

HW 550

3

Plurimum Reverendo ac Doctissimo
 Domino Francisco Trisner
 Astronomo Caesareo Regio
 Amico suo maxime Colendo
 Tomulum hunc Reverentiae
 suae testem demisse offert.

BIBLIOTHEK
 der k.k. Sternwarte
 WIEN
 (Währing, Türkenschanze.)

Nº

1223

A

Translator.

B e y t r ä g e
z u r
Praktischen Astronomie,
in verschiedenen
Beobachtungen, Abhandlungen, Methoden
aus den
astronomischen Ephemeriden
des

Herrn Abbe' Maximilian Hell,

Berühmten Kaiserl. Königl. Hofastronomen an der Universität zu Wien,
der Königl. gelehrten Gesellschaften zu Stockholm, Kopenhagen, Dronts-
heim, Göttingen, des Gelehrten Instituts zu Bologna Mitgliedes,
und der Königl. Academie der Wissenschaften zu Paris
correspondirenden Mitgliedes.

Aus dem Lateinischen übersezt
von

L. A. Jungnick,

Mitglied des Königl. Preuß. Schulinstituts, Professor der Astronomie
und Meteorologie, der höhern Mathematik und der allgemeinen Geschich-
te der Philosophie, und Vorsteher der Sternwarte an der Uni-
versität zu Breslau.

Mit Kupfertafeln.

Dritter Band.



H. Observ. Wien.

Breslau und Hirschberg, 1793.

bey Johann Friedrich Korn, dem Ältern,
im Buchladen neben dem Königl. Ober-Accis- und Zoll-
Amt auf dem großen Ring.

1891

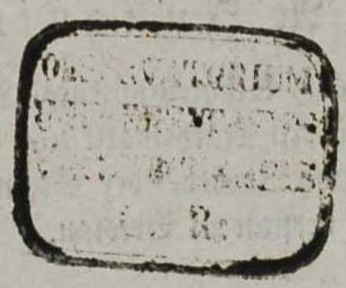
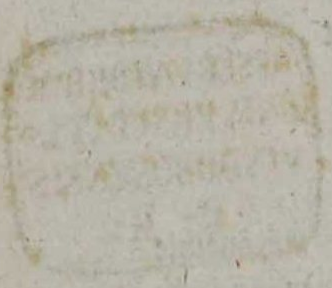
THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

500 N. 5TH ST. NEW YORK, N.Y.

1891

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION
500 N. 5TH ST. NEW YORK, N.Y.



1891

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION
500 N. 5TH ST. NEW YORK, N.Y.

Meinen

Verehrungswürdigen Freunden

und

ehemaligen Professoren.



Den Wohlgebornen

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Meinen

Ern

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Ern

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Ern

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Hochwürdigem hochgebornen Herrn, und
Herrn des Reichs, Schenkens.

Den Wohlgebornen

Hochwürdigen hochgelehrten Herrn, und Mit-
gliedern des Königl. Schuleninstitutes.

Dem

Herrn Joseph Strobel,

hochansehnlichen Canzler der Breslauer Universität,
Doctor, und Professor der Theologie.

Dem

Herrn Anton Steiner,

Doctor, und Professor der Theologie, und Regens des
Convictes ad S. Joseph.

Dem

Herrn Joseph Grolmus,

Doctor, und Professor der Theologie, und Präfect des
Breslauer Gymnasiums.

Dem

Dem

Herrn Franz Hoffmann,

Doctor der Philosophie, und Professor der theoretischen — und Experimentalphysik.

Dem

Herrn Carl Zhaul,

Doctor der Philosophie, und Professor der reinen, und angewandten Mathematik.

widmet

aus Dankbarkeit, und Hochachtung
diesen Band

der Uebersetzer.

Inhalt

des dritten Bandes.

Erste Abhandlung.

Von einer genauen Methode, die Positionen der Planeten zu beobachten, sie mögen kulminiren, oder sich außer dem Meridiane befinden. Seite 7

Zweyte Abhandlung.

Von dem besondern Phänomene des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe von 1761 den 5 Junius und den Beobachtungsmethoden, nebst Anmerkungen darüber. 17

Dritte Abhandlung.

Einleitung zu den folgenden Beobachtungen der Durchgänge der Venus durch die Sonnenscheibe. 23

Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe, vom 5 Junius 1761. nebst Berechn.

Inhalt.

Berechnungen der Elemente, Resultaten und Anmerkungen darüber.	Seite 55
--	----------

Vierte Abhandlung.

Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe vom 3 Junius 1769, angestellt zu Wardhus, und vorgelesen in der Königl. Akademie zu Kopenhagen den 24 November 1769, nebst einer eignen neuen Methode die Polhöhe genau zu bestimmen. 171

Einleitung.



E i n l e i t u n g

zu den folgenden Beobachtungen der Durchgänge
der Venus. Aus den jährlichen Ephemeris des
Abbe Hells vom Jahre 1762.

Alle erfahrne Astronomen sind darin einig: daß es un-
ter den astronomischen Beobachtungen deren einige
gibt, die an Werth alle Schätze übertreffen, und de-
ren Mangel und Verlust keine Arbeit, kein Fleiß,
kein Scharffinn der größten Genies, keine Freigebig-
keit, keine Verwendung der Fürsten und Könige, keine
Goldhaufen ersetzen und ausgleichen können. Damit
aber unkundige Leser nicht glauben mögen, ich hätte die-
ses von der erhabensten und tieffinnigsten aller Wissen-
schaften mehr glänzend und stolz als wahr behauptet: so
sage ich ferner mit kurzen Worten, die Astronomie ist
die einzige Quelle, der einzige Grund der ganz-
en Naturwissenschaft, mithin die Mutter der
wahren Physik; diese Mutter hat eine große Anzahl
der nützlichsten Künste und Wissenschaften gezeugt, de-
ren Vortheile und guter Gebrauch das Glück der Könis-
ge und Völker und die Glückseligkeit der Familien und
Bürger begründet und befestiget.

Es ist in der That klar wie der Tag, und durch die Geschichte der berühmtesten Philosophen *) erwiesen, daß entweder nur wahre Astronomen Philosophen, oder nur wahre Philosophen Astronomen gewesen. Woher die Neutone? (um alle ältern wahren Philosophen zu übergehen). Woher die Kepler? und woher hatten diese ihre tiefe Kenntniß der Wirkungen und Kräfte.

*) Die Namen der Dinge sind wirklich der Veränderung stark unterworfen. Dermalen können nur so Aufsätze, welche Abhandlungen ähnlich sehen sollen; die kraft des Papiere mit einander zusammenhängende — wie nenne ich es? — *Räsonnements* über Staat, Religion, Menschen, Natur u. s. w. aus der Luft gegriffen, und oft ins Blaue hineingesagt: statt Naturkenntnis, Phantasien, statt tiefer Untersuchung und Gründlichkeit Wortkram und sogenannte Kraftgedanken, und statt wichtiger der Menschenwürde angemessene Resultate und vortheilbringende Wahrheiten windige Träume enthalten, den Namen eines wahren Philosophen erteilen. Es bedarf wohl keiner Erinnerung, wie sehr ich die würdigen Männer hochschätze, die gerade das Gegentheil auf entgegengesetzte Art über die nämlichen Dinge geschrieben haben. Allein man weiß es auch was für Arbeit ihnen das kostete das zu schreiben, und was für Dulden und Ausdauern, endlich den ehrenvollern Namen eines Weisen, eines Philosophen zu erhalten. Daß aber die Astronomie so zu sagen die Mutter einer ausgebreiteten gründlichen umfassenden Kenntniß der Natur, und die größte Beförderin der ächten Physik ist: das ist eine eben so unerkannte, als leicht zu erweisende entschiedene Wahrheit; die allerdings einer gründlichen weisläufigen Auseinandersetzung nicht unwürdig wäre. d. Uebers.

Kräfte der Natur, in deren umfassenden richtigen Uebersicht die ganze Naturwissenschaft bestehet, und dem Menschengeschlecht die wichtigsten Vorthelle leisteten, und leisten werden? Hatten diese Genies ihre Lehre nicht aus dem Planetensystem genommen, und als aus einem offenen Buche der Natur die Geseze dieser und ihre Wirkungen herausgeschrieben? Aber woher wiederum die Kenntniss des Planetensystems? Es war doch wohl die theoretische Astronomie, die den Ursprung nur der Beobachtung — der praktischen Astronomie schuldig seyn kann. Ich behaupte zuversichtlich: Kepler wäre nicht Kepler und Neuton nicht Neuton geworden, wenn sie nicht Astronomen gewesen: und Kepler und Neuton wären keine Astronomen gewesen: wenn nicht Tycho und Kopernikus als Astronomen vorausgegangen wären, und daß die Naturwissenschaft nur in sofern geblühet habe und blühe: als die Astronomie in Aufnahme gekommen und geblühet habe.

