe aber mit nicht geringer Bewunderung, daß ich diesen Gang sehr nahe getroffen hatte. Der Stand der beyden war $L = 240$ und $B = 143$: folglich mußte meine Saite nach Ihrer mir unterm 27ten Octob. vorigen Jahrs gegebenen Regel nur um $3\frac{1}{2}''$ verkürzt werden. Noch mehr aber ist sich zu verwundern, daß der Term. der Trockne oder 360 Grad vollkommen mit dem meinigen in meinem Trockenkasten gleich war. Weitere Versuche in der Feuchtigkeit bis zu 0 damit vorzunehmen, habe ich mir nicht getrauet, weil ich nicht wissen konnte ob die Saite schon mehrmalen diesen Weg passiret habe. Denn die Saite läßt

set

set bey solchen Versuche gerne wäch, und drehet sich nicht gänzlich auf ihren alten Ort zurück, besonders wann nicht vorher ihr leimichtes Wesen durch Einweichung in lauwarmen Wasser ist aufgelöst und im Wiedertrocknen sich selber zusammen zu drehen ihr überlassen worden. Außer dieser Vorsicht lasse ich etliche mal vorher im feuchten Keller den Hygrometer, so weit er will ins Feuchte gehen und bis zu der äußersten Trockne zurückkehren, ehe ich seinen Gang durch das Verkürzen der Saite bestimme. Auf solche Art bin ich gesichert, daß bey ereignendem Fall keine Irregularität im Gange entstehet. Ein wenig Salmiac zu Auflösung der Saite habe ich vortreflich befunden; es besodert dieselbe, löset die fetten leimartigen Theile vollkommen auf, wozu das bloße Wasser nicht hinlänglich ist, und giebt der Saite eine Stärke und mehrere Empfindlichkeit. Das Aufstreifen derselben durch die Rülben hebet sich auch dadurch auf, weil sie blos wegen dieser nun weggeschafften Materie entstehen. Salmiac bleibt keiner daran, weil die Saiten vermitteltst reinen Wassers öfters abgeföhlet werden.

Da das Abgleichen der Saiten zum harmonisirenden Gang durch das Verkürzen derselben, öfters sehr mühsam, besonders bey der runden Art Hygrometer ist, und viele Zeit bey dem Wiederprobiren verlohren gehet, so könnte man die Sache ja bey dem nächsten bewenden lassen und dagegen die Verhältnisse zum Normalhygrometer als z. E. 243:240 darauf setzen; ein jeder kann sodann den wahren Valor durch Reduction leicht bestimmen, welches wohl am leichtesten mit Hülfe der Rechenstäbe geschehen

schehen wäre. Meines Erachtens wäre dieses ein weit sicherer und richtiger Weg, als wenn man sich alle ersinnliche Mühe giebt, es durch das Verkürzen oder Verlängern zu erhalten, welches dennoch durch den ganzen Zirkel keine Genauigkeit von 1 oder 2 Grade mehr oder weniger gewähret. Man könnte auch zu noch mehrerer Sicherheit, die Verhältnisse durch die 4 Quadranten mit dem Normale bestimmen, und wenn diese untereinander differiren (wie ich öfters wahrgenommen, daß wenn die Saite nicht gleich gedrehet, sie in einer Gegend plus in der andern minus giebt) in jedes Viertel bezeichnen. Auf solche Weise dienete die erste von 0 bis 90°. Die zweite von 90 bis 180°. Die dritte von 180 bis 270° und sodann eine 4te von 270° bis 360.

Endlich will ich noch anmerken: daß die Gehäuse von Pappdeckel oder Holz vertrieben werden müssen: sie verursachen viele Irregularitäten im Gange, besonders wenn sie von der Feuchte in das Trockne gehen; die von Messingblech sind ungleich sicherer, ich will eben nicht sagen empfindlicher.

Durch die Klettische Buchhandlung werden Sie 2 Kästgen zu erhalten haben, worinne zwei messingene Hygrometre. Mir thut aber leid, daß ich sie nicht habe abgleichen können; denn die Gelegenheit war mir unversehens gekommen, und um diese nicht zu versäumen, habe ich sie hingegeben, wie sie waren, in Hofnung Euer ic. werden sie selbst reguliren. Die Scheiben sind auf diesen in 360° getheilet und die Zahlen von der Rechten zur Linken aufgestochen. Für den übersandten Hygrometer aber, mache ich meine verbindlichste Danksa-

Ma

gung,

gung, und über das auch noch für die vielen da-
bey gehaltenen Bemühungen.

Der Essai d'Hygrométrie ist nunmehr von
meinem Hr. Schwager J. C. Thenn, Pastor an
der Ulrichsgemeinde, übersetzt, aber noch nicht ge-
druckt. Die Fr. Klettin will noch warten bis der
zweyte Theil dazu kömmt *).

An den Hrn. Prälats v. Selbiger habe ich
ohnlängst einen Sontometer und Barometer zu sen-
den die Ehre gehabt; letzterer ist aber durch das
unvorsichtige Behandeln der Diligence verunglückt,
welches mir auch verbietet mich weiter mit diesem
Artikel einzulassen. Von diesem gelehrten Prälats
ten habe ich auch seine schöne Abhandlung von der
Witterung bekommen, wornach zu wünschen wäre,
daß es mehr dergleichen Prälatsen gäbe.

Endlich einmal habe ich auch einen Tubum
achromaticum von $2\frac{1}{2}$ Schuh lang zu Stande ge-
bracht und mit einem Dollondischen von gleicher
Länge verglichen. Die Vergrößerung, Deutlich-
keit und Campus war mit demselben gleich, letz-
tes wohl bey dem meinigen fast noch größer, aber
keine so große Apertur leidet das Objectiv des mei-
nigen wie das Dollondische. Zu zwey malen habe
ich Crown- und Flintglas von London kommen las-
sen, womit ich aber am allerwenigsten reussiret habe.

*) Im Deutschen sind aber diese zwey Abhandlungen doch
ebenfalls einzeln herausgekomen: die erste im Jahr
1774 unter dem Titel: Hygrometrie oder Abhand-
lung von den Hygrometern. Die zweyte im Jahr
1775 unter dem Titel: Fortsetzung der Hygromes-
trie u. s. w.

LXXXIII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 3ten Julii 1773.

Ihr geehrtestes vom 4ten May habe ich noch zu beantworten, und zugleich für die zwey übersandten Hygrometer mich höchstens verbunden zu erkennen. Es gieng damit unterweges etwas unglücklich, da ich die beyden Zeiger abgesprungen fand. Vielleicht war das Siegellack nicht erst durch gehörige Erhitzung an den Zeiger feste gemacht, ehe derselbe an die Saite angemacht worden. Vermuthlicher aber war eine Confusion bey der Accise daran schuld. Ich habe demnach die Zeiger wieder angemacht, und nachher das Zifferblatt so gedreht, daß beyde unter sich und mit dem meinigen M übereintrafen. Beyde haben einerley Gang und treffen auch mit dem meinigen so zusamen, daß ich in den 100 Graden so sie bisher durchlaufen, noch keinen merklichen Unterschied haben finden können, ob sie gleich zuweilen um 1 oder 2 Gr. differiren, um welche bald der eine bald der andere bey einerley Graden zu viel oder zu wenig zeigt. Es geht aber mein Hygrometer M um etliche Grade langsamer als mein Normalhygrometer H oder L.

Sie haben vollkommen recht, mein Herr, daß die metallenen Gehäuse besser sind als die von Holz oder Pappdeckel, welche selbst feuchte werden,

Ma 2

und

und langsam austrocknen. Es könnte auch viel darauf an, daß die Luft einen freyen Durchzug habe.

Was die harmonirenden Scalen betrifft, so dünkte ich, daß es eben nicht unumgänglich nothwendig sey, den Zirkel gerade in 360 Theile oder Grade zu theilen. Ich setze daß die Saite um etwas zu kurz sey, so daß sie anstatt 120 Gr. nur 110 durchläuft, so werden auf dem Zifferblatt nur 330 Gr. genommen, und diese in 360 Theile getheilt. Auf den leer bleibenden Raum kann etwas geschrieben oder eine Verzierung hingezeichnet werden. In meinem leztlin übersandten Hygrometer hatte die Saite ehe ich es fertigigte in Wasser gelegen, und nachgehends ließ ich sie sich selbst austrocknen und zusammendrehen. Ich habe durch besondere Versuche gefunden, daß eine Saite nach dieser Probe sehr regulär wird.

Die Fortsetzung der Hygrometrie könnte dieses Jahr unter die Presse und auf nächste Ostermesse heraus. Ich habe darinn unter andern auch das Umdrehen der Saiten mit dem Gewichte bei in der Saite enthaltenen Feuchtigkeit verglichen, den ganzen Jahrgang der Hygrometer-Beobachtungen zu Sagan und hier in Tabellen und in Figuren vorgestellt, und noch mehrere Versuche angeführt.

Daß Sie mit achromatischen Fernröhren einen Anfang gemacht haben war mir sehr lieb zu vernehmen. Sie können immer viel kürzer als andere gemeine Tubi gemacht werden. Allein diese und besonders die Spiegeltelescope behalten doch noch ziemliche Vorzüge jedes in seiner Art. Es scheint auch

auch, daß man nicht mehr so vielen Term damit mache, als gleich anfangs.

Meine Abhandlung über die achromatischen Lorgnetten von einerley Glase ist nun abgedruckt nebst einigen andern, in dem neuen Theile der hiesigen Mémoires. Diese wurden nicht zeitig genug fertig, sonst hätte ich einen Abdruck mit Gelegenheit der Messe übersandt.

P. S. Herr de Luc schrieb mir letzten Winter, daß er ein wahres Hygrometrum erfunden habe, und in England bekannt machen werde, wohin er verreiset war. Wenn er dazu weiter nichts als das Barometer, Thermometer und Guericke'sche Manometer gebrauchen sollte, so ist es nicht neu. Mit chymischen Proceßten richtet man nicht viel aus. Also kömmt es auf solche Wirkungen an, die schlecht hin nur von der reinen Luft und nicht von den untermengten Dünsten und fremden Materien oder aber von diesen allein und nicht von jener herrühren. Daß man durch die Geschwindigkeit des Schalles die Menge der Dünste in der Luft bestimmen könnte, habe ich in der Abhandlung: sur la vitesse du Son *) gezeigt. Diese Abhandlung könnte zugleich übersetzt und der Abhandlung von der Hygrometrie beygefügt werden. Die astronomische und irrdische Strahlenbrechung kann ebenfalls die Menge der in der Luft schwebenden Dünste bestimmen. Hierüber habe ich dieses Jahr eine Abhandlung bey der Akademie vorgelesen**), aus welcher erhellet nach welchem Gesetze die Dünste und

Na 3

die

*) In den Mémoires de l'Acad. Anno 1768. p. 70 — 79.

**) Sur la Densité de l'Air; in den Mémoires von 1772 p. 103 — 140 abgedruckt.

die Wärme in der höhern Luft geringer wird. — Ich finde nun, daß auch Uhren mit solchen Pendula, deren Linsen specificque leicht und deren Stangen von Holz sind, gute meteorologische Instrumente geben. Davon wird ein mehreres in unsern Ephemeriden vorkommen*).

LXXXIV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 18ten Oct. 1772.

Ihr hochschätzbares vom 3ten July habe ich in rechter Zeit erhalten; ich bin aber bishero mit Arbeiten so sehr überladen gewesen, daß ich fast an nichts anders denken konnte, und auch die Hygrometer bis auf bequemere Zeit ruhen lassen mußte. Inmittelft habe ich doch die bereits vorhanden gewesenen Hygrometer nach dem erhaltenen ziemlichern Maassen regulirt, so daß ich ein paar darunter als normal, alle andere darnach zu prüfen, sicher brauchen kann.

Herr Prof. Krazenstein in Kopenhagen schrieb mir ohnlängst unter andern folgendes: „Da Euer zc. mit Herrn Prof. Lambert in Correspondenz sind, so wünschte ich, daß Sie ihn überreden könnten ein recht bequemes Instrument auszufinden, vermittelft dessen man alle sphärische
„Eriän-

*) Siehe Astronom. Jahrbuch 1776 zu Ende, den Aufsatz über den Gang der Penduluhren.

„Triangel ohne Weitläufigkeit resolviren könnte.
 „Man kann sich, wenn man nicht alle Tage in
 „Uebung bleibt, (und wie kann man das vor so viel
 „andern Arbeiten) gar zu leicht bey den Obliquan-
 „gulis versehen. Bald fällt man die Perpendi-
 „cular nicht aus der rechten Spitze, bald negligirt
 „man ob sie außen vor oder innen fällt, bald, welches
 „die größte Schwierigkeit ist, wird man ungewiß,
 „ob die Winkel oder Seite über oder unter 90° . Ich
 „sehe aus Hrn. Prof. Lamberts Schriften, daß
 „wenn irgend jemand im Stande ist, dergleichen
 „anzugeben, er es alleine sey. Ich weiß zwar ei-
 „nes dergleichen: nemlich das Planispharium oder
 „Astrolabium des Roias (Bions letzter Theil p.
 „36) wozu ich auch eine bessere bewegliche Regul
 „ausgefunden habe. Nur ist das mir nicht geles-
 „gen, daß die circuli horarii Ellipsen sind; und
 „die äußersten Grade an der Peripherie gar zu enge
 „fallen.