Der traurige Zustand der Naturwissenschaft vor Tycho ist bekannt: aber wer weis es nicht auch daß damals die Beobachtung — die praktische Astronomie gänzlich in Nacht begraben lag? Allein nachdem der unsterbliche Tycho mit astronomischen Geiste beseelt mit dem größten Aufwande und unglaublichen Arbeiten die Beobachtende Astronomie wiederum herzustellen bemüht war: nachdem er thätige Schüler und Nachfolger und unter beiden den scharfsinnigen Kepler erhielt: nachdem der große Kopernikus das einzig wahre Planetensystem welches so lange und tief verborgen gelegen

wiederum hervorsuchte und mehr ausgearbeitet hatte: dann wurden endlich die arabischen Finsternisse zerstreuet, da singen die Kenntnisse der natürlichen Dinge an wieder aufzuleben, und die ächte gründliche Naturwissenschaft richtete durch die Bemühungen der Astronomen und deren Schüler ihr Haupt empor. So wahr ist es, daß Naturwissenschaft, und Astronomie so eng mit einander verbunden sind: daß wo diese blühet: auch jene wohl gedeihet, und wo diese vernachlässiget wird: auch jene zu Grunde gehet. Die Beispiele davon sind Frankreich, England, Italien und selbst Moskau, wo es blühende Akademien, und Universitäten giebt: welche die heutige neuere Philosophie erweitert und vollkommner gemacht haben; und die Universitäten der nützlichsten nothwendigsten Wissenschaften haben sich nicht eher von der Barbarei, und den Finsternissen der Unwissenheit befreiet: bis sie nicht anfangen ihre eigenen Astronomen zu haben, welche allein jene wichtige Verbesserung in der Naturwissenschaft hervorbrachte.

Daher war es die erste Sorge, die erste Bemühung jener Fürsten und Könige, die ihre Völker mit der Kenntnis einer wahren Philosophie beglücken wollten, nicht nur der Mutter wahrer Naturkenntnis Uranien treffliche Wohnungen zu errichten: sondern auch durch Belohnungen und Ehre Astronomen zu rufen, welche die größere Aufnahme der Naturwissenschaft, als ihre Erfinder, Bereicherer und gründlichsten Kenner befördern sollten. Es ist fast selbst unter dem Volke daher auch zur Gewohnheit geworden, einen großen gründlichen

chen Kenner der Natur, einen Astronomen zu nennen, weil man die Astronomie von jeher als die erhabenste Wissenschaft, und den Gipfel der Kenntniße angesehen, zu dem sich die Kraft des menschlichen Geistes erschwingen könnte.

Es ist also ausgemacht, daß die Astronomie die einzige Quelle, der einzige Grund der Naturwissenschaft ist; und wiederum entschieden: daß die ganze Astronomie, so erhaben sie ist, ganz von astronomischen Beobachtungen entstanden; und mithin die astronomischen Beobachtungen, die so seltenen und eigentlich bestimmten die Theorien des Planetensystems — dieß große Buch der Natur und ihrer Wissenschaft — näher zu entwickeln ganz besonders, kostbarer als alle Schätze zu achten sind. Man weiß es, daß Durchgänge der Venus durch die Sonnenscheibe ein sehr seltenes Phänomen, aber auch eben so ungemein angemessen sind, das ganze Planetensystem zu bestimmen, die Entfernungen der Planeten von einander, und wechselseitigen Wirkungen aufeinander und die wirkenden Kräfte selbst näher und genauer zu folgern. Von den Astronomen also haben die übrigen Philosophen eine genaue Kenntniß jener Naturkräfte zu erwarten, die ihnen zu ihren Untersuchungen eben so nützlich, als unumgänglich nothwendig sind.

Ich habe es daher der Mühe werth gehalten, die von den geübtesten Astronomen Europens angestellten Beobachtungen dieses seltenen Phänomens, die mir mitgetheilet wurden in der Kürze darzustellen: und ich hoffe daß es den Astronomen nicht unangenehm seyn wird, die Vergleichung der daraus herzuleitenden Elemente mit ei-

nem Blicke übersehen zu können, um daraus alles das zu folgern, dessentwegen die Arbeit unternommen worden.

Zweitens habe ich durch diese Sammlung von Beobachtungen die kostbaren Blätter derselben der Vergessenheit entreißen und den Nachkommen aufbehalten wollen, die nach dem Durchgange von 1769 erst im Jahre 1874 jenen dritten Durchgang der Venus durch die Sonnenscheibe beobachten werden; denn dergleichen Blätter pflegen nur allzuleicht verlohren zu gehen. Drittens damit aus der zwar kleinen Anzahl der Beobachter, und geübter Astronomen, dem ungeachtet der blühende Zustand der Naturwissenschaft auf Universitäten und Akademien Europa's einigermaßen erhelle, deren größere Vollkommenheit allein von der bessern Aufnahme der praktischen Astronomie abhänget.

Vorläufig aber muß ich noch erinnern, daß ich die Resultate der Beobachtungen so getreu mittheilen werde als sie mir eingesendet worden sind. Zweitens, wenn einige Beobachtungen und die daraus hergeleiteten Elemente entweder mit meinen Beobachtungen und den daraus gefolgerten Elementen, oder mit denen, welche die Herrn Beobachter hernach später durch den Druck bekannt gemacht haben nicht bis auf alle einzelne Sekunden zuweilen, übereinstimmen: so muß man allerdings die später bekannt gemachten den hier angeführten vorziehen: denn es kann oft geschehen, daß man aus Begierde die Frucht seiner Arbeit zu sehen, sich in den Berechnungen etwa übereilet, und bei kälterm Blute und noch mahliger Untersuchung das verbessert und hinzusetzt: was man ehemals vernachlässiget, oder ausgelassen hatte.

Von

Beobachtung
des Durchganges der Venus
durch die Sonnenscheibe

den 3 Junius 1769. zu Wardoehus angestellet

u n d

in der Sitzung der königl. Gesellschaft der Wissenschaften
zu Kopenhagen vorgelesen den 24 November 1769

von

Herrn Maximilian Hell

Kaiserlich Königl. Hofastronomen an der Universität
zu Wien.

An die Astronomen.

Ich dachte im Jahre 1767 an nichts weniger, als der Beobachtung halber des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe 1769, der mir zu Wien unsichtbar bleiben würde, meine Sternwarte auch nur auf einen Augenblick zu verlassen. So entschlossen hatte ich schon zwei Einladungen vom Auslande abgeschlagen, und erwartete ruhig die beobachteten Momente anderer Astronomen, woraus ich sodann die Sonnenparallaxe berechnen wollte. Plötzlich aber schlug mir Seine Excellenz, Graf von Bachoff, Königl. Dänischer Gesandter am Kaiserlichen Hofe, im Namen seines Monarchen eine Einladung vor, auf Königl. Dänische Kosten eine Reise nach dem Nordpol dieser Beobachtung des Venusdurchgangs wegen zu machen. Wardhus, eine Insel im Eismeere wurde mir, wenn ich es für gut fände, zu meinem Standort angewiesen. Diese Einladung war mir, der ich mich so gerne um die gelehrte Welt und die Wissenschaften verdient zu machen suche, um so angenehmer, und vereitelte meinen Entwurf, nicht um einen Schritt weit Wien zu verlassen, gänzlich. Ich achtete nicht auf mein schon höheres Alter, nicht auf die Schwierigkeiten der Reise, nicht auf die Lebensgefahren, nicht
auf

auf meine schwachen Leibeskräfte, die durch die rauhe Witterung des tiefen Nordens gefährdet werden konnten, nicht auf die Wildheit des Klimas und Himmels selbst: sondern nachdem ich von Ihren Majestäten der Kaiserin Maria Theresia und des Kaisers Joseph II die Erlaubniß zur Reise erhalten, die Geschäfte meiner Sternwarte zu Wien in Ordnung gebracht, und einen Reisegefährten den Herrn Saimovics, einen erfahrenen Kenner in den astronomischen Wissenschaften gewählt hatte: begab ich mich auf sehr freigebige Kosten des Königs von Dänemark, und der Besorgung der nöthigen Bedürfnisse durch Seine Excell. Graf von Tott *), Cabinetsminister des Königes, auf den Weg. Ich erhielt zu Kopenhagen die nothwendigen wohlausgewählten astronomischen Instrumente, vom berühmten dänischen Astronomen Herrn Zorrebrow: und so trat ich mit gelassenem Muth die Reise nach Wardhus an, wo ich auch nach überstandenen Lebensgefahren den 11 October 1768 gesund und glücklich anlangte.

Ich errichtete daselbst ein fliegendes, jedoch zu astronomischen Arbeiten hinlänglich angemessenes Observatorium; vollendete wider meine Erwartung am 23 December, und machte sogleich mit meinen astronomischen, physikalischen, u. a. m. Beobachtungen sogleich

*) Ich werde die kluge Vorsorge und die wohlgetroffenen Anstalten, die Seine Excellenz Graf von Tott, der um die Wissenschaften und Gelehrten sich eben so verdient gemacht, als er selbst ein großer Kenner der Wissenschaften ist, dieser Reise wegen bewiesen und geordnet hat, in meiner großen Beschreibung dieser Reise weltläufiger anführen, und den Gelehrten und der Nachwelt zur Bewunderung vorlegen.

den Anfang. Ich habe dieselben bis zum 9 Junius 1766, und wie ich glaube, nicht ohne Fortgang und Nutzen fortgesetzt, wie ich sie auch in der Beschreibung meiner Reise *) weitläufiger und offen anführen werde. Vielleicht ist es den Lesern nicht unangenehm, den Hauptinhalt dieser zur Erweiterung und Vervollkommen der Wissenschaften bei Gelegenheit dieser Reise gemachten Beobachtungen und Entdeckungen in der Kürze zu übersehen. Es werden also in meiner Reisebeschreibung folgende Hauptgegenstände behandelt werden.

1. Eine

*) Dieses Werk sollte in drey Foliobänden lateinisch, mit vielen Kupfern zwischen 1770 und 1780 zu Wien herauskommen. Der erste Band sollte historische Sachen, der zweite Physikalische und zur Naturgeschichte gehörige Dinge, und der dritte astronomisch-mathematische Gegenstände enthalten. Der Herr Verfasser hat in dieser Abhandlung so eben, einen nur sehr kurzen Auszug des Inhalts derselben gegeben. Die Mannigfaltigkeit der zu behandelnden Gegenstände würde weit größer ausgefallen seyn, wie man aus der zu Wien 1772 herausgegebenen Ankündigung dieses Werkes gesehen. Allein, so wollte es die Fügung der Dinge: die Gesellschaft JESU ward aufgehoben. Herr Hell verlor seine Gehülffen und mußte lange Zeit ganz allein so wohl die gesammten astronomischen Beobachtungen machen, als auch die jährlichen Ephemeriden kalkuliren und herausgeben. Wer die Menge und Schwierigkeit dieser Arbeiten kennet, die ein einziger Mann, mühsam und streng zu vollenden hatte: und noch dazu schon sein damals bereits hohes Alter dazu nimmt, der wird sich über die verzögerte Herausgabe seines Werkes nicht wundern, und ihm die Pflicht sein Versprechen zu erfüllen, gern erlassen. Und so dürfte dieses schöne für die Wissenschaften so wichtige Werk, welches so mancherley Gegenstände der Naturkunde und Physik nahe aufgekläret haben würde, seine Herausgabe, seinen Werth und unverkennlichen Verlust für immer bedauern lassen.

Möchte

1.

Eine neue Theorie des Nordlichts, (diese Abhandlung kam 1777 latein. zu Wien heraus, als ein Anhang der Ephemeriden; auch ist sie bei dieser Uebersetzung mitgenommen worden, und ist auch einzeln zu haben.)

2.

Die Theorie und wahre Ursache eines gewissen Lichtes auf dem Nordmeere, welches die Einwohner mit dem norwegischen Namen, *Norild* belegen.

3.

Ein neuer Versuch die Größe der Eingedrücktheit der Erde gegen die Pole: oder das Verhältniß des Durchmessers des Aequators zur Erdoberfläche mittelst barometrischer Beobachtungen zu bestimmen.

4.

Von dem Anwachs des festen Landes, und der Entstehung neuer Inseln. Oder geometrische Vermessungen

Möchte doch der berühmte Mann, der es nun durch 50 Jahre schon gewohnt ist, ununterbrochen thätig, nützlich zu seyn, und sich um die Aufnahme der Wissenschaften verdient zu machen, es sich gefallen lassen, — wenn mein Wunsch bei seinem hohen Alter von 70 Jahren nicht unbescheiden ist, und ihm von seinen mühsamen Arbeiten noch einige Stunden übrig bleiben, — — durch die Mittheilung wenigstens der wichtigsten Gegenstände als einem Auszug des großen Werkes, für dessen Verlust einigermaßen das Publikum im Anhange seiner jährlichen Ephemeriden nach und nach schadlos zu machen, und noch dieß große Verdienst zu jeder Menge hinzuthun, die seinen Namen im Tempel der Wissenschaften und des Nachruhms unvergeßlich erhalten werden.

Der Uebers.

gen und Beobachtungen über das Abwachsen des Nordmeers, und von den nothwendigen Folgen in der Natur aus diesem erstaunlichen Phänomene.

5.

Die Größe der Refraction der Atmosphäre unter einer nördlichen Breite von 70 Graden, aus astronomischen Beobachtungen bestimmt.

6.

Besondere Phänomene der täglichen und stündlichen Abweichungen der Magnetnadel unter einer nördlichen Breite von 70 Graden; aus täglichen und stündlichen Beobachtungen derselben; die Theorie der Magnetnadel, und der Schifskunst zu mehr Vollkommenheit zu bringen.

7.

Astronomische Beobachtungen über die geographischen Breiten verschiedener Orter in Finnmarken, Nordland, Norwegen, und Schweden; zum Gebrauche neue genaue geographische Charten von diesen Ländern zu verfertigen.

8.

Beobachtungen der Abweichungen der Magnetnadel unter verschiedenen Meridianen und Polhöhen, auf meiner nördlichen Reise, zur Bestätigung oder Verbesserung der Theorie der Magnetnadel, angestellet.

9.

Vermessungen der Höhen verschiedener Berge am Nordcap, und anderer Gebürge Norwegens, so wie der

Abfälle und Tiefen des Flusses Lantgenelv, welcher zwischen Norwegen strömet, mittelst des Barometers angestellet.

10.

Bermessung der Insel Wardoehus.

11.

Meteorologische Beobachtungen des Barometers, Thermometers, der Winde und Witterungen schier durch ein Jahr zu Wardhus angestellet.

12.

Und endlich der Ursprung der durch den Norden verstreuten Lapländer, ihrer Sprache und verschiedenen Mundarten.

Auch sind keine Untersuchungen, und Beobachtungen außer Acht gelassen worden, welche zur nähern Kenntniss des Thier- und Pflanzenreiches, vorzüglich der Conchilien- Gewächse, der Kennthiere, der Schwämme dienen; und was in der Oekonomie seinen Nutzen haben kann. Da indeß diese Dinge zur Beobachtung des Durchganges der Venus nicht gehören: so habe ich sie auch blos deswegen anführen wollen, damit die gelehrte Welt sehe, daß, wenn ich auch so unglücklich gewesen wäre die Beobachtung dieses Durchganges wegen ungünstigem Himmel, wie die übrigen nördlichen Beobachter, nicht zu erhalten: die ich doch unter der Leitung des Herrn der Himmel erhalten habe: diese unternommene Reise für die Wissenschaften und deren größere Ausnahme nicht ganz unnütz gewesen wäre.

In Betref der Hauptsache, der Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe: habe ich folgendes voraus zu erinnern. Nachdem ich meine Sternwarte, deren Beschreibung ich in meiner Reisebeschreibung geben werde, zu Wardeohus errichtet hatte: und die Polhöhe derselben bestimmt war: mußte es meine erste Sorge seyn, einen festen Gnomon aus Ziegelsteinen aufzurichten, oder eine astronomische Meridian-Linie zu ziehen. Die Höhe des Gnomons, an dessen Ende sich ein metallenes Instrument fand, welches zu Wien war verfertigt worden, und das einfallende Sonnenbild zu bestimmen diente, war beiläufig 6 Fuß. Gegen über ward eine andere senkrechte Mauer in der Entfernung zu 9 Schuh von der ersten errichtet, auf welcher das eingefallene Sonnenbild genommen werden mußte; an derselben hing ein dünner Faden zur Bestimmung der wahren Mittagslinie herab; und zugleich ein Bret mit weißem Papier zur größern Genauigkeit des Sonnenbildes überzogen, befestiget. Auf der Horizontalfläche war jener Faden über ein ebenfalls mit weißem Papier geschickt überzogenes Bret fortgeführt. Zur Zeit der Beobachtung des Mittags wurden alle Fensterladen geschlossen, damit in der Dunkelheit das Sonnenbild um so bestimmter wahrgenommen, den Mittag um so genauer gäbe. Kurz ich unterließ nichts, was den Gnomon so genau und sicher als möglich machen konnte. Von was für großem Nutzen aber der genaue Gnomon mir bei der Prüfung der beiden Penduluhren und den übrigen astronomischen Beobachtungen gewesen seyn müsse: das ist den Astronomen bekannt. Meine vorzügliche Absicht aber bei Errichtung dieses Gnomons war diese: nichts zu unterlassen, dessen Mangel mir bei der so rauhen ungünstigen so oft veränderlichen Witterung und Beschaffenheit des Himmels, mir die Beobachtung des Durchganges der Venus vereiteln, oder unrichtig machen könnte. Denn da der gu-

te Erfolg dieser Beobachtung, auch wenn alles übrige im gehörigen Zustande ist, besonders von der sichern und genauern Kenntniss der Richtigkeit der Uhr abhängt: und die Kenntniss im Mangel einer Mittagslinie mittelst correspondirender Höhen der Sonne, oder Fixsterne gesucht werden müste: konnte es da nicht leicht geschehen, daß ich weder einige Tage vor und nach der Beobachtung des Durchgangs der Venus, noch am Tage der Beobachtung selbst keine correspondirende Höhen erhalten, in-
 deß die Sonne an den Mittagen dieser Tage recht deutlich erschienen wäre? Ich weis es wohl, daß, wenn man die Beschaffenheit des Quadranten kennet, der Zustand der Uhr mittelst einer oder der andern beobachteten Sonnenhöhe geprüft werden könne; allein es konnte sich doch ereignen, daß der Himmel beständig mit Wolken bedeckt, nur in den Momenten der Berührung wolkenfrei geworden, und die Sonne nur gerade in dieser Zeit durch die Deffnung der Wolken durchgeschienen; ohne daß der Beobachter Zeit gehabt hätte, eine genaue Sonnenhöhe zu nehmen. Und dieß um so mehr in einem so rauhen Klima, wo man über den Zustand der Uhr nicht lange Zeit in Sicherheit seyn kann.

Außer diesem Gnomon hatte ich nun zween astronomische Penduluhren, deren eine ich mir eigen von Wien mitgebracht hatte; die andre war von Le Roi einem berühmten Künstler zu Paris versertiget, und mir von der Sternwarte zu Kopenhagen mitgegeben worden. Die Prüfungen beider, ihre Berichtigungen, und die mit denselben angestellte Versuche über die Schwere, oder die Verschleinigug bleiben für meine große Reisebeschreibung vorbehalten.