„Vielleicht würde das Astrolabium des de la
 „Sire (eben daselbst) hierinnen besser seyn, wenn
 „nur eine bessere (d. i. ohne probiren) bestimmende
 „bewegliche Regul sich dazu machen ließe, so wie
 „bey dem Roiaischen, worauf Bion p. 52 sich be-
 „ziehet. Es käme darauf an, für den Hrn. Prof.
 „Lambert nur auf Papier auf Pappe geleimt ein
 „de la Siresches zu verzeichnen und die gewöhnli-
 „che Regul dazu zu machen, damit er eine sinn-
 „liche Vorstellung der Schwierigkeiten dabey er-
 „halten könnte, so würde er vermuthlich sie zu he-
 „ben Mittel finden. Es versteht sich, daß man
 „dabey Winkel und Seiten, so wie sie sind, ohne
 „Rechnung auf Papier brauchen und das gesuchte

„völlig etwa bis zur Sicherheit eines Grades sin-
 „den könne. Denn so kann man wenigstens gleich
 „versuchen, ob man recht gerechnet hat oder nicht.
 „Das würde gewiß ein Instrument seyn, daß sich
 „alle astronomischen Calculateurs wünschen wär-
 „den.“

Ich habe mir also die Freiheit genommen des
 Herrn Prof. Krazenstein Wunsch und Begehr-
 ren an mich Ihnen verboten zu überschreiben.
 Es ist gewiß, daß wenn Ihre wichtigen Geschäfte
 Ihnen darauf zu denken, erlauben, das Eis ge-
 brochen wird. Hr. Jesler von Schaffhausen hat
 mir Abdrücke eines Planisphärii von Paris procu-
 rirt; vielleicht ließe sich hieraus unmaßgeblich ein
 solches Instrument mit einigen Zusätzen verfert-
 igen.

In Ingolstadt hat ein Jesuit D. Selsenzries-
 der eine Dissertation von seinen Versuchen heraus-
 gegeben, so er mit einem Tubo mit 32 Ocularen
 angestellet, zu Amplificirung des Campi *). Ich
 habe ihm einen andern von mir construirten aber
 viel simplern nur mit 2 beweglichen Ocularen ent-
 gegengesetzt, womit ich über 8°. sehr genau bis zu
 einzelnen Minuten bestimmen kann, des bequemen
 Gebrauches bey Distanzmessungen, nicht zu ge-
 denken; seine Construction ist diese: ABCD (Fig.
 58) ist ein hohles Parallelepipedum; EF ein an-
 deres, das bey G das Objectivglas trägt und bey
 mittelst eines zur Seite BC eingelassenen Lineals aus-
 und

*) Tubus astronomicus, amplissimi campi cum Micrometro
 suo, & fenestellis ocularibus. Ing. 1773. f. Götting.
 Anz. 1773. 150. St. u. Recueil p. 1. Art. 7. III.
 pag. 232.

und eingeschoben wird. Bey h i wird eine in
 Scrupeln eingetheilte und circa 6 Zoll lange Glas-
 scala eingeschoben, worauf von der Mitte rechts
 und links 0. 5. 10. 15 20. aufgeschrieben stehen;
 k und l sind 2 Oculare die sich in einer gekrümm-
 ten Chorde, deren Radius die Focallänge = 42 Zoll
 ist, schieben lassen; die Länge AD = 42^{ll}

Breite DC = 6^{ll}

Höhe — = 2^{ll}.

Ich wünsche recht sehr einen Abdruck von
 Dera Abhandlung über die achromatischen Lunettes
 von einerley Glas zu erhalten; desgleichen zu sei-
 ner Zeit die Fortsetzung von den Hygrometern.

Vor 8 Tagen besuchte mich Mr. Caucult
 bey seiner Durchreise; ein sehr artiger Mann, und
 eine Seltenheit eines Franzosen der sich bemühet
 Deutsch zu lernen und zu reden *).

LXXXV. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 6ten Nov. 1773.

Gegenwärtig erhalten Euer 2c. die anverlangten
 und bereits von mir versprochene Abdrücke 1) Sur
 les lorgnettes achromatiques nebst der mit ange-
 häng-

Na 9

häng-

*) Er hat sich lange in Berlin aufgehalten und durch seine
 Kenntniß und gefesttes Wesen sich sehr beliebt gemacht.

hängen von Cometen *). 2) Die Fortsetzung der Hygrometrie **) und 3) die von der Dichtigkeit der Luft ***). Zu den beyden letztern fehlen aber noch die Kupfer, welche wohl vor Ostern schwerlich werden zu haben seyn. Die Abhandlung von der Dichtigkeit der Luft kömmt ein ganzes Jahr früher heraus, als es ohne mehrere besondere Gründe, so ich dazu habe, würde geschehen seyn. Sie hat eben so wie die über die Geschwindigkeit des Schalles mit der Hygrometrie eine sehr unmittelbare Verbindung.

Von des Hrn. de Luc seinen neuen Hygrometern habe ich seitdem nichts erfahren, als was in den Zeitungen davon gestanden hat, daß nemlich die Königin von Engeland eines davon anzunehmen allergnädigst geruht haben. Weiter aber war nichts davon gesagt, als daß es neu sey †). Ich bin ihm übrigens noch eine Antwort schuldig. Meines Erachtens läßt er die übrigen Barometer und Thermometer, so wie alle vor ihm mit dem Barometer auf Bergen angestellten Versuche zu wenig gelten.

Herr

*) Observations sur l'orbite apparente des Cometes: auch in den Mémoires &c. von 1771 p. 352 — 366.

**) Suite de l'Essai d'Hygrométrie ou sur la Meture de l'Humidité in den Mémoires 1772 p. 65 — 102.

***) Siehe oben Seite 373.

†) Es ist seitdem aus den englischen Philof. Transact. aus dem Journ. de Physique; aus der Amsterdamer Ausgabe des Journ. des Sçavans, und aus andern Journalen hinlänglich bekannt worden. Bekannt ist auch daß Herr de Luc diesen seinen ersten Hygrometer aufgegeben, und einen andern dafür erfunden, und kürzlich ein eigenes Werk über diese Materie herausgegeben hat.

Herr Prof. Sprögel sagte mir gestern, daß Herr Dr. Pallas ihm die von Ihnen verfertigten neuen Sonnenuhren sehr angerühmt, und er Lust dazu habe, wünschte aber vorerst eine nähere Anzeige von der Structur und dem Preise zu haben, so wie auch den Preis eines Hygrometers, damit er, für das was er davon verlangen wird, das Geld so gleich mitschicken könne. Ich bitte demnach wegen alles dessen um nähern Bericht. Die Sonnenuhr brauchte wohl eben nicht allzu künstlich zu seyn, jedoch ohne daß sie deswegen eine bloße Horizontuhr seyn sollte.

Daß es mit den Hygrometern nunmehr gut geht, ist mir überaus angenehm. Ich habe inzwischen meine Beobachtungen fortgesetzt, und Hygrometer in verschiedene Zimmer gestellt, um den Unterschied der Zimmer zu beobachten. Das gegen Mitternacht ist immer sowohl kühler als feuchter, und ein Hygrometer neben dem Fenster differirt von einem andern das auf dem Camin steht sehr oft, besonders im Winter, um 30 bis 40 und mehr Grade. Im Sommer bey offenem Fenster ist ersteres trockener, im Winter feuchter. Die in dem Zimmer gegen Mittag bleiben im Winter mehrertheils bey den mittlern Graden.

Was nun die Anfrage wegen der Trigonometrie betrifft, so habe ich in Doppelmayers Uebersetzung und Vermehrung von Bionis Werk schule nachgesehen. Das Planispharium, so dem Royz zugeschrieben wird, ist uralte, da schon Vitruv einige Anleitung dazu giebt. Es ist wegen der elliptischen Linien unbequem, und wegen der am Rande unendlich kleinen Räume nicht immer
gut

gut zu gebrauchen. Das von Lahtre hat eben falls elliptische Linien. Eine Sphæra armillaris, oder wenigstens vier Zirkel davon dürften wohl die besten Dienste thun. Drey dieser Zirkel würden immer den Triangel bilden und der vierte könnte zu Ausmessung der Winkel gebraucht werden. Die Schwierigkeit ist immer sie nach jeden Erfordernissen so an einander zu schrauben, daß sie einander nicht hindern. Ueberdies giebt es Aufgaben, die nothwendig zwei verschiedene Auflösungen geben, wie z. E. wenn aus zwey Seiten und dem der einen Seite gegenüber stehenden Winkel entweder die dritte Seite oder einer der übrigen Winkel gefunden werden soll. Hier findet man selbst auch bey den geradelinichten schiefen Triangeln immer zweyen Werthe; aber welches davon eigentlich der gesuchte ist, das giebt die Trigonometrie nicht an, sondern es muß aus den besondern Umständen der Aufgabe erörtert werden, und dieses ist, zumal wenn die beyden Werthe sehr wenig differiren, nicht immer leicht, sondern erfordert eine sorgfältige Beurtheilung. Ueberdies müßten die Planisphären dichter voll Meridiane und Parallelen gezogen werden, dem gleichen neulich Herr Prof. Junke eines seiner Anfangsgründen der mathematischen Geographie. 8vo Leipzig 1772, beygefügt hat. Es sind zweyen Quadranten von 6 bis 7 Zoll im Radio. Die 26ste Figur daselbst hat einige Vorzüge, und mit einem dreyspitzigen Zirkel kann sie, um aus der Länge und Breite eines Sterns seine gerade Aufsteigung und Abweichung zu finden, sehr gut gebraucht werden. Ueberhaupt lassen sich die sphärischen Aufgaben damit auflösen, oder auch fast

des

des dreyspitzigen Zirkels eine Regel mit einem beweglichen Zeiger dabey gebrauchen. Aber vom Nachdenken über die jedesmalige Anordnung ist man nicht frey.

Die Figur hat sich etwas verzogen, wie es bey allen Abdrücken geschieht. Sie könnte doppelt und zwar einmal auf ein Papier gezeichnet werden, welches mit Therbentinsirniß durchsichtig wie Glas gemacht worden wäre.

Ich habe letzten Sommer Mittel gefunden, den Proportionalzirkel so zuzurichten, daß sich die Geradenlinien so wie auch die sphärischen Triangel damit auflösen lassen. Dieses gedenke ich künftig einmal zu beschreiben. Man erleichtert sich übrigens dadurch das Nachdenken nicht.

Mich wundert, daß es in dem Helsenzriederschen Tubo mit 32 Ocularen nicht stockdunkel ausgehen, da jedes Glas einen guten Theil der Strahlen auffängt und zerstreut.

Was meine Lorgnetten betrifft, so werden sie bey gleicher Vergrößerung desto kürzer je mehr das Auge myops ist. Ich stellte mir nun ein Auge vor, welches auf 1 Zoll weit deutlich sehe. Wird nun für dasselbe eine Lorgnette gemacht, die $\frac{1}{6}$ mal vergrößert, und achromatisch ist, so muß, wer weiter sieht, sein Auge mit einem stark concaven Glase bewaffnen, wenn er durch diese Lorgnette sehen will. Da ist aber die Frage ob das Bild achromatisch bleibe und wie fern das Objectivglas gleiche Oefnung behalten könne, weil doch der Campus so sehr von der Oefnung des Objectivglases abhängt. So viel habe ich durch Versuche gefunden, daß sich das dem Weitsehigen hiebey notwendige

com

convexes Glas mit dem concaven Ocular der Loognette nicht in eines zusammen schmelzen läßt, welches den Effect von beyden zugleich thue. 3. E. ein Objectiv von 90'' mit einem concaven von $1\frac{3}{8}$ Linien negativer Brennweite würde achromatisch seyn und eine Länge von $78\frac{3}{8}$ Linien nebst $8\frac{1}{8}$ maligen Vergrößerung haben. Es würde aber dieses Fernrohrgen für ein Auge seyn, welches in der Entfernung von $1\frac{3}{8}$ Linien deutlich sieht. Wollte nun jemand, der auf 100'' weit gut sieht, dadurch sehen wollen, so müßte er ein convexes Glas von $1\frac{6}{8}$ Linien Brennweite vor das Auge halten. Hier ist nun die Frage, ob die Oefnung des Objectives bleiben könne, oder geringer gemacht werden müsse. Der Tubus besteht hiemit aus einem Objectivglas von 90 Linien Brennweite, und aus zwey Ocularen, die dicht beysammen, und $78\frac{3}{8}$ Linien vom Objectiv entfernt sind. Das erste oder innere Ocular ist concav von $1\frac{3}{8}$ Linien negativer Brennweite, das zweyte oder äußere ist convex von $1\frac{6}{8}$ Zoll Brennweite. Diese Brennweiten müssen sehr accurat und die Ocularen gar nicht dicke seyn, jedoch immer noch eine Oefnung von $\frac{1}{2}$ Linie haben, weil sonst die Klarheit vermindert würde.