Außer diesen war ich mit zween astronomischen Quadranten von Kopenhagen aus versehen; deren Einer von
 bei-

beiläufig 3 Fuß im Halbmesser ganz nach dem Muster des Herrn de la Lande in seiner Astronomie Num 1827. Fig. 149. 2ten Bandes, von einem Kopenhagner guten Künstler Herrn Aal verfertigt worden war, den zweiten zu 2 Fuß im Halbmesser hatte mir Herr Niebuhr, der mit demselben auf seiner Reise durch Arabien eine große Anzahl genauer Beobachtungen gemacht hatte, gefälligst mitgegeben. Weil der Gebrauch dieses Quadranten sehr bequem war, so habe mit demselben zu Wardoehus sehr viele und alle Beobachtungen auf der Reise gemacht.

Ehe ich von Wien abreiste hatte ich mir mehrere vortreffliche dioptrische Sehröhre zu diesem Behuf verfertigen lassen. Zu Kopenhagen erhielt ich von der Sternwarte ein dollondisches Sehröhr (ohne Objectiv - Mikrometer) zu 10 Schuh, mit welchem ich auch die Berührungen beobachtet habe. Außerdem hatte ich noch mehrere Instrumente; ein großes zu Wien verfertigtes Fadenmikrometer von vorzüglichem Gebrauch; zween Sehröhre zu 3 Schuh mit Kreuzfäden, die ich an der Meridian - Mauer gegen einige Fixsterne gerichtet befestigte; zween Instrumente zum Gebrauch correspondirender Höhen; ferner Magnetnadeln, Barometer, und Thermometer; Herr von Storm zu Kristianien hatte die Güte, mir eine sehr gute Electrirmaschine zur Untersuchung der Verbindung, und des Zusammenhanges des Nordlichtes mit der Elektricität, mitzugeben. Ferner noch verschiedene Künstler - Werkzeuge, von Uhemachern, Eisendrechslern, u. a. m. mit denen ich mir an einem Orte, welcher von Künstlern so entblößt, und entfernt ist, im Nothfalle selbst helfen konnte. Ich habe mithin nichts vernachlässiget, was zum glücklichen Erfolg sowohl bei der Beobachtung des Durchganges der Venus, als zum anderweitigen Nutzen der Reise etwas beitragen konnte.

Nun bleibt mir noch übrig das getreulich und offen anzuführen, was zur genauen Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe, und der daraus zu bestimmenden Sonnenparallaxe meiner Meinung nach gehöret: damit die Astronomen wissen, was für Vertrauen sie auf meine Beobachtung und Arbeiten haben und bauen können. Zuerst muß ich also die Prüfungen des Quadranten vorlegen, mit dem ich hernach die Polhöhe meiner Sternwarte zu Wardoehus bestimmte; dann die Methode, nach welcher ich diese ungezweifelte sichere Polhöhe bestimmt habe. Dann muß ich von dem geographischen Längenunterschiede zwischen meiner Sternwarte und den berühmtesten in Europa, das heißt, zwischen der Sternwarte zu Greenwich in England, zu Paris in Frankreich, Kopenhagen in Dänemark, Petersburg in Moskau, Stockholm in Schweden, Wien in Oestreich, und Ingolstadt in Deutschland handeln, welcher Längenunterschied aus der den 3ten Junius beobachteten Sonnenfinsternis gefolgert worden ist. Und nachdem ich einiges über die Beobachtungsmethode der Berührungen der Sonnen- und Venusrände werde voraus geschicket haben: von der erhaltenen Beobachtung des Venusdurchganges und der Sonnenfinsternis und allem was dazu gehöret, klar, deutlich und aufrichtig, wie es bei einer Sache von großer Wichtigkeit geschehen muß, handeln; und alles weitläufig aus einandersetzen.

Prüfung

des Kopenhagener Quadranten.

Der astronomische Quadrant, den ich zu Kopenhagen von der Sternwarte auf meine Reise erhalten hatte, war kurz vor meiner Abreise nach Wardhus erst von dem sehr geschickten Künstler Herrn Al verfertigt, und nur so eben vollendet worden. Es konnte also vorher keine Prüfung, keine Berichtigung, keine Bestimmung des Fehlers über die Genauigkeit der Theilung, über den Punct des Senkbleies, über die senkrechte Stellung der Aze des an den Quadranten befestigten Sehrohres auf das Senkblei angestellt werden. Wozu noch dieses kam, daß wenn auch alles zu seiner Richtigkeit wäre gebracht worden, so konnte doch auf einer über hundert Meilen weiten Reise zu Lande über die hohen Gebirge Norwegens von Kopenhagen bis Drontheim alles wieder fehlerhaft geworden seyn. Ich mußte also zunächst eine genaue Untersuchung über alle diese Puncte anstellen. Ob nemlich 1. die Theilung des Quadrantenrandes nach Graden, und Zehnern von Minuten genau wäre. 2. ob und wie groß die Abweichung des Senkbleies, und der Aze des Sehrohres vorhanden sei; 3. wie groß der Winkel sei, den das Feld des Mikrometers besaßte. 4. Ob der feste Horizontalfaden im Brennpuncte des befestigten Sehrohres, auf die Fläche des Quadranten senkrecht stehe; und ob der Vertikalfaden mit der Fläche des Quadranten parallel sei? 5. Ob die metallene Aze des Quadranten, um welche seine Bewegung geschieht, in allen Stellungen des Quadranten auf seine Fläche senkrecht stehe, das heißt: ob der Quadrant bei seiner Umdrehung beständig in der Fläche des nämlichen Scheitelfreises bleibe u. s. w. Aber wie sollte ich nun diese Untersuchung in einem so rauhen und von der Wildheit des

Klimas, und des Himmels so ungestümen Orte Euro-
pens den noch kein Astronom berichtigt hatte, anstellen?
Denn alle in astronomischen Büchern enthaltene bisher be-
kannte Methoden konnten zu Wardoehus vom Monat
October an, wo ich nach Wardhus kam, bis zum Ju-
lius wo ich abreisete, schlechterdings nicht angewendet
werden. Die Untersuchung des Quadranten mittelst irr-
bischer Merkzeichen, und Vermessungen wurde wegen
dem häufigen Schnee, wegen den beständigen Winden
und Stürmen, welche so zu sagen jeden Schritt aus der
Wohnung durch mehrere Tage verhinderten, wegen der
Kürze der Tage vom October bis zum März, unmög-
lich gemacht; und derselben Untersuchung mittelst der
Sonne, oder der Fixsterne stand ein nothwendiges Ele-
ment — nemlich die Größe der Refraction der Atmo-
sphäre — die unter solch einer nördlichen Breite noch von
Niemand war bestimmt worden, entgegen. Es mußte
erst untersucht werden, ob die Refraction verschieden,
oder die nehmliche sei, welche in den südlichen Gegenden
der Erde war bestimmt worden. Nun setzte aber diese
Untersuchung voraus, daß der Zustand des Quadranten
in Beziehung seiner Theilung, seiner übrigen Puncte, und
der Aze des Sehrohres dem Beobachter schon genaube-
kannt sei; und daß die Polhöhe, die ich erst bestimmen
sollte, schon bereits in aller Schärfe sei gefunden worden.
Ich befand mich also in einem fehlerhaften Kreise; in ei-
nem so verwickelten und schwierigen Labyrinth, daß ich
kaum Hoffnung hatte, mich glücklich herauszuwinden.

Ich grif also die Sache auf folgende Art an: Zu-
erst mußte der Winkel des Feldes des Mikrometers des
am Quadranten befestigten Sehrohres genau bestimmt
werden; den ich auch durch wiederholte Messungen des
Durchmessers der Sonne in aller Schärfe gefunden zu
haben glaube. Man wird diese Messungen in meiner
großen

großen Reisebeschreibung lesen können; diese Vermessungen des Winkels des Mikrometers mittelst des Durchganges der Aequatorial oder beiläufig aequatorial-Sternen zu bestimmen, ließ sich wegen dem Bau des Quadranten, und dem so äußerst seltenen heitern Himmel nicht bewerkstelligen. Nachdem nun der Werth des Winkels des Mikrometers, der Schraubengänge des Mikrometers nach ihren Hunderttheilen bestimmt waren: so suchte ich zunächst die Polhöhe meiner Sternwarte unabhängig von aller Strahlenbrechung festzusetzen, und zugleich den Inbegrif aller Fehler des Quadranten in einem einzigen Puncte, woher die Fehler auch immer entstehen mochten, nach folgender Methode zu bestimmen.

Aus dem Sternverzeichnis des Herrn Abbe' de la Caille wählte ich mir zween Firsterne, welche unweit des Scheitelpunctes kulminirten; und zwar der eine gegen Süden, der andre gegen Norden, und in der nehmlichen oder beiläufig der nehmlichen Höhe, oder beiläufig im nehmlichen Abstände vom Scheitelpuncte; mittelst der Theilung des Quadranten. Diese beiden Sterne waren das α des Drachen, gegen Süden; und das β des kleinen Bären gegen Norden, ihre Höhe fiel gegen $85^{\circ} 5'$ und $85^{\circ} 15'$. Nachdem ich also das Senkblei genau in den Theilungspunct 85° gebracht hatte: bestimmte ich die übrigen Minuten und Secunden durch Schraubenumgänge am Mikrometer. Da ich nun diese Beobachtungen mehrere Nächte nach einander wiederholte, und übereinstimmend mit einander fand: so bestimmte ich den Inbegrif der Fehler des Quadranten am Punct 85° , und die genaue Polhöhe meines Standorts auf folgende Art. Das Beispiel sei die Beobachtung des β des kleinen Bären gegen Norden den 24 April und des α des Drachen gegen Süden den 25 April. Nun war die scheinbare Höhe des gegen Norden kulminirenden β des kleinen Bären $= 85^{\circ} 15' 49''$

M 5

und

und nach Umwendung des Quadranten:

die scheinbare Höhe des gegen Süden fulminirenden α des Drachen $= 85^\circ 5' 31''$. Da nun die Refraction in dieser Höhe sehr klein, und in Beziehung des α des Drachen, und des β des kleinen Bären einerlei ist: wie aus dem Anblick der Refractionstafeln erhellet: und da ich aus mehr als zweihundert Beobachtungen, die in meinem größern Werke der Reisebeschreibung angeführt werden sollen, unter einer nördlichen Breite von 70° Graden fast die nehmliche Wirkung der Strahlenbrechung wie unter dem Parallelskreise zu 48° gefunden habe: so corrigirte ich diese beiden Beobachtungen nach den Refractionstafeln des Herrn Abbe' de la Caille; die auch in meinen Ephemeriden stehen. Der Höhe von 85° Graden kommt eine Correction $= 6$ Secunden zu;

mithin

Die von der Refraction corrigirte

Höhe β des Bären $= 85^\circ 15' 43''$

— — — — —

— α des Drachen $= 85 \quad 5 \quad 25.$

Der zwischen beiden beobachteten

Sternen enthaltne Bogen $= 9 \quad 38 \quad 52 = \Lambda.$

Nun ist

Die wahre nördliche Abweichung des β des kleinen Bären nach Herrn de la Caille

für 1769 den 24 April $= 75^\circ \quad 6' \quad 7''. \quad 3$

Die Wirkung der Erdschwan-
fung $=$

$\circ \quad \circ - 4. \quad 6$

Die Wirkung der Lichtabir-
rung $=$

$\circ \quad \circ - 3, \quad 5.$

Also die scheinbare Abweichung

des β des kleinen Bären $= 75^\circ \quad 5' \quad 59'', \quad 2$

Und

Und die Ergänzung der scheinbaren Abweichung = $14^{\circ} 54' 0'' 8. = B.$

Ferner

Die wahre Abweichung des Alpha α des Drachen nach Herrn de la Caille für

1769 den 25 April nordlich = $65^{\circ} 29' 1'', 6$

Die Wirkung der Erdschwanfung = $0 \quad 0 - 5, 5$

— — — Lichtabirrung = $0 \quad 0 - 0. \quad 0$

Also die scheinbare Abweichung des α des Drachen = $65^{\circ} 28' 56''. 1$

und die Ergänzung dieser scheinbaren Abweichung = $24 \quad 31 \quad 3' \quad 9 = C$

Ergänzung der scheinbaren Abweichung des β des kl. Bären = $14^{\circ} 54' 0'', 8 = B$

Der Unterschied, oder der inbegriffne scheinbare Bogen = $9^{\circ} 37', 3'', 1$

Nun war dieser inbegriffne Bogen nach der Beobachtung = $9 \quad 38. \quad 52. A$

Also der doppelte Fehler des Quadranten in einer Höhe oder dem Puncte von 85° = $0 \quad 1' 49''$

Die Hälfte oder der wahre Fehler daselbst = $0 \quad 0 \quad 54'' \frac{1}{2}$

um welche Größe der Quadrant die Höhen an diesem Puncte zu klein angab. Es ist aber klar, daß dieser gefundene Fehler der Inbegriff aller Fehler des Quadranten in diesem Puncte ist, sie mögen nun von der Abweichung des Senfbleies, oder der Ape des Sechrohres, oder der fehlerhaften Eintheilung des Quadranten am Puncte von 85° seyn.

Damit man mich aber nicht einer falschen Voraussetzung beschuldige, da ich die Fehler des Quadranten mittelst der Refraction unter dem Parallelkreise von 48
Gra=

Graden der Breite untersuche, indeß es noch nicht bekannt ist, ob diese nämliche Refraction unter dem Parallele von 70 Graden der Breite statt finde: und wiederum die Untersuchung der Refraction nothwendig eine von der Refraction unabhängige Prüfung des Quadranten voraussetzet: so muß ich hier anmerken, daß meine Methode von der gewöhnlichen sehr verschieden ist, nach welcher die Astronomen den Fehler des Quadranten mittelst der Umwendung des Quadranten zu untersuchen pflegen. Denn bei dieser gewöhnlichen Methode nimmt man jede Sterne ohne Unterschied, die nemlich gegen Süden und gegen Norden unter was immer für einer verschiedenen Höhe kulminiren: bei welcher Methode also allerdings die Größe der Refraction genau bestimmt, und bekannt seyn muß. Allein ganz anders verhält es sich in meiner Methode, nach welcher man solche Fixsterne wählen muß, welche schier unter einerlei Höhe gegen Süden, und gegen Norden kulminiren. Die Größe der Wirkung der Strahlenbrechung mag also seyn welche sie wolle: so muß sie doch bei dem gegen Süden, und dem gegen Norden kulminirenden Sterne unter fast einerlei Höhe, auch einerlei seyn; und da man sich für beide der nemlichen Refractionstafeln bedienet: so muß auch der nemliche, oder nur um wenige Secunden unterschiedene Fehler des Quadranten herausgebracht werden. Ja es ist kraft dieser Methode offenbar: daß die Refraction unter dem Parallele von 70 Graden, mit der Refraction unter dem Parallele von 48 Graden einerlei ist. Nach dieser Methode habe ich also mehrere Punkte der Theilung durch eine sehr große Anzahl von Beobachtungen untersucht: deren einige ich in der folgenden 1. Tafel anzuführen für gut befinde.

Erste Tafel.

Mit dem Kopenhagener Quadranten beobachtete gegen Süden fulminirende Fixsterne.

Namen der Fixsterne	Tag der Beobach- tung.	Beobachtete Höhen	Refraction nach de la Caille	Wahre für den Tag der Be- obachtung nach de la Caille	Erds- schwanf. für diesen Tag	Abirrung für diesen Tag	Scheinbare Ab- weichung die- ser Sterne
		G. M. S.	M. S.		S.	S.	
β des Krebses	14 März	29. 31. 15	1' 56"	9° 52' 51", 2 N.	- 3", 7	- 5", 0	9° 52' 42" N.
α des Löwen	14 März	32. 43. 24	1. 43.	13. 5. 20. 2 N.	- 5. 9	- 5. 7	13. 5. 8. N.
η der Zwilling	17 März	42. 10. 49	1. 13	22. 33. 14, 5 N.	+ 0, 3	0	22. 33 14 N.
μ der Zwilling	17 März	48. 14. 38	1. 13	22. 36. 44, 6.	- 0. 6	0	22 36 41 —
δ des Krebses	18 März	38. 37 30	1. 23.	18. 59. 26. N.	- 4. 4	- 2, 9	18 59 19 —
β des Löwen	18 März	35. 29. 49.	1. 33.	15 41 44 N.	- 6. 7	- 7, 2	15. 51. 30 —
η des Herkuls	18 März	39. 20. 25.	1. 21.	19. 42. 35	- 2. 8	- 13 1	19 42 19 —

Fortsetzung

Fortsetzung zur ersten Tafel.

Namen der Sterne	Tag der Beobach- tung	Beobachtete Höhen	Refrak- tion nach la Caille	Abweichung den Tag nach la Caille	Erds- schwan- kung S.	Abirring des Lichts	Scheinbare Ab- weichung dieser Sterne
α des Ophiuchi	18 März	32°. 25'. 52"	1'. 45"	12°. 44', 47" 6	- 1" 0	- 11 6	12°. 44'. 35. N.
η der Jungfr.	25 April	19. 28. 42.	3 0	0 10 44 9 S.	- 6, 6	+ 6, 5	0 10 45 S.
η des Hirten	25 April	39 11 37.	1 21	19. 53. 57. 3 N.	- 5 7	- 4, 5	19. 33. 47 N.
α des Drachen	25 April	85. 5. 31.	0 6	65, 29. 1. 6 N.	- 5, 5	0 0	65. 28. 56 N.

Fortsetzung

Fortsetzung zur ersten Tafel

Nördliche Siriussterne welche den südlichen entsprechen.

β der Cassiopei.	d. 24 April	38° 15' 42"	1' 24"	57° 52' 39"	4	+	6	8	—	13"	4	57° 52' 33" N.
α der Cassiopei.	—	35. 39. 14	1 32	55. 16. 8.	4	+	6"	7	—	11	5	55. 16. 4 N.
η Cassiopeja	—	39. 50 49	1 20	59. 27. 38,	6	+	6"	7	—	10,	7	59. 27 35 N.
δ Cassiopeja	—	39. 24. 45	1 21	59. 1. 42.	1	+	6	3	—	8,	9	59. 1. 39 N.
ε der Cassiopei.	—	42. 54. 11	1 11	62. 31. 19.	7	+	5	9	—	6,	8	62. 31 19 N.
η des Perseus	—	32. 58. 36	1 42	52. 35. 8.	2	+	4	7	—	2,	7	52. 35. 12 N.
β des fl. Wären	—	85. 15 49	0 6	75. 6. 7.	3	+	4	6	—	3,	5	75. 5 59 N.
α des Perseus	—	29. 24. 53	1 57	49. 1. 18.	4	+	4	2	—	1,	8	49. 1 21 N.
ε des Perseus	—	19. 44. 17.	2 58.	39. 19. 24,	6	+	3	5	—	1	7	39. 19. 26 N.

Mithin haben die correspondirenden Sterne unter einerley Grade der Höhe:

Im 19 Grade η der Jungfrau gegen Süden mit ε des Perseus gegen Norden.