Ich habe nun statt dieser beyden Ocularen ein einfaches von 10 Linien negativer Brennweite genommen, und fand daß ich dem Objectivglase nur $6\frac{1}{2}$ Linien Oefnung lassen konnte. Die Vergrößerung war 8 mal, und wenn ich diese Loognette auf ein Gestelle legte, so konnte ich bey hellem Himmel die Trabanten des Jupiters, jedoch nicht ganz nahe an demselben, noch ziemlich gut sehen.

sehen. Aber die Deynung des Objectives hätte anstatt $6\frac{1}{2}''$ wohl 2 Zoll seyn sollen.

Daß man bey so kleinen und scharfen Ocularen, so nahe sie auch beysammen sind, die Distanz nicht = 0 sehen könne, ohnt in der Rechnung zu fehlen, leuchtet mir ganz ein, und ich schliesse daraus, daß statt beyder nicht ein einfaches substituirt werden müsse. Das innere concave Ocular macht den Tubum achromatisch, das äußere convexe hilft nur, daß Stralen die aus einem allzunahen Punkte divergiren einem auf $100''$ weit sehenden Auge den Dienst thun, als wenn sie von $100''$ weit her divergiren.

LXXXVI. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 17ten Jan. 1774.

Mit den Hygrometern wäre ich nun ziemlich im Klaren; doch äußert sich noch manche Schwierigkeit an den Saiten in Ansehung ihres Ganges untereinander; welcher Umstand hindert, daß sie nicht allemal die vollkommenste Schärfe der Harmonie durch den ganzen Zirkel untereinander leisten wollen, ob sie gleich zuvor nach Möglichkeit mit allem Fleiße geprüft, und an einerley Orte hängen. Doch habe ich an einigen bemerkt, daß sie sich auch von selbst recolligiren, wenn sie etliche mal

mal den Zirkel durchgelaufen haben. In meinem letztern habe ich mich nicht unterstehen wollen Euer *ic.* um etwas zu bitten, doch mein zum Nutzen abzweckender Vorwitz treibt mich dazu, es nun zu wagen; „könnte ich nicht einige Büschel neuen Darmsaiten aus der Costiger Fabrike gegen dankbarliche Bezahlung erhalten, um den Unterschied zwischen diesen und den hiesigen zu erforschen.“

In Dero letztern schätzbarsten Zuschrift, machen Sie mir den Vorschlag um die Saiten zu gleichem Gange ohne Verlängerung und Verkürzung derselben zu bringen, daß der Cadran nur nach jederweiligem Gange der Saite eingetheilet werden dürfte, um das Instrument mit dem Normalhygrometer correspondirend zu machen. Freylich wäre dies so eine Sache, aber so viele Verschiedenheiten der Gänge der Saiten, so viele Theilungen werden dazu erfordert; wäre denn nicht zu trüglischer, nur die Verhältnisse eines jeden zu dem Normalhygrometer darauf anzumerken? so könnte man jedesmal durch eine bloße Regelbetri aus dieser Differenz den realen correspondirenden Grad mit dem Hygrometro normali erhalten. Ich habe zwey von den zuerst gefertigten, welche wohl unter sich einen richtig und sehr empfindlichen Gang beobachten, aber dem von Euer *ic.* erhaltenen Hygrometro normali, beständig vorlaufen. Hat an diesem die Saite nicht abzukürzen, stellte ich jene den 7ten November, da wir just 50° Feuchte hatten, auch auf 50° . und ließ sie sodann bis zu einer Trockene von 300° gehen; dadurch fand ich: daß sich dieser zu jenem verhielt wie 16 zu 19, und so oft

oft ich sie reducirte, harmonirten sie genau, wenn ich 50 pr. o annehme, mit dem Normalhygrometer.

Weil Hr. Naschenbauer todt, so hat mein Hr. Schwager Thenn, Pfarrer zu St. Ulrich (der vielleicht Euer ic. noch wohl erinnerlich seyn mag) die Observationen mit dem Barometer, Thermometer und Hygrometer dieses Jahr, des Morgens, Mittags und Abends gemacht, und genau aufnotiret, so, daß er bereits einen ganzen Jahrgang beisammen hat, und erbötig ist, solchen auf Verlangen Ihnen zu communiciren. Alle 3 Instrumente, als Barometer, Thermometer und Hygrometer sind von mir fertigget. Letzter aber hält nicht den Gang mit dem erhaltenen Normalhygrometer; ich habe ihn auch nicht wollen ändern, um die Beobachtungen dieses Jahres nicht zu unterbrechen.

Für die geneigte Nachricht, die Auflösung sphärischer Triangel betreffend, sage ich Ihnen vielen Dank: ich habe sie auch Hrn. Prof. Kratzenstein mitgetheilt. Zu wünschen wäre, ein solches Instrument zu bequemer Auflösung sphärischer Triangeln ausfindig zu machen; ich glaube aber schwerlich, daß sie sich wird ans Wasser richten lassen. Vor etlichen Jahren habe ich mir alle Mühe gegeben eine solche bewegliche Sphäre herzustellen, womit alle immer mögliche Casus könnten imitiret und aufgelöset werden. Die vielen verschiedenen erforderlichen Bewegungen der Zirkeln, ließen mich aber nicht reussiren; es hinderte immer einer den andern. Gänzlich habe ich die Sache doch nicht aufgegeben und mache mir Hoffnung, wenn die Ge-

schäfte ein wenig sparsamer sind, einmal ein Mittel zu finden, eine solche Sphäre in das Werk zu setzen.

Endlich habe ich Flint- und Crownglas aus London erhalten das gut ist. Von Flintglas sind zweyerley: eines etwas gelblicht und weich, das andre weiß und hart; ersteres läßt sich gut arbeiten und ist im Effecte gut, das andre bearbeitet man härter, der Effect ist nicht so gut, aber die Focallänge ist allemal gegen dem erstern etwas länger. Die bisherigen häufigen Geschäfte drungen mich aber bald wieder aus diesem Fache.

Von dem Effecte des Helfenzriederischen Tubus weiß ich weiter nichts als was mir einige von des Hrn. H. Colleggen erzählt, und er selbst in seiner Dissertation vorgiebt, die ich Euer zc. bey Gelegenheit beschließen werde. Ueberhaupt gerathen seine Inventionen eben nicht allemal, weil er kein Liebhaber vom Einfachen ist. Vielleicht hat ihm hiezu mein Meßtisch mit dem neuen Zusatze zum Winkelmessen und der Tubus mit den 2 beweglichen Ocularen zu Bestimmung der Distanzen Anlaß gegeben, dessen Construction folgende ist *).

Fig. 1 (hier Fig. 68) ist der Meßtisch in welchem ein messingenes Lineal A eingelassen auf welches bey c die bewegliche Regul B aufgeschraubt und

*) Man vergleiche mit diesen 2 Figuren 58 und 59 die zwei ähnlichen auf Tab. III. bey Hrn. Branders Beschreibung eines Spiegelfertanten, imgl. einer neuen Abänderung des Meßtisches, wie auch eines ganz neuen Meßtisches und des sogenannten Scheibeninstrumentes als der 2te Beytrag zu der Beschreibung des geometrischen Meßtisches, 1774, wo eben diese 2 Figuren der angehängten

und bey F die Regel C eingesehet ist. Die bewegliche Regel C ist vom Mittel aus beyderseits bis 50° getheilet und jeder Grad von $10'$ zu $10'$. Der Rad. $ef = ed$ oder 60° der Reg. C. In dem Tubo D ist eine Glasscale in prima minuta getheilet, links und rechts $10'$. Wenn wenn die Linie der Spitze d zwischen F hinein fällt, so darf ich nur dieselbe vorwärts oder zurück just auf einen Theilungspunkte stellen, und sehen wie viel das Object von der Mittellinie der Glasscale detourniret, so bekommt man die Einheiten die zwischen $10'$ fallen, in welcher Genauigkeit sich also die Winkel auf die simpelste Art ergeben.

Fig. 2 (hier 59) ist der Tubus campi amplissimi, über welchen der Meßtisch geschoben wird. In A ist das Objectiv, in B und C die 2 Oculare so sich hin und her in einer Nuthe bewegen lassen die den Bogen aus dem Radio des Objectivs macht.

In D ist eine in einem Röhlingen gefasste Glasscale deren Interp. $= \frac{1}{1440}$ eines Pied de Roi und derselben 700 faßt. Die von den verschiedenen Entfernungen abhängende Verlängerung und Verkürzung des Foci wird durch ein an der Seite des Tubi angebrachtes Lineal, so mit einem in E befindlichen Knöpfgen versehen, bewerkstelliget, wodurch man die Objectiv-Röhre F aus

B b 2

und

ten Beschreibung des neuen Meßtisches der Anno 1773 mit dem Winkellineal und Distanzen-tubus verfertigt worden, gehören; man sehe auch das mit Fig. 59 hier, und Fig. 1 auf obgedachte Tab. III. ähnliche Instrument, welches Tab. I. Fig. 1. bey Hrn. Branders Beschreibung eines neuerfundenen Distanzenmessers zc. 1781 befindlich ist und eben diesen Distanzenmesser vorstellt, womit Hr. Branders einen Preis in Copenhagen davon getragen.

und einschieben kann. Auf eben dieser Röhre ist ein mit Transversallinien getheiltes messingenes Blech, welche Theilung ein andres zugescharftes Blech G so auf dem Tubo H schräg aufgeschraubet, scharf und in eben den Theilen als die Intervalla der Glascale D abschneidet, um den Radium als die erste Characteristica, allemal in den nemlichen Theilen als der Subtensen in die Rechnung zu bringen, welcher auf eine bekannte Distanz zu erst genau angegeben worden.

Daß aber das bekannte Object oder ausgestreckte Maas allemal zu rechtem Winkel mit diesem Tubo stehe, dafür habe ich schon gesorget, und es kann mit einem geringen Werkzeuge bewerkstelliget werden. Ich möchte über diesen neuen Tubum gar zu gerne etwas schreiben, damit er dem an dergleichen Dingen theilnehmenden Publico bekannt werde, und es kann seyn, ich setze mich unverhohlt darüber: doch wünschte ich zuvor noch Dero scharfsinniges Sentiment davon zu hören, von welchem ich alsobald Gebrauch machen wollte, wenn es anders mir von Euer zc. erlaubet ist. Denn was kann meinen Arbeiten mehrern Beyfall erwecken als Ihre gelehrten Urtheile, welches ich aus den Anmerkungen über die Glasmikrometer deutlich genug erfahren habe.

Mit den hiesigen Fuhranten auf die Leipziger Ostermesse werde ich einen wie obbeschriebenen Tubum fir und fertig an Euer zc. abgehen lassen, und als eine schuldige Erkenntlichkeit wiedmen.

Auf das Versprechen und dessen Erfüllung freue ich mich schon, wenn Sie, m. H. zu Aufsidung der Aufgaben in der sphärischen Trigonometrie

metrie Linien zu dem Proportional - Zirkel construiren.

Hrn. Prof. Sprögel dienet zur Nachricht: daß von den angezeigten Sonnen-Uhren keine mehr vorhanden; denn vorräthige Stücke logiren nicht lange bey mir. Diesen Sommer werde ich wieder eine neue Art construiren, wenn es mir die Geschäfte erlauben. Der Preis eines Hygrometers ist 8 fl. oder 1 $\frac{1}{2}$ Ducaten.

Innlage ist von Hrn. Kalmar *), welcher sich einige Tage im alten Jahre hier aufgehalten, und mich mehrmals besuchte. Von seiner philosophischen Sprache liegen 4 Exemplare bey mir. Eins für Sie, 1 für die Akadem. Bibliothek, 1 für den Baron v. Swieten**), und 1 für Hrn. Prof. Sulzer.

LXXXVII. Brief.

Lambert an Brander.

Berlin, den 19ten Febr. 1774.

— Inzwischen übersende ich Ihnen, mein Herr, zwey Sorten von den Saiten, die ich vor 2 Jahren hier habe machen lassen. Die dünneste ist wegen

Bb 3

*) Siehe Lamberts Briefwechsel II. B. S. 79 und überhaupt die Briefe von Hrn. Kalmar oder ihn betreffend S. 66—78, welches ich auch wegen Lamberts Antwort erinnere.

**) Damaligen R. & Gesandten am Preuß. Hofe.

gen ihres kleinen Diameter am meisten empfindlich, und kann kürzer genommen werden. Sie sind nicht mit Del getränkt.

Ich zweifle ziemlich, ob die Correspondenz der Hygrometer so weit könne getrieben werden, daß auf 360 Grad nichts fehle. Selbst bey Thermometern und Barometern hat man Mühe damit. Die Hygrometer kommen auch sehr selten zu dem äußersten Grad, und besonders geht es bey der größten Feuchtigkeit, die oft schnell einfällt und wieder aufhört, sehr irregulär zu. Die Hygrometer brauchen viele Stunden, ehe sie die Feuchtigkeit der Luft ganz annehmen, und inzwischen kann die Luft wieder trockner werden. Dieses zieht Ungleichheiten nach sich: Allein endlich kommen die Hygrometer schon wieder zurechte. Mit dieser Unvollkommenheit muß man freylich Geduld haben bis etwas bessers kann gefunden werden.

Die Reduction durch eine Regel de tri mag wohl angehen; allein sie hat eben die Unbequemlichkeit, wie wenn ein Thermometer auf ein anders zu reduciren ist. Ich wollte wenigstens vorschlagen, den Unterschied so geringe zu machen als möglich ist. Z. E. wenn zwey Hygrometer um 10 Gr. auf 360 differiren, so beträgt dieses $\frac{1}{36}$ Theil Unterschied. Die eine Saite muß also um $\frac{1}{36}$ kürzer gemacht werden. Ihre Länge ist circa 12 Linien: also wird sie um $\frac{1}{3}$ Linie verkürzt. Ich sehe nicht, daß dieses so gar schwer seyn sollte. Ein Darm, woraus eine Saite gesponnen wird, ist freylich nicht durchaus gleich dick, und dieses kann die Saite ungleich machen. Ich habe indessen nicht gefunden, daß es gar viel austrägt. Ich habe von gleicher

gleicher Saite mehrere Hygrometer gemacht, und zwar ihre Länge eben nicht bis auf $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Linie genau bestimmt. Indessen trafen 3 davon völlig zusammen, zwey andere aber fehlten um 10 bis 15 Gr. auf 250. Das sicherste Mittel ihre Correspondenz zu prüfen, ist, daß sie Monat lang neben einander gestellt und täglich aufgezeichnet werden, um sodann aus mehrern Beobachtungen das Mittel zu nehmen.

Die angebothenen meteorologischen Beobachtungen von Ihrem Hrn. Schwager, werden mir sehr angenehm seyn, da ich die meinigen inzwischen fortgesetzt habe. Nur wünschte ich wenigstens überhaupt zu wissen, um wie viel sein Hygrometer von dem Normalhygrometer bey großer Trockenheit und großer Feuchtigkeit differirt.

Was nun den neuen Messisch betrifft, so finde ich denselben überhaupt betrachtet gut ausgedacht. Nur ist der Begriff, den ich mir von der Mensula Prætoriana mache, etwas eingeschränkter. Ich glaube nemlich die Mensula sey nicht zum Winkelmessen sondern zum unmittelbaren Abzeichnen des Feldes bestimmt, wenn dieses aus zwey oder mehrern Stationen gemessen wird. Nun hat man zwar nicht viel andere Namen vorrätzig; denn das Wort Astrolabium sollte wohl nicht bey Feldmessen üblich seyn. Indessen vermag die Gewohnheit viel, und damit könnte hier von einem geradefinchten Astrolabio die Rede seyn. Jedoch der Name macht die Sache nicht aus, und das Tischgen, wenn es einmal da ist, kann immer auch als eine bloße Mensel gebraucht werden. Aber das wäre gut, wenn die Winkel ganz in der Ründe herum,

herum, und ohne Verrückung des Instrumentes gemessen werden könnten. Zu diesem Ende müßte in der Mitte einer jeden Saite eine Regel mit einer Glasscale angemacht werden, wie sie es nun an der einen Seite ist. Das Centrum, um welches sich der Tubus dreht müßte dann auch in der Mitte des Tischgens seyn, wodurch aber freylich der Radius und damit auch die Winkel oder Grade kleiner werden. Es würde auch angehen, die bewegliche Regel, die in Grade getheilt ist, von jeder Seite wegzunehmen und sie auf eine andere zu setzen, damit man in der Ründe herum messen könne u. Es muß aber hiebey überhaupt das Instrument sehr feste stehen. Auch könnte um den Mittelpunkt der Mensel ein Zirkel beschrieben, und in ganze Grade getheilt werden. Die Regel des Tubi würde sodann an einem dieser Grade angelegt, und die Minuten würde das Mikrometer angeben. Denn der Campus kann gar wohl 90 und mehr Minuten fassen. Hiebey hätte man nun nicht nöthig die Regel mit der Scale nachzuschieben. Es würde dann ein ganz ordentliches Astrolabium seyn, und das Tischgen könnte immer auch als eine gemeine Mensel zum Abzeichnen des Feldes gebraucht werden, und so würden beyde Instrumente eines. Ich verstehe nemlich daß in den Meßtisch ein messingener ringförmiger Zirkel eingelassen würde, welcher in ganze Grade getheilt seyn müßte. Würde der Tubus weggehoben, so könnte das Tischgen mit einem Bogen Papier überspannt und als ein eigentlicher Meßtisch gebraucht werden, worauf man nemlich zwei Stationen annehmen, und den Grundriß verzeichnen kann. Der Zirkel könnte auch

auch nur von 5 zu 5 Gr. getheilt seyn, wenn der Tubus ein bewegliches Ocular hat.

Von Hrn. Kalmar habe ich aus Dresden noch ein Schreiben nebst Exemplarien erhalten, und zwar mit eben den Adressen, wie die, wodon Sie mir Nachricht geben. Es wird also bis auf die Messe Zeit und Weile haben, mir diese letztern zuzuschicken. Hr. Kalmar hat sich auf mich so wie auf die hiesigen Subscribenten seines Werkes etwas zu viel zu gute gethan. Denn für sein größeres Werk ist ihm hier überhaupt keine Hofnung gemacht worden, da es noch sehr im weiten Felde war, und kein Mensch glaubte, daß er mit Aufreibung der so großen Summe auch nur einen Anfang werde machen können. Aus der hier gedruckten Grammatik seiner allgemeinen Sprache sieht man nun schon genug, wie weit er ausreicht, und wo er noch zurücke bleibt. Hat er aber noch Geheimnisse zurück behalten, so glaube ich, daß er nicht wohl daran gethan hat.

LXXXVIII. Brief.

Brander an Lambert.

Angesburg, den 11ten April 1774.

Die zweyerley Sorten Saiten habe ich bestens erhalten; ich habe von beyden noch keine angewandt, dem äußerlichen Ansehen nach aber schei-

B b 5

nen

nen sie mir schon besser als die von hiesiger Fabrik; ich wünschte derohalben bey guter Gelegenheit mehrere zu bekommen, und werde wenn mir der ganze Betrag bekannt seyn wird, selbigen mit allen Freuden entrichten.

Daß die Correspondenz der Hygrometer mit Saiten noch so weit gebracht werden sollte, daß auf 360° nicht 1° fehle, kann ich mich eben so wenig als Euer zc. bereden lassen und zwar aus dem nemlichen Grunde den Sie, m. H. angeben *). Es wird immerhin Unterschiede zwischen 10° absehen.

Den 6ten dieses Monats hatten wir eine Trockne die fast immer anhält, so daß Dero eingesandtes Hygrometer 325° zeigte. Die meteorologischen Beobachtungen meines Hrn. Schwagers werden Sie in dem Rästgen antreffen wovon ich gleich Meldung thun werde. Daß sie genau gemacht sind, dafür darf ich gut stehen; doch kann ich die größte Trockne und Feuchte seines Hygrometers noch nicht angeben die er mit dem von Ihnen besitzenden Normale macht, da ich jenen erst wenig Tage neben diesem hängen habe. Serner Zeit werde ich die Differenzen richtig anzeigen.

Unter

*) Bey meinen Thermometern aber kann ich das Gegentheil versichern: denn wenn ich 100 mache, so muß bey keinem die 30° über und unter Tempéré jemals einer von dem andern um $\frac{1}{4}$ Gr. differiren. Bey kalt gefüllten Barometern sehte es eben auch keine sonderlichen Unterschiede ab, wenn man lauter Röhren von einerley Calibre haben könnte. Bey den gesottnen aber eher, wenn sie nicht einerley Grade der Hitze ausgestanden haben. Allemal aber verursachen die verschiedenen Weiten der Röhren, eben so viele differirende Höhen. (Brandt.)

Unter Ihrer Adresse habe ich ein Kistgen zum Verschlusse auf die Leipziger Messe mitgegeben: es enthält den versprochenen Tubum Campi amplissimi, und 2 Exemplare von der Uebersetzung des ersten Theils Ihrer Hygrometrie *) nebst 2 Exemplars von der Beschreibung meiner kleinen Luftpumpe. Ich wünsche von allen wohlconditionirten Empfang, mit Bitte: meinen guten Willen geneigt aufzunehmen, und wegen ersteren mir seiner Zeit Dero Gedanken gefälligst mitzutheilen.

Da erst vor zwey Tagen die Beschreibung einiger geometrischen Instrumente die Presse verlassen **), so konnte ich von dieser kein Exemplar obigen Dingen bepacken; fand aber doch Gelegenheit zwey Stücke derselben unter Euer ꝛ. Adresse fortzubringen ꝛ. Aus diesen wird Ihnen mein letztes überschriebener Gedanke des neuen Nestisches et was deutlicher vorkommen.

Nun sitze ich über der Ausführung eines andern Instruments, wozu mir eine rechte leichte und bequeme Formel mangelt: Die *Longitudo* eines Sterns in *ascensionem rectam* und die *Latitudo* in *declinationem* zu verwandeln. Euer ꝛ. bitte ich ganz gehorsamst zu meinem weitem Behufe mir solche mitzutheilen. Ach! wenn ich sie nur schon hätte.

Ich will nicht zweifeln, daß die von Herrn Kalmar mir übergebene und Ihnen zugesandten Exemplare auch richtig eingetroffen seyn werden.

Ich

*) Siehe oben S. 370.

**) Die zu Anfang der Note S. 386 angeführte Schrift.

Ich verlange seine Sprache nicht mehr zu lernen. Die Probe seiner Grammatik und seine mündliche Erklärung haben mich nicht reizen können; noch eher wollte ich in meinem 60sten Jahre das Latein lernen, so sehr ich es auch von Kindesbeinen an hassete.

LXXXIX. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 19ten April 1774.

Sie scheinen, m. H. in Dero geehrtesten vom 11. April eine ungesäumte Antwort in Absicht auf das astronomische Problem zu verlangen, wie die Rectascension und Abweichung am Leichtesten aus der Länge und Breite gefunden werden könne. Es ist allerdings andern, daß alle Astronomen die dazu nöthigen Rechnungen kürzer zu haben wünschen, und man sich deshalb schon viele Mühe gegeben. Flamsteed hat sich eine sehr weitläufige Tafel dazu berechnet, die aber wegen der veränderten Obliquität nicht mehr gebraucht wird, als höchstens wo man sich mit ganzen Minuten begnügt *). In den Mondstafeln die Hr. B. Bell

*) In dem Hiten B. meines Recueil &c. habe ich in dem XI. Stück Flamsteeds Auxiliar-Tafeln ausführlich erklärt, auch sonst viel die hier aufgeworfene Frage betref-

Zell in seinen Ephemeriden 1774 beygefügt hat, kömmt auf 12 Seiten die 13te Tafel vor, die zu eben dem Ende dient. Im ersten Bande unserer Ephemeriden findet sich zu eben dem Ende die 8te Tafel, die künftig erweitert werden wird. Auch geht folgende Methode an (Fig. 60).

Es sey E der Pol der Ecliptik.

Q der Pol des Aequators

h, 4 zwey Planeten oder Sterne

so ist E h. E 4 das Complement der Breite oder überhaupt die Distanz vom Nordpol.

h E S, 4 E S die Länge vom S an gerechnet.

h E Z, 4 E Z die Länge vom Z an gerechnet.

Der Bogen Q P in P senkrecht auf E h oder auf den verlängerten Bogen 4 E.

Nun ist P Q, die Schiefe der Ecliptik, demnach gegeben. Der Winkel Q E h = 4 E Z wird von Grad zu Grad angenommen, und für jeden Grad sowohl E P als Q P berechnet.

Dieses giebt eine Tafel, in deren

1. Columne Q E P = 4 E Z

2. — — E P

3. — — Q P

vorkömmt. Wird diese Tafel von 10 zu 10 Minuten berechnet, so ist sie zum Gebrauche desto bequemer und sicherer. Der Gebrauch ist sodann, daß man für einen beliebigen Stern den Winkel Q E P oder 4 E Z sucht, je nachdem seine Länge näher

Betreffendes in diesem Bande angebracht: desgleichen in zwey Abhandlungen: Sur l'Etoile polaire, contenant principalement des recherches de Trigonométrie in den Mémoires de l'Acad. ann. 1774. 75.

näher beym S oder näher beym Z ist. Aus der Tafel findet man sodann mittelst des Proportional-
Theiles sowohl EP als QP .

EP von Eh abgezogen giebt Ph
oder EP zu $E\mathcal{A}$ addirt giebt $\mathcal{A}P$,

und dann wird

auf $QP, Ph \dots Qh$ } der Abstand des
od. aus $QP, \mathcal{A}P \dots Q\mathcal{A}$ } Sterns
vom Pol des Ae-
quators

leicht gefunden, weil

$$\text{cosin. } Qh = \text{col. } QP. \text{ col. } Ph$$

$$\text{cosin. } Q\mathcal{A} = \text{col. } QP. \text{ col. } P\mathcal{A}$$

ist. Endlich findet man

$$\bullet \text{ sin. } S Qh = \text{sin. } Z Qh \frac{\text{sin. } QEh. \text{ sin. } Eh}{\text{sin. } Qh}$$

$$\text{sin. } S Q\mathcal{A} = \text{sin. } Z Q\mathcal{A} = \frac{\text{sin. } QEh. \text{ sin. } E\mathcal{A}}{\text{sin. } Q\mathcal{A}}$$

folglich die Ascensio recta vom Coluro S oder Z
an gerechnet.