— 29 — β des Krebses — — — α — — —

— 32° — β des Löwen und α Ophiuchi südlich mit η

— 35 — β des — — — mit α Cassiopej. —

— 38 — δ des Krebses — mit β Cassiopej. —

— 39 — η des Herkuls, und η — mit η und δ Cassiopej. —

— 42 — η und μ der Zwillinge — mit ε der Cassiopej. —

— 85 — α des Drachen — mit β des kleinen Bären —

Aus diesen in der ersten Tafel angeführten und von der Refraktion corrigirten Beobachtungen ergeben sich nach obiger Methode folgende Fehler des Quadranten:

Für den Theilungspunct im 19 Grade.

Aus η der Jungfrau gegen Süden, und ε des Perseus gegen Norden.

Höhe von η der Jungfrau	19° 25' 42"	scheinbare Abweichung von η der Jungfrau = 0° 10', 45"
Ergänzung	70 34 18	Zus. v 90° = süd. 90. 10 45
Höhe von ε des Perseus	19. 41. 19.	scheinbare Abweich. des ε des Pers. nördl. = 39. 19. 26
Ergänzung	70 18 41	Ergänzung = 50. 40. 4

Für

Eingeschlossener Bogen =	Eingeschlossener Bogen =
140° 52' 59"	140° 51' 19"
Nach der Berechnung der selben = 140. 51. 19	
Der doppelte Fehler =	
1'. 40"	
Mithin der wahre Fehler =	
50"	

Für den Theilungspunct im 29 Grade.

Aus β des Krebses gegen Süden, und α des Perseus gegen Norden.

Höhe des β des Krebses =	scheinb. Abw. von β des Kreb.
29° 29' 19"	ses = 9° 52' 42" N.
Ergänz. = 60 30 41	Ergänz. = 80 7 18
Höhe von α des Perseus =	scheinb. Abw. von α Persei =
29 22 56.	49. 1 21 N.
Ergänzung =	Ergänzung =
60 37 4	40° 58' 39"
Eingeschlossener Bogen =	Eingeschlossener Bogen =
121°, 7', 45"	121° 5' 57"
Der selbe nach Berechnung	
= 121. 5. 57	
Der doppelte Fehler =	
0 1' 48"	
Also der wahre Fehler =	
54"	

Für den Theilungspunct des 32 Grades.

Aus α des Löwen und α Ophiuchi gegen Süden, mit η Persei gegen Norden.

Höhe von α des Löwen = scheinb. Abw. des α des Lö.
 $32^{\circ} 41' 41''$ wens = $13^{\circ} 5' 8''$ N.

Ergänzung = 57 18 19 Ergänzung = 76 54 52

Höhe von η Persei = scheinb. Abw. der η des Per-
 $32 56 54$ seus = $52 35 10$ N.

Ergänzung = 57 3 6. Ergänzung = 37 24 50

Eingeschlossener Bogen = Eingeschlossener Bogen =
 $114. 21. 25$ $114 19. 42$

Derselbe aus Berechnung
 = $114. 19. 42$

Der doppelte Fehler =

$\begin{matrix} 1 & 43 \\ \text{Also der wahre Fehler} & = \\ 0 & 51\frac{1}{2}'' \end{matrix}$

Ferner:

Höhe des α Ophiuchi = scheinb. Abw. des α Ophiuchi =
 $32^{\circ} 21' 7''$ $12^{\circ} 44' 35''$ N.

Ergänzung = Ergänzung =
 $57 38 53$ $77 15. 25$

Höhe des η Persei = scheinb. Abw. des η Persei =
 $32 56 54.$ $52. 35. 10. N.$

Ergänzung = Ergänzung =
 $57 3 6$ $37 24 50$

Einge-

Eingeschlossener Bogen =	Eingeschlossener Bogen =
114° 41' 59"	114° 49' 15"
Derselbe aus Berechnung	
= 114. 40 15	
Der doppelte Fehler =	
0 1, 44	
Also der wahre Fehler =	
52"	

Für den Theilungspunct des 35 Grades.

Aus β des Löwens gegen Süden, und α der Cassiopeja gegen Norden.

Höhe des β des Löwens =	scheinb. Abw. des β des Löwens =
35° 28' 16"	15° 51' 30" N.
Ergänzung =	Deren Ergänzung =
54 31 44	74. 8. 30
Höhe des α Cassiopeja =	scheinb. Abw. des α Cassiopeja =
35 37 42	55° 16' 4" N.
Ergänzung =	Deren Ergänzung =
54. 22. 18	34. 43 56
Der eingeschlossene Bogen =	Der eingeschlossene Bogen
108 54 2.	= 108. 52, 26
Derselbe aus Berechnung =	
108 52. 26	
Der doppelte Fehler =	
0 1 36	
Also der wahre Fehler =	
48"	

Für den Theilungspunct des 38 Grades.

Aus δ des Krebses gegen Süden, und β Cassiopeja gegen Norden.

Höhe von δ des Krebses	=	scheinb. Abw. des β des Krebs.
38° 36' 7"		ses = 18° 59' 19" N.
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung
51 23 53		71 0 41
Höhe von β Cassiopeja	=	scheinb. Abw. β Cassiop.
38 14 18		57. 52 33 N.
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung
51 45 42		32 7 27
Der eingeschlossene Bogen	=	Eingeschlossener Bogen
103 9 35		103. 8. 8.
Derselbe aus Berechnung	=	
103 8 8		
Der doppelte Fehler	=	
0 1. 27		
Also der wahre Fehler	=	
43 $\frac{1}{2}$		

Für den Theilungspunct des 39 Grades.

Aus η des Herkuls, und η des Hirten gegen Süden, mit η und δ Cassiopeja gegen Norden.

Höhe von η des Herkuls	=	scheinb. Abw. des η Herkuls
39° 19' 4"		= 19° 42' 19" N.
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung
50 40 56.		70. 17. 41
Höhe von η Cassiopeja	=	scheinb. Abw. des η der Cas.
39 49 29.		siopeja = 59. 27. 35 N.
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung
50 10 31		30 32 25.

Der

Der eingeschlossene Bogen	=	100 51 22	Der eingeschlossene Bogen =	100 50 6
Derselbe aus Berechnung	=	100 50 6		
Der doppelte Fehler	=	1. 21.		
Also der wahre Fehler	=	40 $\frac{1}{2}$ ''.		

Ferner:

Die Höhe des η Herkules	=	39° 19' 4"	scheinb. Abw. η Herkul.	=	19° 42' 19" N.
Deren Ergänzung	=	50 40 56.	Deren Ergänzung	=	70 17 41
Die Höhe von δ Cassiopeja	=	39 23 24	scheinb. Abw. δ Cassiopeja	=	59 1 39 N.
Deren Ergänzung	=	50 36. 36	Deren Ergänzung	=	30 58 21
Der eingeschlossene Bogen	=	101. 17. 32.	Der eingeschlossene Bogen	=	101 16 2.
Derselbe aus Berechnung	=	101. 16. 2			
Der doppelte Fehler	=	1. 30			
Also der wahre Fehler	=	45"			

Ferner:

Höhe von γ des Hirten	=	39° 10' 16''	scheinb. Abw. des γ des Hir-	=	19° 33' 47'' N.
Deren Ergänzung	=	50 49 44.	Deren Ergänzung	=	70 26 13
			N 3		Höhe

Höhe von γ Cassiopeja	=	scheinb. Abw. γ Cassiop.	=
39 49 29.		59 27 35 N.	
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung	=
50 10 31		30 32 25.	
Der eingeschlossene Bogen	=	Der eingeschlossene Bogen	=
101 0 15.		100 58 38.	
Derselbe aus Berechnung	=		
100 58 38			
Der doppelte Fehler	=		
1 37			
Also der wahre Fehler	=		
48 $\frac{1}{2}$ "			

Ferner:

Die Höhe von γ Bootis	=	scheinb. Abw. γ Bootis	=
39° 10'. 16"		19° 33' 47" N.	
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung	=
50 49. 44		70 26 13.	
Höhe von δ Cassiopeja	=	scheinb. Abw. von δ Cassio-	
39 23 24		peja = 59° 1' 39" N.	
Deren Ergänzung	=	Deren Ergänzung	=
50 36 36		30 58 21.	
Der eingeschlossene Bogen	=	Der eingeschlossene Bogen	=
101 26 20.		101 24 34	
Derselbe aus Berechnung	=		
101 24 34			
Der doppelte Fehler	=		
0 1 46			
und der wahre Fehler	=	53"	

Für den Theilungspunct des 42 Grade.

Aus η und μ der Zwillinge gegen Süden, und ϵ Cassiopeja gegen Norden.

Höhe von η der Zwillinge	=	42° 9' 36"	scheinbare Abweichung η der	Zwill. =	22° 33' 14" N.
Deren Ergänzung	=	47 50 24.	Deren Ergänzung	=	67 26 46.
Höhe von ϵ Cassiopej.	=	42 53 0.	scheinbare Abweich. von ϵ Cas-		
Deren Ergänzung	=	47. 7 0	siopeja =	62° 31' 19" N.	
			Deren Ergänzung	=	27° 28' 41"
Der eingeschlossene Bo-			Der eingeschlossene Bogen =		
gen	=	94° 57' 24"			94 55 26
Derselbe aus Berechnung	=	94 55 26.			
Der doppelte Fehler	=	57.			
Also der wahre Fehler	=	58½".			

Ferner:

Höhe von μ der Zwillinge	=	42° 13' 25"	scheinbar. Abw. von μ der	Zwill. =	22° 36' 44"
Deren Ergänzung	=	47 46 35.	Deren Ergänzung =	N =	
Höhe von ϵ Cassiopeja	=	42. 53 0	scheinb. Abw. von ϵ Cassio-		
Deren Ergänzung	=	47 7. 0	peja =	62 31 19'	
			Deren Ergänzung N =		27 28 41

Der eingeschlossene Bogen = Eingeschlossener Bogen =

94° 53' 35" 24 51 57.