Wenn Ph oder $P\mathcal{A}$ größer als 90° wird, so
ist Qh oder $Q\mathcal{A}$ ebenfalls größer als 90° . Wenn
 γ auf der einen Seite genommen wird, so fällt Δ
auf die andere. Die Tafel kann aus andern bereits
berechneten leicht gefunden werden. Denn wenn
man QEP als die Länge der Sonne ansieht, so ist
 QP die Declination, EP dem complemento angu-
li Meridiani cum Ecliptica gleich; demnach $\delta. E.$
für die Obliquität $23^\circ. 28'. 20''$

QEP

QEP	QP	EP	EQP
0°	0°. 0', 0"	23. 28. 20	90. 0. 0
1	0. 23. 54	23. 28. 8	89. 4. 58
2	0. 47. 45	23. 27. 33	88. 9. 55
3	1. 11. 39	23. 26. 36	87. 14. 52
4	1. 35. 30	23. 25. 16	86. 19. 48
5	1. 59. 20	23. 23. 33	85. 28. 43

&c.

Ich habe hier noch den Winkel EQP beygefügt, welcher dem Complement der Ascensio recta gleich ist, wenn QEP als die Länge der Sonne angesehen wird. Dieser Winkel EQP kann gebraucht werden, um die Winkel EQh, EQz zu bestimmen, weil man die Winkel PQh, PQz durch QP, Ph, Pz leicht finden kann. Es ergibt sich dadurch von selbst, ob EQh, EQz spitze oder stumpfe Winkel sind.

Der Gebrauch dieser Tafel dient nun, um die Abweichung und gerade Aufsteigung durch zwei Regeln de tri zu berechnen, oder auch nur durch ein zweymaliges Addiren zweier Logarithmen, weil

$$\text{col. } Qh = \text{col. } PQ \cdot \text{col. } Ph$$

$$\text{cor. } PQh = \text{sin. } PQ \cdot \text{cot. } Ph$$

$$\text{col. } Qz = \text{col. } PQ \cdot \text{col. } Pz$$

$$\text{col. } PQz = \text{sin. } PQ \cdot \text{cot. } Pz$$

Damit aber das Auffuchen der Proportional-Theile in der Tabelle kürzer und sicherer werde, ist das beste daß sie von 0 zu 10 Minuten berechnet sey.

Hiebey können E, Q immer die nördlichen Pole vorstellen. Und damit giebt es nur vier Fälle:

I. Der Stern sey näher beym Colur des S. 1) auf der Seite des γ , so stelle h dessen Ort und (γ) den Ort des γ vor.

2) Auf

2) Auf der Seite der $\underline{\alpha}$, so ist wiederum \hbar der Ort des Sterns und $\underline{\alpha}$ fällt in ($\underline{\alpha}$).

In diesen beyden Fällen giebt es die Figur schon an, daß EP von E \hbar abgezogen wird, um P \hbar zu erhalten.

II. Der Stern sey näher beym Colur des \mathcal{Z}

1) auf der Seite des γ , so stelle \mathcal{A} dessen Ort, (γ) aber den Ort des Widlers vor.

2) Auf der $\underline{\alpha}$, so stellt wiederum \mathcal{A} dessen Ort und hingegen ($\underline{\alpha}$) den Ort der Waage vor.

In diesen beyden Fällen zeigt die Figur ebenfalls schon an, daß EP zu E \mathcal{A} addirt wird, um P \mathcal{A} zu erhalten.

Der Zodiacus und mit demselben auch der Aequator folgt demnach entweder nach der Ordnung γ \mathcal{S} $\underline{\alpha}$ \mathcal{Z} oder nach der Ordnung (γ) \mathcal{S} ($\underline{\alpha}$) \mathcal{Z} , und damit ergiebt sich leicht, wie die Ascensio recta zu machen ist. Die Tafel und diese Methode werden in unsern astronomischen Tafeln vorkommen*).

Auf die übrigen Punkte Ihres Schreibens verschiebe ich die Antwort bis nächstens.

*) S. Sammlung astronomischer Tafeln von der R. Academie zu Berlin 2c. I. Th. 74 S. die Methode aber ist dabey nicht beschrieben worden. Auch ist daselbst die Tafel eigentlich für die Schiefe der Ecliptik = 23°. 28'. 15". Man sehe insonderheit hierüber noch einen Aufsatz des Hrn. Prof. Schulze in den Ephemeriden 1777 S. 202 u. f. f. des II. Th.

XC. Brief.

Lambert an Brandes.

Berlin, den 2ten Juld 1774.

Euer zc. bin ich noch eine Antwort schuldig, die sich auf einige Punkte Dero letztern Schreibens bezieht. Zuförderst hoffe ich daß die mit letzter Messe übersandte Kupferplatte nebst dem Exemplar der Perspective richtig werden angelangt seyn. Das mir gütigst zugebachte Fernrohr mit zwey Ocularen nebst den Exemplaren von der Cabinetsantlia und dem Spiegelfertanten habe ich richtig und wohl conditionirt erhalten, und erstatte für sämmtliches den verbindlichsten Dank.

Hr. Prof. Kästner hat auch letztere Messe die zweyte Sammlung seiner astronomischen Abhandlungen herausgegeben, wo ich S. 436 u. f. nun genauer sehe, was die vielen Oculare des Hrn. N. Zelfenzrieder eigentlich sind. Denn ich dachte anfangs daß sie nicht neben sondern auf einander stehen. Was Hr. Hofrath Kästner darüber urtheilt, finde ich überhaupt sehr gut; und viel davon betreffe auch den Tubus mit den zwey beweglichen Ocularen und der Glasscale.

Den Gebrauch dieses Tubi in der praktischen Geometrie haben Euer zc. schon hinreichend angezeigt. Er giebt scharfe Winkel, und
Cc jede

jede Distanz läßt sich mittelst des gegenüber stehenden Cathetus sehr leicht bestimmen. Auch läßt sich in der Runde herum stückweise messen.

Der astronomische Gebrauch fordert fürnehmlich eine Aequatorial oder Parallel-Maschine (die man bisher parallactisch genennt hat und nun gut laudermäßig parallatisch zu nennen recommendirt oder befohlen hat.) Hr. Kästner führt diesen Gebrauch bey den Helfenzriederschen Fenstern eben als den erheblichsten an, und sagt, daß Distanzen der Sterne mit dem Objectivmikrometer leichter gemessen werden, worinn ich ihm den Beyfall nicht versagen kann, weil die Sterne ihre Lage ändern, während dem man das Auge von einem Ocular nach dem andern wendet. Bey der Aequatorialmaschine geht es besser. Wenn die Scale mit dem Meridian parallel oder in der Richtung desselben liegt, so läßt sich der Unterschied der Abweichung unmittelbar finden, und der Unterschied der geraden Abweichung giebt das Pendul in Zeit an. Dieser Vortheil ist nach der heutigen Art zu observiren sehr wesentlich. (S. 29, pag. 225, 226 III. Theil der Beyträge zur Mathematik) Ich gedenke dessen in unsern Ephemeriden Erwähnung zu thun, wo ohnehin auch der Ort ist, solche neue Nachrichten den Liebhabern bekannt zu machen. Mit der Fortsetzung meiner Beyträge dürfte es sich noch eine Weile verziehen. Sonst würde da auch Gelegenheit seyn, anzuzeigen, was seit der Ausgabe des ersten Theiles zum Behufe der practischen Geometrie gethan worden, zumal da ich die Theilung der Figuren darinn vorzunehmen gedenke. Ueberhaupt läßt sich von dem Gebrauche dieses Tubi
alles

alles sagen, was in den Anmerkungen über die Glasmikrometer sowohl von den Scalen als vom Dioptrischen Sector gesagt worden. Weiter fällt mir nun auch dabey gar nichts ein. Die Anwendung desselben beym Messische sehe ich als einen Vortheil an, wobey wenigstens ein Stativ erspart wird. Sonst wird alles dabey ziemlich zusammengefaßt. Ich wünschte überhaupt bey allen solchen Instrumenten, daß sie am Gewichte so leicht als immer möglich seyn möchten. Sie werden bequemer zu tractiren. Wir haben hier den Quadrant des Hrn. von Mäupertuis. Er wiegt wenigstens 1 Centner und doch hat man Mühe halbe Minuten gewiß zu bestimmen. Ich hatte mir 1766 in der Eile, nemlich in einem Nachmittage, aus 4 Stück Holz und einem $\frac{1}{4}$ Zirkel Charpenpapier oder Pappe mit bloßen Dioptern einen von 20 Zoll Radius gemacht. Er wiegt kaum 1 \mathcal{L} , und dennoch unterscheide ich noch ziemlich jede einzelne Minuten, und messe damit dreymal, ehe der centnerschwere einmal gestellt und gerichtet ist. Ich gedente nächstens einen Limbus von Papiermaché machen zu lassen, welcher groß und leicht genug seyn soll. Es ist hier ein Fabrikant der von Papiermaché ganze Tische macht. Viel leicht wird es auch angehen, ziemlich große Blätter zu Messischen von ihm zu erhalten. Der Ausmesser (S. 25. pag. 221 des III. Theils der Beyträge) findet wegen seiner Bequemlichkeit viele Liebhaber. Er wiegt 14 Loth und 10 Gran. Dieses geringe Gewicht macht ihn nicht wenig bequem und beliebt, da er weder Stativ noch andere Vorrichtung gebraucht, auch unter Tages zu Ausmessung

C c 2

fung

sung von Winkeln gebraucht werden kann, die nicht über 7 oder 8 Grade gehen.

Ich finde nun nach 5 Jahren, seitdem er gemacht ist, daß die Winkel damit noch so gut wie anfangs bis auf Minuten bestimmt werden. Ich glaube daß man solche leichte Instrumente Mode machen müsse, wenn man die Astronomie und besonders den practischen Theil in Aufnahme bringen will. Seitdem die hölzernen Quadranten verpöblich worden, werden wenig Polhöhen bekannt, und die mit Metalquadranten bleiben alles Ruhmens unerachtet noch bis auf eine Minute zweifelhaft *). Berlin mag zum Beyspiel dienen **). Leichtere Instrumente lassen sich leichter stellen, das hingegen schwerere immer sehr verpöblich werden und wegen der großen Last leichter Schaden nehmen. Ich bin sehr geneigt das was an den Instrumenten nur eine eingebildecete Genauigkeit ist, bey Gelegenheit zu zeigen, und die Charlatanerie dabey an Tag zu legen.

Von den hygrometrischen Beobachtungen habe ich beyliegende Vergleichung angestellt ***). Es finden

*) Bey weitem nicht, wenn man die gehörige Mühe und Aufmerksamkeit darauf verwendet: es wäre überhaupt gegen diese ganze Declamation manches zu erinnern! allein es ist bekannt daß L. von Vorurtheilen gegen genaue Instrumente eingenommen war: ich will nicht einmal das wenige wiederholen so ich schon darüber in dessen Elogé in meinen Nouv. littér. tab. III. gesagt habe.

***) Hierauf kann schon in etwas mein Aufsatz über die Polhöhe von Berlin dienen welcher in den Ephemeriden für 1780 steht, und auf meinen angefangenen Beobachtungen mit dem Metalquadranten beruht.

****) Sie ist nicht vorhanden.

finden sich gewöhnlich Differenzen von ganzen Tagen wo die Feuchtigkeit an einem Orte früher anfängt oder aufhört als an andern. Die Richtung des Windes thut viel dabei, auch thut die Lage des Zimmers sehr viel. Ich werde, so bald einige Geschäfte zu Ende sind, die Vergleichung vollkommener anstellen.

XCI. Brief,

Bruder an Lambert.

Augsburg, den 9ten Nov. 1774.

Verschiedene Zufälle haben mich an der Schuldigkeit gehindert, Ihre geneigte Zuschriften eher zu beantworten, worunter Familiengeschäfte die der Tod meines Schwiegervaters verursacht, und die in 14 Tagen vor sich gehende Verheirathung meiner ältesten Tochter mit Hrn. Böschel (der Suer x. noch bekannt seyn wird) hauptsächlich gehören.

Für die viele Bemühung die sich Dieselben in Ansehung meiner wegen des Problems der Rectascension und Abweichung gegeben, sage ich den aller verbindlichsten Dank. Ich habe noch einen andern Weg zu meinem Instrumente einschlagen müssen, wozu mir der Catalogus fixarum der Berliner Ephemeriden pr. An. 1776 sehr gute Dienste gethan.

So bald als ich eine dergleichen Aequatorial-Maschine ganz zusammengesetzt habe, werde ich die Freyheit gebrauchen Ihnen eine kurze Beschreibung derselben zu übersenden.

Der Gedanke, Papier maché zu ein und andern Instrumenten anzuwenden, ist vortreflich. Es hat mich auch gelehret die Aequatorial-Scheibe meines Instruments worauf das Planisphär aufgezogen ist, von dergleichen Art der Beständigkeit wegen zu machen. Aber es hat mich viele Mühe und Zeit gekostet, bis ich hinter die Vortheile gekommen, durch welche sich die beständige Veränderungen der Pappe wegschaffen lassen. Ob ich gleich Blatt vor Blatt aufkleisterte, bis ich eine Scheibe von beynahé 5 hiesigen Duodecimal-Linien bekam, so waren sie doch immer veränderlich und wollten nicht gerade bleiben; endlich nahm ich meine Zuflucht zum schlagen, wodurch ich meinen Wunsch und Absicht gänzlich erreichte.

Euer. &c. haben wohl recht, daß man auf die Leichtigkeit bey Instrumenten sehen solle; ich habe aber auch aus vieljähriger Erfahrung, daß es bey vielen nicht thunlich, und die durch die Leichte entstehende Unstätigkeit, das Beobachten äußerst verdrüsslich macht.

Mit den Hygrometern habe ich es doch so weit noch nicht bringen können, daß sie bis auf einen Grad wie meine Thermometer mit einander gleich gehen. Das habe ich gefunden: wenn ich dieselben in einem sehr feuchten Keller meines Hauses einige zeitlang stehen habe und hernach in ein so warmes Zimmer bringe, daß keine Saite mehr einen Grad weiter in die Trockne gehet, sie nach
der

der Hand weit sensibler sind. Das nemliche habe ich auch wahrgenommen, wenn ich die Saiten in Wasser einweiche und mit einem angehängten Gewicht wiederum trocknen lasse. Die Saiten verlieren dadurch doch das unnütze allzuleimichte Wesen. Es ist genug indessen daß man es so weit mit diesem nutzbaren Instrumente gebracht hat, welches man einzig und alleine Euer zc. vielen Mühe und Aufmunterung zu verdanken schuldig ist.

XCII. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 24ten Decbr. 1774.

Euer zc. werden hier mitfolgend 25 Stücke Saiten, 9 dickere und 16 dünnere erhalten, wovon ich guten Empfang wünsche, und zu befehlen bitte, wenn von der einen oder andern Sorte mehrere gefällig seyn sollten.

Was die Hygrometer weniger als die Thermometer correspondirend macht, ist die Langsamkeit, mit welcher die Saiten die Feuchtigkeit annehmen und wieder verlieren. Dieses macht ihren Gang bey schnellen und starken Veränderungen ungleich, selbst wenn sie an einer Wand dichte neben einander hängen. Der Zug der Luft trifft immer das eine unmittelbarer als das andere. Nach und nach kommen sie doch wieder zurecht.

E c 4

Beoba

Beobachtungen mit 8 Hygrometern wovon 5' in einem Zimmer neben einander hängen, die übrigen in zwey andern Zimmern sind, setzte ich immer fort, um zu sehen, ob die Länge der Zeit etwas daran ändern würde. Noch habe ich nichts merken können. Das älteste, welches ich 1769 gemacht habe, durchläuft von der größten Trockenheit bis zur größten Feuchtigkeit seinen Zirkel noch ganz. Da die Saite kaum etwas über 1 Zoll lang ist, so läßt sich diese Länge schwer bis auf einen so kleinen Theil bestimmen, daß auf 360 Gr. nicht 1 Gr. fehlen sollte. Es ist auch überhaupt sehrnehmlich darauf zu sehen, daß die mittleren Grade und die Grade von großer Trockenheit gut zusammenreffen. Bey der größten Feuchtigkeit, die gewöhnlich den Winter über und mehrentheils mit einem mal einfällt, und selten ein oder zwey Tage in gleichem Grade anhält, geht es irregulär zu. Es geschieht zuweilen, daß die Luft wieder trockener wird ehe die Saite den Grad der Feuchtigkeit erreicht hat. Sie werden sich, mein Herr, dessen, was ich von dem neuen Hygrometer des Hrn. de Luc in einem meiner vorhergehenden Schreiben erwähnt habe, noch wohl erinnern. Dasselbe ist nun in den Philosophical Transactions beschrieben und in Kupfern vorgestellt. Ich kann es für nichts anders als für ein fehlgeschlagenes Thermometer ansehen. Es ist auch in der That Thermometer und Hygrometer zugleich.

Hr. de Luc füllet ein gläsernes Thermometerrohr an einem stark ausgehöhlten Cylinder von Eisen und füllet es mit Quecksilber. Der Cylinder dient statt der Kugel, und muß so stark ausgebohrt

bahrt seyn als immer möglich ist. Die Feuchtig-
keit schwillt das Elfenbein auf, und im Trocknen
geht es wieder zusammen. Der Effect soll ziem-
lich stark seyn. Weil aber auch das Quecksilber
sich durch die Wärme und Kälte verändert, so
muß noch ein Thermometer dabey seyn, damit man
darüber Rechnung tragen könne. Kurz das In-
strument ist ein fehlgeschlagenes Thermo-
meter, und muß sich nothwendig sehr langsam nach
den Veränderungen der Feuchtigkeit richten. Es
wird auch nicht leicht seyn zu beweisen, ob nach Ab-
zug dessen was Wärme und Kälte dabey thut, das
Quecksilber doppelt so viel fällt, wenn doppelt mehr
Feuchtigkeit in der Luft ist. Die Quecksilber Co-
lumns ist beyra Steigen und Fallen nothwendig un-
gleich, dafern nicht das Instrument horizontal ge-
legt wird. Anstatt des Elfenbeins würde meines
Erachtens Horn besser seyn, weil es weicher ist, und
die Feuchtigkeit leicht annimmt. *Suer* u. Versuch,
daß eine Saite, die aus dem feuchtesten Keller in
ein warmes und trockenes Zimmer kömmt, nachge-
hends empfindlicher ist, leuchtet mir dadurch ganz
wohl ein, daß die Saite auf diese Art sich gleich-
sam zum Auf- und Zusammendrehen gewöhnt.
Das vorkäufige Einweichen in Wasser dient auch
sehr dazu. Eine mit Gewalt gedrehte Saite leimt
sich immer ungleich zusammen.

Die Hygrometer könnten auch in Form von
etwas großen Taschenuhren, mit einem erhabenen
Glas über dem Zifferblatt und durchlöcheritem Ge-
häuse gemacht werden. Vielleicht dienen sie denn
den Grad der Transpiration und des Schwitzens
bey Kranken zu beobachten.

Ec 5

Das

Daß Euer zc. sich den Herrn Zoschel zum Tochtermann erkohren, war mir nicht wenig angenehm zu vernehmen. Lust und Fähigkeit zum Lernen und eine schätzbare Gemüthsart desselben, sind Eigenschaften, die alles gute hoffen lassen, und ich erwarte davon für die Aufnahme der Mechanik in Deutschland die vortheilhaftesten Folgen. Untre Anwünschung alles Segens und ununterbrochenen Wohlergehens verbleibe zc.

XCIII. Brief.

Brander an Lambert.

(Ohne Datum.)

Die mit Ihrem werthesten Schreiben vom 24. Decbr. überschickten Saiten waren mir recht willkommen und zwar zu einer Zeit da ich eben mit vielerley Gattungen Saiten eine Menge Versuche machte, um mich in Stand zu setzen, selbige also zu präpariren, daß sie gleich empfindlich und so wohl vor als rückwärts bey schneller wie schwacher Veränderung der Feuchte und Trockne gleichlaufend werden. Ob ich nun gleich meinen Endzweck nicht gänzlich, wie ich gewünschet, erreicht habe, so bin ich doch so weit gediehen meiner Absicht sehr nahe gekommen zu seyn, und anjeho den Hygrometern einen gleichförmigen Gang zu geben; nemlich daß die geringste Feuchtigkeit die Saite aufnimmt und nach Maaße gleich auf sie wirkt. Ich habe aber befunden und bin aus den häufigen Versuchen

suchen immer mehr überzogen worden, daß das Einweichen der Saiten in ein laulicht schwaches laugenartiges Wasser und nachherige Abfüßung durch reines Wasser, hiezu nothwendig ist. Es löset alles fette leimartige Wesen das an den Gedärmen kleben geblieben und unlieb die Feuchtigkeit annimmt, auf; und verwandelt es in ein Seifenartiges Wesen. Ferner stärkt es die Schnellkraft und macht sie ungewein empfindlich, verhindert auch, daß die Saiten kein Wurm verdirbt, welcher ihnen sehr gefährlich ist.

Wenn die Saiten vorher gedöhlet sind, ist es besser, es befördert die Auflösung des leimichten Wesens. Die Saiten zerschneide ich nicht wie ehedem vorher in Stücken, sondern lege gleich eine halbe Klafterlänge in die Lauge, einige Stunden lang; nachgehends ziehe ich sie wieder durchs frische Wasser und hänge sie an einen Nagel frey auf; an das untere Ende hänge ich ein etliche Loth schweres Gewichte und laße sie in solchem Zustande bey mäßig warmer Luft trocknen, aber so, daß sie ungehindert sich zusammen drehen kann. Auf diese Art bekommt die Saite eine Steife, das Schraubenförmige Gewinde, eine Gleichheit, und die Saite selbst bleibt schön gerade; nach dem Trocknen schneide ich sie in Stückgen, hüte mich aber sie mit den bloßen Fingern nicht mehr sondern immer mit einem Fingelchen zu berühren, damit keine Festigkeit mehr daran kömmt.

Vorigen Herbst bin ich so glücklich gewesen des Mr. de Luc so lang versprochenes Werk*) in zwey

*) Ohne Zweifel: Sur les Modifications de l'Atmosphère &c., welches seitdem auch ins Deutsche übersetzt worden.

zwei Theilen zu Gesicht zu bekommen, habe aber wenig für mich zum Nutzen darinne gefunden. Nach seinem neuen Hygrometer mit der eisenbe-
nenneten Röhre wovon Sie Meldung thun, bin ich auch nicht lüstern; denn das würden theure Hy-
grometer werden, wenn man zu jedem eine Cor-
rectionstafel wegen Hitze und Kälte formiren müßte
und überdas noch die Scale an der Röhre (wegen
des veränderlichen Drucks des Quecksilbers, wenn
er in derselben hoch oder niedrig steht) in ungleichen
Theilen anbringen sollte. Dem allen ungeachtet
kann ich mir zur Zeit noch nicht vorstellen, ob die
Feuchtigkeit auf den eisenbeinernen Cylinder so viel
wirken kann, oder es müßte nur das Vasculum
sehr dünne ausgedrehet seyn. Die Raake von
diesem Instrument möchte ich aber doch gerne ha-
ben *).

Unter unsern neuen Arbeiten sind dormalen
wieder neue Luftpumpen besonderer Art, doppelt
perpendicular stehende mit Ventilen und Wechsel-
hähnen fertig worden.

Auch ist endlich zu Stande gekommen, das
astronomische Instrument dem ich den Rahmen
Planisphaerium Astrognosticum aequatoriale gege-
ben; vermittelst welches man nicht nur auf eine
sehr leichte und weit zuverlässigere Art als mit den
Globis die Sterne am Himmel finden sondern auch
alle cosmologischen Aufgaben practisch auflösen
kann **).

Die

*) Von diesem Hygrom. sehe man im Deutschen: Samm-
lungen zur Physik und Naturgesch. Leipz. 1. St.
1778. welche oben S. 378 anzuführen vergessen worden.

**) Hier folgte eine kurze mit einem Risse begleitete Be-
schreibung.

Die übrigen mancherley Gebräuche, fallen nun Euer zc. ohnehin von selbstem bey. Was man sonst mit einem Globo zeigt, verrichtet man mit diesem Instrumente gewiß weit zuverlässiger. Denn ich kann versichern, daß nie eine Minute in der Zeit gefehlet werden kann und der Stern allemal im Campo des Tubi stehen muß. Ich halte dafür daß meine Arbeit nicht umsonst seyn möchte, und daß es für Liebhaber der Astronomie sehr angenehm und zum dociren auf Schulen gewiß von ganz besonderm Nutzen ist. Ich bin allbereit im Begrif eine Beschreibung hiervon zu machen, um die bereits fertigen Instrumente an auswärtige Liebhaber abgeben zu können; weil ich zweifle, ob ohne dieselbe ein jeder mit demselben wohl zurechte käme.

Ich

Schreibung des Instruments und Anwendung auf ein Beyspiel: allein da dies alles zu keiner ferneren Erörterung Anlaß gegeben und doch eine große von allen am schwersten auszuführende Kupfertafel erfordert hätte, so habe ich es weggelassen: um so mehr da es schon viel ausführlicher und mit mehr Beyspielen begleitet in folgender Schrift steht: G. J. Branders Beschreibung seines ganz neu verfertigten und besondern Planisphärii equatorialis vermittelst dessen man nicht nur alle Sterne sogleich am Himmel finden, sondern auch alle Aufgaben der Cosmologie auf eine recht vorzügliche mechanische Art sehr leicht und richtig auflösen kann. Augsb. 1775. Hier ist die dritte Aufg. S. 30 zu finden wie zu einer gegebenen Zeit der Himmel gestaltet? eben das Beyspiel welches Hr. B. in seinem Schreiben anführt; und die große Fig. 1. auf der Kupfertafel ist dieselbe von welcher er eine verkehrte (weil nach derselben die Tafel gestochen worden) Zeichnung beygelegt hatte.