Derselbe aus Berechnung ==

94 51 57

Der doppelte Fehler ==

38.

Mithin der wahre Fehler ==

49"

Aus beiden der Mittlere ==

54".

Fehler des Quadranten aus Beobachtungen bestimmt.

Im 19 Theilungsgrade aus η der Jungfrau und ϵ des Perseus == 50"

— 29 — aus β des Krebses und α — — 54

— 32 — aus α des Löwen und η — — 51½

— 32 — aus α Ophiuchi und η — — 52

— 35 — aus β des Löwen und α der Cassiopeja == 48.

— 38 — aus δ des Krebses und β — — 43½

— 39 — aus η Herkules und η — — 41½

— 39 — aus η — und δ — — 45.

— 39 — aus η Bootes und η — — 48½

— 39 — aus η — und δ — — 53½

— 41 — aus η der Zwillinge und ϵ — — 58

Im 42	Theilungsgrade aus μ der Zwillinge und ϵ		
	der Cassiopeja	==	49
— 85	— aus α des Drachen und β des klei-		
	nen Bären	==	54 $\frac{1}{2}$.

Es erhellet also erstens: daß der berechnete eingeschlossene Bogen beständig kleiner ist, als der beobachtete eingeschlossene Bogen bei allen diesen Fixsternen; woraus folget, daß der Quadrant die Höhen der Fixsterne beständig zu klein angegeben, in allen angeführten Theilungspuncten. Zweitens sind die Fehler des Quadranten in den verschiedenen Theilungspuncten von einander nicht stark unterschieden: so zwar, daß auch dieser Unterschied der Beobachtung, oder dem Sternverzeichnisse und den Reductionen der Sterne zugeschrieben werden könnte. Woraus also noch dieses folget, daß, da der Fehler in den beobachteten Theilungspuncten schier gleich groß, und immer von der nämlichen Benennung und Seite, das heißt, negativ bleibt: in der Untertheilung des Quadranten kein beträchtlicher Fehler lieget, sondern daß der mittlere aus allen Fehlern $= 50''$ der Abweichung der Aze des Sehrohres vom Anfangspuncte der Theile be-
gelegt werden muß.

Drittens, da der Unterschied der Fehler in der Eintheilung des Quadranten vom 19 Grade bis zum 85 Grade, von dem Fehler im 85 Grade, in welcher Höhe kaum einige Refraction statt hat, nicht beträchtlich ist, wenn man eine gleiche Refraction zwischen den Parallelen von 70° und 48 Graden voraussetzet, so glaube ich hierin den offenbaren Beweis zu sehen, daß diese Gleichförmigkeit der Fehler auf einerley Refraction unter dem Parallelkreise von 70° und unter dem Parallelkreise von 48 Graden der Breite hin weise. Und in der That werde ich auch aus mehr als zweihundert Beobachtun-

gen in meiner großen Reisebeschreibung beweisen, daß unter dem Parallel zu 70 Graden Breite, die nämliche Refraktion statt findet, welche für den Parallel von 48 Graden Breite bestimmt worden ist. Die Sache war mir vor dieser Untersuchung beständig zweifelhaft, da ich die Refraktion unter dem Parallele von 70 Graden wegen der daselbst dichtern Luft, immer stärker als unter dem Parallele von 48 Graden vermuthete. Dieser Zweifel von großer Wichtigkeit, war auch einer der stärksten Beweggründe, den Winter zu Wardhus zuzubringen.

Von der geographischen Breite, oder der Polhöhe der Sternwarte zu Wardhus.

Nachdem ich mit dem Kopenhagener Quadranten mehrere Beobachtungen der Fixsterne des α des Drachen gegen Süden, und des β des kleinen Bären gegen Norden nach umgewandten Quadranten erhalten hatte, und die Beobachtungen dieser beiden Sterne, welche nur ungefähr 4 Grade vom Scheitelpuncte ab fulminirten, bis auf einige Sekunden beständig übereinstimmend fand: so glaubte ich nicht ohne Grund, daß ich mich dieser beiden von der Refraktion freien Fixsterne, als der Base zu einer genauen Bestimmung der Polhöhe meiner Sternwarte zu Wardhus, ohne Gefahr zu fehlen bedienen könne. Da ich ferner fand, daß aus den in der ersten Tafel angeführten, und über zweihundert im großen Werke anzuführenden Beobachtungen die nämlichen Breiten mit einem Unterschiede von nur wenigen Sekunden folgten: so konnte ich die Genauigkeit meiner Bestimmung der Polhöhe gar nicht bezweifeln. Ich will die Berechnungen dieser Polhöhe aus den Beobachtungen des α des Drachen, und β des kleinen Bären vorlegen, und mit denselben die oben in der ersten Tafel gefundenen

fundenen Breiten vergleichen; und vor Augen legen; die übrigen Beobachtungen aber fürs große Werk vorbehalten.

Also die

Beobachtete Höhe des α des Drachen gegen Süden den 25 April	=	85° 5' 31"
Die Refraktion nach den Tafeln des la Caille	=	— — 6
Die von der Refraktion befreite Höhe	=	85 5. 25.
Der obengefundne positive Fehler des Quadranten	=	0 0 + 54 $\frac{1}{2}$
Wahre Höhe von α des Drachen	=	85 6. 19 $\frac{1}{2}$
Scheinbare nördliche Abweichung von α des Drachen	=	65 28 56.
Die Aequatorshöhe	=	19 37 23 $\frac{1}{2}$
Die Polhöhe	=	70 22 36 $\frac{1}{2}$

Aus der Beobachtung des β des kleinen Bären.

Beobachtete Höhe von β des kl. Bären gegen Norden den 24 April	=	85° 15' 49".
Die Refraktion nach den Tafeln des La Caille	=	— — 6
Die von der Refraktion corrigirte Höhe	=	85 15 43
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 54 $\frac{1}{2}$
Die wahre Höhe	=	85. 16, 37 $\frac{1}{2}$

Ihre

Ihre Ergänzung mit dem Zu-			
saß von 90°	=	94	43 22 $\frac{1}{2}$
Scheinbare Abweichung nach			
1 Tafel	=	75°	5' 59"
Die Aequators Höhe	=	19	37 23 $\frac{1}{2}$
Daraus die Polhöhe	=	70	22 36 $\frac{1}{2}$

Ich halte also diese mittelst der Beobachtungen bei-
der Fixsterne, die ich oft wiederholet, und immer gleich-
förmig gefunden habe, bestimmte Polhöhe für genau,
und ich denke, daß kein Astronom dieselbe deswegen be-
zweifeln werde, weil ich eine Refraktionsverbesserung = $6''$
dabei vorgenommen, welche Herr de la Caille für den
Parallellkreiß von 48 Graden Breite bestimmt hatte.
Daß aber meine Methode immer richtig bleibt, und gar
nicht beeinträchtigt wird: man mag nun bei den Beob-
achtungen zweier in entgegengesetzten Himmelsgegenden
gegen Süden und Norden kulminirenden Sterne eine
Correction wegen der Stralenbrechung anbringen oder
nicht: das beweise ich durch folgende Berechnung; bei
welcher ich mich keiner Verbesserung der Stralenbrechung
halber bedienet habe.

Beobachtete Höhe von α des			
Drachen mit der Refraktion			
behaftet	=	85°	5' 31"
Ergänzung dieser Höhe	=	4°	54' 29"
Beobachtete Höhe von β des kl.			
Bären mit der Refraktion			
behaftet	=	85°	15' 49"
Deren Ergänzung	=	4.	44 11
Summe der Ergänzungen, oder			
der einbegriffne Bogen	=	9°	38' 40.

Nun ist aber nach der 1. Tafel
der einbegriffne Bogen zwis-
schen α des Drachen und β
des kl. Bären aus ihren Ab-
weichungen $= 9^{\circ} 37' 3''$

Also der doppelte Inbegrif aus
dem Fehler des Quadranten
und der Refraktion $= 0^{\circ} 1' 37''$

Und dessen Hälfte $= 0^{\circ} 0' 48\frac{1}{2}''$

Also
Die beobachtete Höhe α des
Drachen mit Refraktion be-
hastet $= 85^{\circ} 5' 31''$

Die positive Correction der Er-
gänzung $= 0^{\circ} 0' 48\frac{1}{2}''$

Also die wahre Höhe von α
Drachens $= 85^{\circ} 6' 19\frac{1}{2}''$

Scheinbare Abweichung dessel-
ben nach 1. Tafel $= 65^{\circ} 28' 56'' = B$

Mithin die Aequatorshöhe $= 19^{\circ} 37' 23\frac{1}{2}''$

Und also daraus die Polhöhe $= 70^{\circ} 22' 36\frac{1}{2}''$

Eben diese erhält man aus Berechnung des β des kleinen
Bären.