Ich wäre wohl begierig zu wissen wie Cuet x. mit dem Papter-Naché reussiret haben und wie es sich in der Luft gehalten, ob es beständig geblieben ist? Mir hat es nicht glücken wollen. Zusammengepapte Scheiben zu eben diesem Planti sphärio haben sich in der Luft sehr widerspenstig geworfen.

Schon im vergangenen und auch in diesem Monat, hatten wir immer lang anhaltende trockne Luft und schon 5 bis 6 Tage aneinander den Hygrometer bis 280° befunden; wöher zu vermuthen ist, daß die dormalig anhaltenden Brustkrankheiten und gefährliche Halsentzündungen davon herühren möchten.

Abgewichenen Sonnabend den 15ten dieses hatten wir ein sehr schönes Spektakel, so ich mir nicht erinnern kann jemals gesehen zu haben. Die Sonne gieng mit einem Ring auf, der alle Regenbogenfarben auf das stärkste hatte. Er war und blieb völlig concentrisch mit der Sonne bis Nachmittag um 3 Uhr da er verschwand. Der Himmel über dem ganzen Horizont war denselben Tag ziemlich finster, innerhalb dem Ring aber, dessen Durchmesser ohngefehr etliche 30° betrug, war immer die reineste Luft. Drey Stunden zuvor ehe er verschied, ist er immer ziemlich blaß gewesen und war nur die rothe Farbe in etwas noch merklich.

Beilage.

Beilage.

Zustand des Thermomet. und Barometer seit dem
22ten Nov. 1774 bis den 26ten Jan. 1775 in der
Abtey Polling in Baveril; mitgetheilt von dasigem
Prof. Math. & Astronomiae P. Prosper
Goldhofer.

○ — bedeutet die Grade des Branderschen Therm.
unter dem Terme *Temperé*

	Therm.	Barom.
D. 22 Nov. B. M. um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr	○ — 20 $\frac{1}{2}$.	26" 1 $\frac{1}{8}$ "
24 — B. M. um 5 Uhr	○ — 22.	25" 11 $\frac{1}{2}$ "
27 — B. M. um 5 $\frac{1}{4}$ Uhr	○ — 24 $\frac{1}{2}$.	26" —
29 — B. M. um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr	○ — 26.	25" 11 $\frac{1}{8}$ "
9 Dec. B. M. um 5 Uhr	○ — 27.	26" 2 $\frac{1}{2}$ "
31 — B. M. um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr	○ — 25.	26" 6 $\frac{1}{8}$ "

Anno 1775.

25 Jan. B. M. um 5 $\frac{1}{4}$ Uhr	○ — 19 $\frac{1}{4}$.	26" 2 $\frac{1}{8}$ "
26 — B. M. um 6 Uhr	○ — 30	26" 3 $\frac{1}{4}$ "

Den 5 Febr. Morgens frühe, eine Stunde nach
Mitternacht, stellte sich allhier ein so wüthender Or-
kan ein, dergleichen über Mannsgedenken man noch
niemalen erlitten. Der Schade den derselbe an
Gebäuden insonderheit aber in den Wäldern ange-
richtet, ist unbeschreiblich und fast unglaublich.
Den ganzen Tag bis Nachts folgte häufiger Guß-
regen welcher allen Schnee hinweg nahm.

Indes

Indessen war den 4 Febr.

Nachmittag um $6\frac{1}{2}$ Uhr, das Thermom. Baromet.

0—1 26" 1 $\frac{2}{3}$ "

den 5 Febr.

B. M. um $5\frac{1}{2}$ Uhr — 0—2 $\frac{1}{2}$ 24" 10 $\frac{2}{3}$ "

B. M. um $7\frac{1}{2}$ Uhr — 0—5 25" 10 $\frac{1}{3}$ "

B. M. um 10 Uhr — 0—4 $\frac{1}{2}$ 25" 11 $\frac{2}{3}$ "

N. M. um $1\frac{1}{2}$ Uhr — 0—8 26" 1"

N. M. um $5\frac{1}{2}$ Uhr — 0—8 $\frac{1}{2}$ 26" 2"

den 6 Febr.

Hatten wir den ganzen Tag
hindurch neuen häufigen
Schnee und war B. M.

um 6 Uhr — — 0—10 $\frac{1}{4}$ 26" 4 $\frac{2}{3}$ "

Alle Einwohner des Dorfs Berg, so auf einem hohen Hügel $\frac{1}{2}$ Stund oberhalb Polling liegt, versichern uns, daß es während diesem Orkan zu verschiedenen malen gedonnert und geblizet, allwo es auch die ganze mit weißem Blech bedeckte Kupfel von dem Thurm herab und weit hinweg geworfen, so daß selbige umgekehrt mit dem Kreuz in dem Erdboden steckte. Sowohl in diesem Dorf als auch hier haben wir etliche starke unterirdische Stöße empfunden.

XCIV. Brief.

Lambert an Branden.

Berlin, den 13ten Jan. 1776.

Euer ic. bin ich schon Jahr und Tag Antwort
 schuldig. Seitdem sind mir die Exemplarien von
 der Sygrometrie, von dem Planisphaerio astro-
 dictico &c. richtig gekommen, und ich bleibe dafür
 ergebenst verpflichtet. Die durch den Verleger der
 Ephemeriden verursachte Verzögerung des Druckes
 vereitelte den Vorsatz von dem Planisphaerio darinn
 eine Ankündigung zu geben. Der dritte Band
 kömmt nun auf Ostern heraus. Auch ist die voll-
 ständige Sammlung astronomischer Tafeln
 unter der Presse, wird aber vor Michaelis schwer-
 lich fertig, da das Werk $2\frac{1}{2}$ Alphabet beträgt, und
 deutsch und französisch in jeder Sprache besonders
 gedruckt wird. Jeder Tafel ist der dazu gehörende
 Text beygedruckt, und dadurch konnte er sehr ins
 kurze gezogen werden; diese Sammlung macht alle
 andere astronomische Tafeln, selbst Flamsteeds,
 Hevels, Bradleys und la Cailles Sternver-
 zeichnisse *), Lubiniecki Theatrum Cometarum
 &c. entbehrlich, und dieses muß den Leser um desto
 mehr

*) Ja! wenn bey dem neuen auch die Ascensiones recta
 und Declinationes zu finden wären: so aber, mit dem
 Longitud. und Latit. allein, ist dessen Gebrauch in der
 practischen Astronomie sehr eingeschränkt, und macht
 jene nicht allemal entbehrlich.

Dd

mehr gefaſſen, da unter 100 kaum einer iſt, der ſich dieſe raren und koſtbaren Werke anſchaft oder anſchaffen kann, und eben dadurch mancher in ſeinen aſtronomiſchen Bemühungen zurücke bleibe. Es iſt alſo gegründete Hofnung, daß dieſe Sammlung zur Ausbreitung und Aufnahme der aſtronomiſchen Wiſſenſchaften nicht nur in Deutſchland ſondern überhaupt viel beitragen werde. Jeder der bis dahin etwas in der Aſtronomie gethan hat, wird finden daß ihm durch dieſe Sammlung ein Wuſch erfüllt wird, den er, vielleicht oft ohne es zu wiſſen, gethan hat, daß er nemlich der Mühe, das zuverlässigſte aus einer Menge zerſtreuter Schriften zuſammen zu ſuchen, überhoben ſeyn möchte, zumal da es eben nicht leicht war, den Grad der Zuverlässigkeit feſte zu ſetzen, weil das neueſte eben nicht immer das beſte iſt. Die Sammlung fällt ſo aus, daß wer nach aſtronomiſchen Tafeln heißhungerig iſt, dabey ſatt wird, und zu fernern Arbeiten Stoff in Menge findet. Z. E. die Einrichtung des Fixſternverzeichniſſes, die ich einem glücklichen Einfall zu danken habe, bringt es an ſich mit, daß man bey jedem der 3175 Fixſterne, die nemlich in mehr als einem Catalogus vorkommen, ſogleich ſehen kann: ob ſeine Lage noch genauere muſſe beſtimmt werden? Flamſteads, Hevels ꝛc. Rechenfehler, Schreib- und Druckfehler, Fehler im Beobachten ꝛc. kamen bey dieſer Einrichtung nothwendig zum Vorſchein, und wo ſie auch immer von einander abgehen, wird alles aufgedeckt. Bayers Buchſtaben, Doppelmayers Buchſtaben, Flamſteads Numeros der Sterne, griechiſche, lateiniſche, deutſche, arabiſche ꝛc. Namen, —
kurz,

Kurz, alles ist mitgenommen worden. Für Sonne, Mond, Planeten, Satelliten, Cometen, Geographie und Chronologie war die Sorgfalt für Vollständigkeit und Erleichterung des Gebrauches nicht geringer, und zwar so, daß wenn, was wir aus den besten astronomischen Tafeln nicht selbst in die Sammlung gebracht haben, sollte verloren gehen, man es mittelst dieser Sammlung wieder würde herstellen können.

Das Planisphaerium astrodicticum finde ich sehr gut eingerichtet. Es hätte auch können verbessert werden, daß ein Zeiger allemal nach dem Stern hinwiese nach welchem der Tubus gerichtet ist. Dieses erspart die Mühe, den Stern mittelst der Declination aufzusuchen.

Was Euer ic. wegen der Hygrometer anmerken finde ich ganz richtig, da in der That das Fett dem Umdrehen hinderlich ist.

Ich habe den Auftrag drey Stücke Hygrometer bey Ihnen zu bestellen, wovon zwey für die Akademie und eines für den Hrn. Prof. Walther ist. Ich bitte demnach mir solche, sobald möglich gut ausgesucht nebst Meldung des Preises, zu übersenden.

Wir lassen auch von dem de Lucschen zwey Stücke kommen, wo sich dann am besten zeigen wird wie sie aussehen, und wie fern ihr Gang mit denen von Saiten harmonirt oder nicht. Das mehrere werde ich sodann berichten können.

XCV. Brief.

Brander an Lambert.

Augsburg, den 13ten May 1776.

Verzeihen Sie gütigst, mein Herr, die so späte Beantwortung Ihrer schätzbaren Zuschrift vom 13ten Jenner. Ich wollte es so lange anstehen lassen bis ich Ihnen den Abgang der 3 Hygrometer berichten könnte ꝛc. Diese Hygrometer haben eine Prüfungszeit von $\frac{1}{2}$ Jahr ausgehalten und sind mit Dero Normale recht gut übereingetroffen. Sollten sie aber jezo einige Zeit in ihrem Gange von einander unterschieden seyn, so ist das Rütteln des Transports einzig und allein die Schuld. Die Anrichtung mit dem Korkstöpsel habe ich für sehr gut gefunden, denn man kann dadurch die Saite sehr bequem bis zu ihrer erforderlichen Länge, verlängern oder verkürzen. Das Stück kostet 8 fl. und ist also der Betrag 24 fl. für welche ich mir 2 oder wenn es hinreicht, 3 Exemplare von den neuen astronomischen Tafeln ausbitte, dabey 1 französisches. Ich kann es kaum erwarten, bis ich dieses vortrefliche Werk zu Gesichte und in Besitz bekomme; wer weiß ob nicht mein werthester Gönner Hr. Senator Jezler von Schaffhausen, welcher Ende Junii nach Berlin kommt und medio Septembris wieder von dort abreiset, diese Exemplare seinen Sachen wo möglich gern bepackte. Das Planisph. astragn. findet sehr viele Liebhaber und nächste Woche gehen wiederum 2 nach Moscau.

Moskau. Herr Jezler und ich haben wegen Ihres Gedanken eines Zeigers die Sache auf allerley Art überleget, aber nach dermaliger Beschaffenheit des Instrumentes nicht sehen können, wie es auf eine gute Art thunlich wäre, einen Zeiger anzubringen. Höchstens bedauere ich, daß die zu erwartenden astronomische Tafeln nicht schon vor einem Jahre fertig geworden; denn es ist kein Zweifel, daß vieles darinne enthalten ist, welches mir die Arbeit bey der Construction meines Instrumentes erleichtert und zu Ausführung noch mehrerer Stücke bey demselben Anlaß gegeben hätte.

Auf Hrn. Jezler bin ich neidig und über meine Lage unwillig, weil ich nicht eben das Glück haben kann, von Dero lehrreichen Stunden und Augenblicken etwas zu genießen deren Hr. Jezler bey Ihnen theilhaftig wird.

Dero unumgränztes Wissen und Einsichten legen allemal Stoff genug dar, um solche zu practischen Werkzeugen zu verwenden und gemeinnütziger als die in verschiedenen Fächern schon bekannte, zu machen. Die Entfernung unserer Wohnörter ist die grausame Scheidewand, welche hindert daß meine Wenigkeit mit der Ausführung ein und andern Einfalles noch nicht so weit gediehen ist, als es bereits schon wäre, wenn ich mündlich mich mit Suer zc. unterhalten könnte. — Um etwas bitte ich recht gehorsamst, nemlich um eine kurze und deutliche Belehrung von den de Lucschen Hygrometern, wenn Sie dieselben einmal wirklich zu Handen bekommen haben. Die Maße des Reservoirs, der Röhre und der Eintheilung wäre ich besonders begierig zu wissen. Ich

habe auch ein paar für mich zum probiren verfertigt; aber ich glaube immer, daß die Schwürigkeiten, welche die exacteste Uebereinstimmung hindern, doch noch nicht gehoben sind.

In diesem Jahre habe ich auch Quadranten von 1 Schuh rad. nach Hadleys Theorie mit Spiegeln zu Stande gebracht (welche der Figur nach Octanten sind) und mit einem artificial Horizont versehen; so daß man dieses Instrument nicht nur zur See, worauf es Hadley bestimmt, sondern auch zu Lande zu horizontal- und vertical- Messungen bequem und gut gebrauchen kann. Von 2' und 2' Min. lassen sich die Winkel sicherst bestimmen. Hadley verdienet für seinen glücklichen Einfall noch jezo unendlichen Dank.

Wenn ich mit den achromatischen Seheröhren vollends zu Stande bin, werde ich mir die Freyheit nehmen, Euer zc. wegen deren Effect neuerdings zu beschweren, und alles umständlich überschreiben.

Mein Hr. Tochtermann Höschel (der entzückt wird wenn er Euer zc. nur nennen höret) ist nun völlig mit mir seit 1 Jahr in Compagnie; Euer zc. gelieben also in Zukunft die Adresse blos so zu machen:

à Mrs.

Mrs. G. F. Brander & Hoeschel, Mécaniciens.

XCVI. Brief.

Lambert an Brandner.

Berlin, den 5ten Octob. 1776.

Der geehrtestes Schreiben vom 13ten May und dann auch die 3 Stück Hygrometer sind mir befrügender Zeit gekommen. Bey Eröffnung des Kästchens stimmten zwey genau zusammen; das dritte differirte nur circa 4 Gr. Der Kork mag sich wohl etwas rückwärts gedreht haben. Ich ließ sie 4 Wochen neben einander und schrieb täglich ihren Gang auf. Die Differenz von 4 Gr. blieb beständig. Ich hob sie durch das Umdrehen des Korkes auf, und lieferte sie endlich an ihre Behörde ab, mit dem Attest ihrer Richtigkeit, da sie mit meinem ersten Normalhygrometer gut eintrafen.

Was den Einfall wegen des Astrodidiaci betrifft so ist er eigentlich folgender: AM (Fig. 61) liegt horizontal. BAM ist die Polhöhe, AF mit der Erdaxe parallel. GM ist auf AF senkrecht und im Profil die Fläche des Astrolabii vor. BC kan $\frac{2}{3}$ von BM betragen $BC = CE = EF$. ED das Fernrohr oder die Axe desselben.

Mit $bc = BC$ (Fig. 61 u. 62) wird ein Zirkel beschrieben, und die Hälfte desselben hlc in 90 Theile als eben so viele Grade getheilt. Hier ist es nur in 6 Theile geschehen, wegen des kleinen Raumes. Die Linien hi , hk , hl , hm &c. werden auf bp die Punkte bestimmen, durch welche aus dem Mittelpunkte b Zirkel gezogen werden. hlc wird der Aequator, die übrigen Zirkel dessen Parallelkreise seyn. Endlich

Endlich wird der Aequator in 360 Gr. getheilt, und durch b die Meridiani gezogen. Und sodann die Sterne eingetragen. Dieses ist das Astrolabium, dessen Fläche GM , der Mittelpunkt B ist, und welches allemale nach dem culminirenden Punkt gedreht wird.

Run sage ich, daß wenn das Fernrohr nach einem Stern gerichtet ist, die gerade Linie DCQ in Q auf den Stern treffen werde. Den DEF ist der Abstand des Sterns vom Pol; DCF ist die Hälfte dieses Abstandes. $BCQ = DCF$. Da nun $BC = bc$ der Halbmesser des Aequators des Astrolabii ist, so ist BQ die Tangente des erstbesagten halben Abstandes. Demnach ist BQ der Halbmesser des Parallelkreises in welchem der Stern gezeichnet ist.

Der in meinem letztern erwähnte Zeiger wird also die gerade Linie DCQ seyn. Ein Faden über die Punkte D, C gespannt oder ein Lineal angelegt, kann dessen Stelle vertreten. Auch könnten in CD Stifte seyn, an welche ein in der Mitte, der Länge nach ausgeschnittenes Lineal (Fig. 63) eingehängt werden könnte; welches sich selbst überlassen allemal bis auf Q herunter fallen würde.

Aus England haben wir Nachricht, daß Hr. de Luc seine Hygrometer wieder zurücke genommen und den Verlauf verschoben hat bis er sie wird gleichstimmiger zu machen gelernt haben. Bis so lange müssen wir uns demnach gedulden.

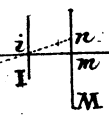
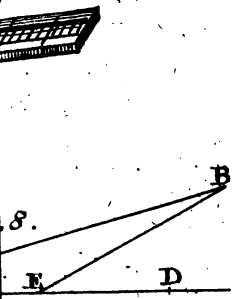
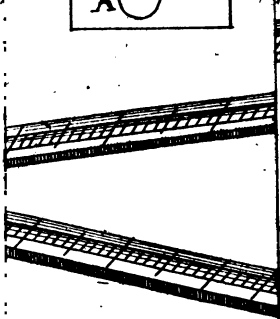
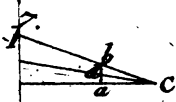
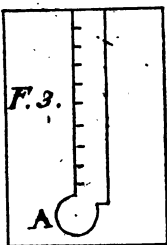


Fig. 9.

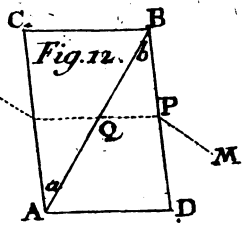


Fig. 10.

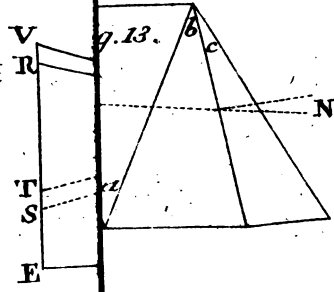
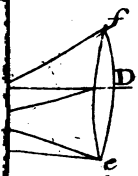


Fig. 16.

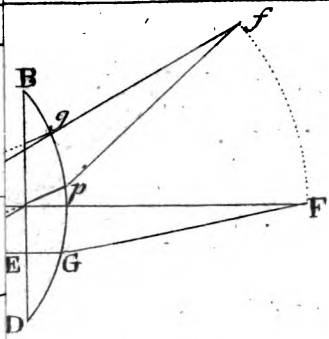


Fig. 20.

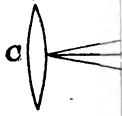
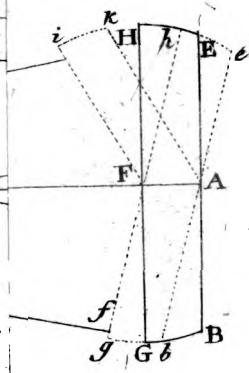
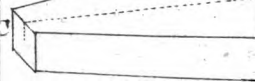


Fig. 23.

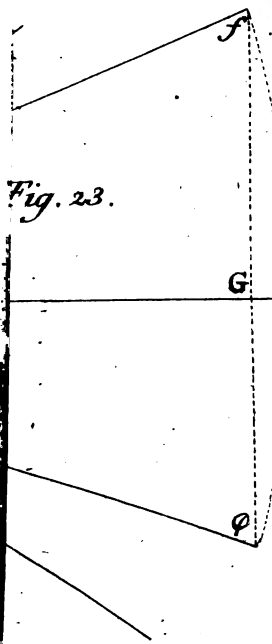
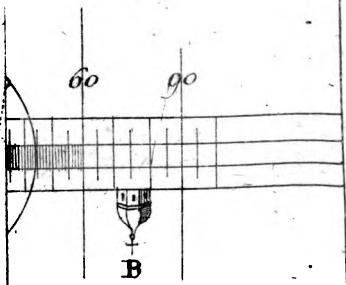
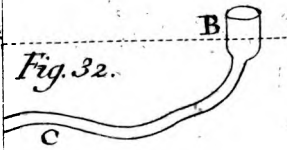


Fig. 32.



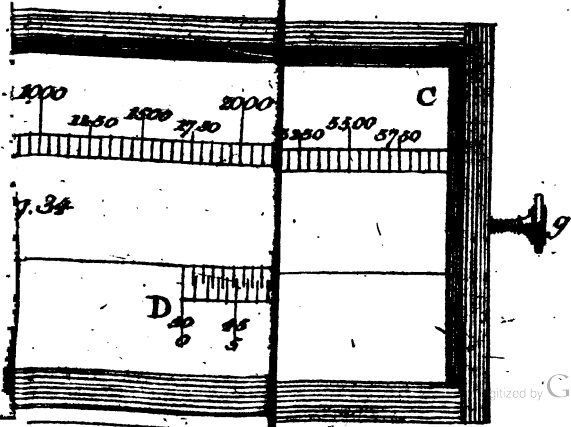
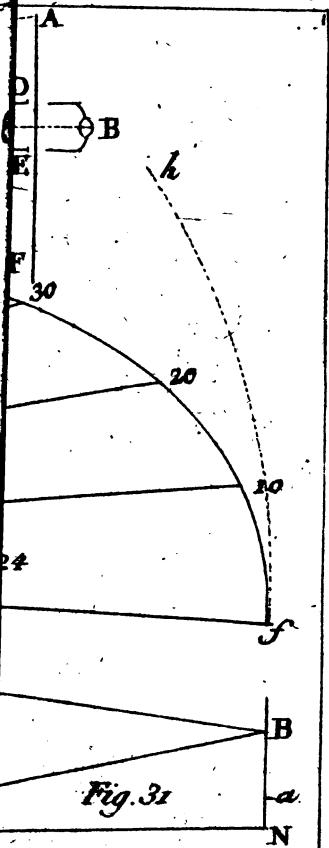
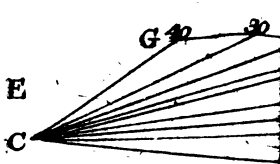
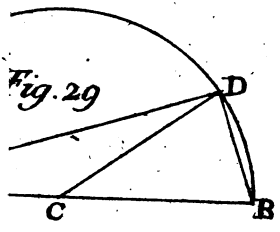
8

22

C E

8

7



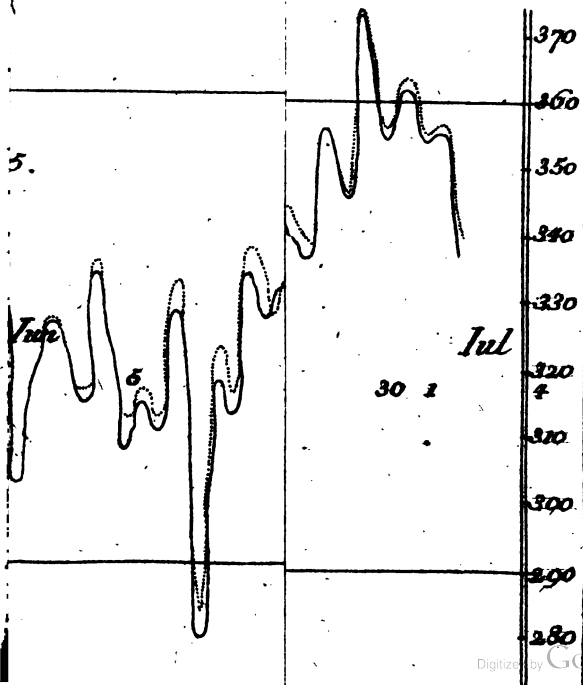
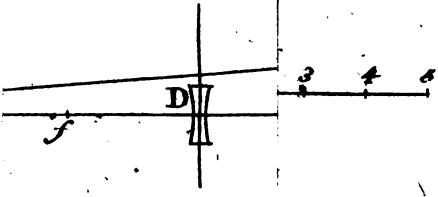
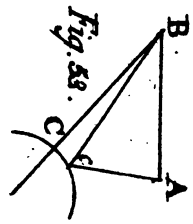
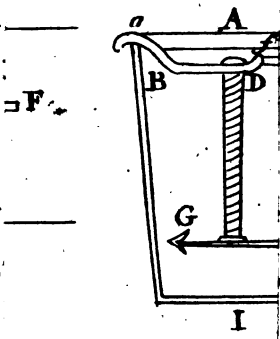


Fig. 62.

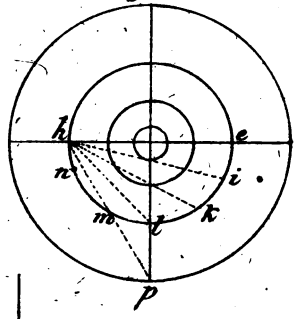


Fig. 61.

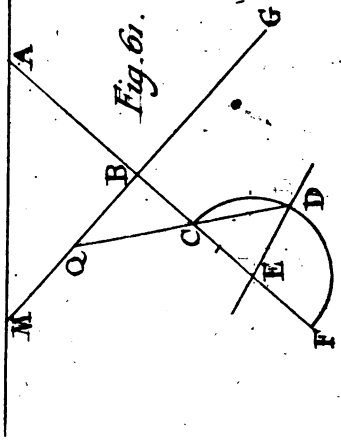


Fig. 60.