Die beobachtete Höhe des β des
kl. Bär. mit Refr. behast. $= 85^{\circ} 15' 49''$

Der Inbegrif aus der Refraktion
und dem Fehler des Qua-
dranten $= 0^{\circ} 0' 48\frac{1}{2}''$

Also die wahre Höhe des β des
kleinen Bären $= 85^{\circ} 16' 37\frac{1}{2}''$

Ergänzung der Höhe mit Zu-			
saß von 90°	=	94	44 $22\frac{1}{2}$
Scheinbare Abweichung von β			
des fl. Bären	=	75	5 $59 = B$
Mithin die Aequatorshöhe	=	19	37 $23\frac{1}{2}$
Und daraus die Polhöhe	=	70	22 $36\frac{1}{2}$

Diese Bestimmung ist nun ganz einerlei mit jener, bei welcher die Refraktionsverbesserung angebracht wurde. Wenn man daher nach dieser Methode zweien Fixsterne beobachtet, von welchen der eine gegen Süden, und der andere gegen Norden unter fast einerlei Grad der Höhe kulminiret: so hat man auf die Refraktion gar nicht Acht zu haben, und man wird die nemliche Bestimmung der Polhöhe herausfolgern, auch ohne die Refraktionsverbesserung bei den Beobachtungen angebracht zu haben. Ich glaube daher daß meine Methode von beträchtlichen Vortheilen ist. Erstens bedarf man der Kenntniß der Refraktion nicht; zweitens kann man mittelst jeder mit der Refraktion behafteter Sterne, vorausgesetzt, daß sie 20 bis 30 Grade über den Horison erhoben sind, die Polhöhe eben so gut als mit Vertikalsternen festsetzen. Drittens wird die Polhöhe auch eben so genau bestimmt, gesetzt auch der Fehler eines fehlerhaften Quadranten wäre ganz unbekannt. Dieses muß nun in der praktischen Astronomie von großem Nutzen seyn, da man auf diese Art das wichtige Problem aufgelöset hat: Nämlich, mit einem wenn schon fehlerhaften Quadranten, dessen Fehler ganz unbekannt ist, durch Sterne welche nicht vertikal, und von was immer für einer Refraktion behaftet sind, auch ohne eine Correction wegen der Stralenbrechung aus den Tafeln anzubringen, eine genaue Polhöhe zu bestimmen. Um den Gehalt dieser Aufgabe zu beweisen,

wer-

werde ich zuerst die Berechnungen der Polhöhe nach den beobachteten Fixsternen der ersten Tafel anführen: welche ich durch die angebrachte Correction aus den Refraktions-tafeln, und den oben angeführten bei jedem Theilungspunct gefundenen Fehler des Quadranten verbessert habe. Dann aber eben diese berechneten Polhöhen, mit jenen vergleichen, bei welchen ich weder Refraction noch Fehler des Quadranten in Betrachtung gezogen.

In der Höhe des 19ten Grades.

Aus η der Jungfrau gegen Süden und ϵ des Perseus gegen Norden

Die von der Refraction corrigirte Höhe von η der Jungfrau	=	19°. 25' 42"
Der positive Fehler des Quadranten	=	— + 50
Also die wahre Höhe	=	19. 26 32
Südliche scheinbare Abweichung	=	0 + 10 45
Also die Aequatorshöhe	=	19. 27. 17
Daraus die Polhöhe	=	70. 22. 43.

Eben dieses folget aus dem nördlichen Sterne ϵ des Perseus.

In der Höhe des 29 Grades.

Aus β des Krebses gegen Süden, und α des Perseus gegen Norden.

Die von der Refraction corrigirte Höhe des β des Krebses	=	29° 29' 19"
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 + 54.
Die wahre Höhe des β des Krebses	=	29. 30. 13

Die

Die scheinbare nördliche Abweichung des
selben = 9 52 42.

Die Aequatorhöhe = 19. 37 31

Nichtin die Polhöhe = 70 22. 29

Eben dies folgt aus der Berechnung des nördlichen
Sterns α des Perseus.

In der Höhe des 32 Grades.

Aus α des Löwen, und α Ophiuchi gegen Süden und η
Persei gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe
von α des Löwen = 32° 41' 41"

Der positive Fehler des Quadranten = 0 0 + 51 $\frac{1}{2}$.

Die wahre Höhe desselben = 32 42 32 $\frac{1}{2}$.

Die scheinbare nördliche Abweichung
desselben = 13 5 8

Also die Aequatorhöhe = 19 37 24 $\frac{1}{2}$.

Nichtin daraus die Polhöhe = 70 22 35 $\frac{1}{2}$.

Aus α Ophiuchi.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe
von α Ophiuchi = 32° 21' 7".

Der positive Fehler des Quadranten = 0 0 + 52.

Die wahre Höhe desselben = 32. 21 59

Die scheinbare nördliche Abweichung des
selben = 12 44 35

Also die Aequatorhöhe = 19 37 24

Und daraus die Polhöhe = 70 22 36.

Eben dieses folgt aus der Berechnung des nörd-
lichen Sterns η des Perseus.

In der Höhe des 35 Grades.

Aus β des Löwen gegen Süden, und α Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte		
Höhe von β des Löwen	=	35° 28' 16"
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $\pm$ 48"
Die wahre Höhe desselben	=	35. 29. 4
Die scheinbare nördliche Abweichung desselben	=	15 51 30
Also die Höhe des Aequators	=	19 37. 34
Und daraus die Polhöhe	=	70 22 26.

Eben dies folget aus der Berechnung des nördlichen Sterns α Cassiop.

In der Höhe des 38 Grades.

Aus δ des Krebses gegen Süden, und β Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte		
Höhe des δ des Krebses	=	38° 36' 7"
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $\pm$ 43 $\frac{1}{2}$ "
Die wahre Höhe desselben	=	38° 36' 50 $\frac{1}{2}$ "
Die scheinbare nördliche Abweichung desselben	=	18 59 19
Daraus die Aequatorhöhe	=	19 37. 31 $\frac{1}{2}$
Und die Polhöhe	=	70 22 28 $\frac{1}{2}$

Eben dieses wird aus dem nördlichen Sterne β Cassiopeja berechnet.

In der Höhe des 39 Grades.

Aus η Herkules gegen Süden, und η Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe

des η Herkules	=	39. 19. 4
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $\mp$ 41 $\frac{1}{2}$
Die wahre Höhe	=	39. 19 45 $\frac{1}{2}$
Die scheinbare nördliche Abweichung	=	19 42. 19
Daraus die Höhe des Aequators	=	19. 37. 26 $\frac{1}{2}$
Und die Polhöhe	=	70 22 33 $\frac{1}{2}$

Eben dies folgt aus der Berechnung des nördlichen Sterns η Cassiopeja.

In der Höhe des 39 Grades.

Aus η Herkules gegen Süden, und δ Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe

η Herkules	=	39. 19 4.
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $+$ 45
Die wahre Höhe	=	39. 19. 49.
Die scheinbare nördliche Abweichung	=	19. 42. 19
Daraus die Höhe des Aequators	=	19 37 30
Und die Polhöhe	=	70 22 30.

Eben dies wird aus dem nördlichen Sterne δ Cassiopeja berechnet.

In der Höhe des 39 Grades.

Aus β des Bootis gegen Süden, und η Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte

Höhe von β Bootes	=	39° 10' 16".
-------------------------	---	--------------

Der

Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $\frac{1}{2}$ 48 $\frac{1}{2}$
Die wahre Höhe	=	39 11 4 $\frac{1}{2}$
Die scheinbare nördliche Abweichung	=	19 33 47
Daraus die Aequatorshöhe	=	19 37 17 $\frac{1}{2}$
Und die Polhöhe	=	70 22 42 $\frac{1}{2}$

Eben dieses wird aus dem nördlichen Sterne η Cassiopeja berechnet.

In der Höhe des 39 Grades.

Aus η Bootis gegen Süden, und δ Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe des η Bootis	=	39 10 16.
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $\frac{1}{2}$ 53
Die wahre Höhe	=	39 11, 9.
Die scheinbare nördliche Abweichung	=	19 33 47.
Daraus die Aequatorshöhe	=	19. 37. 22
Und die Polhöhe	=	70 22 38.

Eben dies ergibt sich aus δ Cassiopeja gegen Norden.

In der Höhe des 42 Grades.

Aus η der Zwillinge gegen Süden, und ϵ Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe von η der Zwillinge	=	42° 9' 36"
Der positive Fehler des Quadranten	=	0 0 $\frac{1}{2}$ 58 $\frac{1}{2}$.
Die wahre Höhe	=	42. 10. 34 $\frac{1}{2}$.
Die scheinbare nördliche Abweichung	=	22 33 14
Daraus die Aequatorshöhe	=	19 37 20 $\frac{1}{2}$.
Und die Polhöhe	=	70 22 39 $\frac{1}{2}$.

D 2

Eben

Eben dies ergiebt sich aus ϵ Cassiopeja gegen Norden.

In der Höhe des 42 Grades.

Aus μ der Zwillinge gegen Süden, und ϵ Cassiopeja gegen Norden.

Die von der Refraktion corrigirte Höhe	
von μ der Zwillinge	= 42. 13' 25"
Der positive Fehler des Quadranten	= + — 49.
Die wahre Höhe	= 42° 14', 14.
Die scheinbare nördliche Abweichung	= 22 36 44
Daraus die Aequatorshöhe	= 19 37 30.
Und die Polhöhe	= 70 22 30.

Eben dieses folget aus der Berechnung ϵ Cassiopeja gegen Norden.

In der Höhe des 85 Grades.

Ist aus α des Drachen gegen Süden, und β des kleinen Bären gegen Norden.

Die Polhöhe = 70° 22' 36".

Diese Polhöhen in eine Tafel gesammelt stehen also so:

T a f e l A.

welche die Polhöhen aus Beobachtungen, die von der Refraktion corrigiret worden, darstellt.

Polhöhen.

Im 19 Grade der Höhe aus η der Jungfrau südlich und ϵ Persei nördlich	
=	70° 22' 43"
— 29 — — — aus β des Krebses —	
und α Persei —	= 70 22 29.

Im

Im 32	Grad der Höhe aus α des Löwens			
	südlich und η des Persei nordl.	=	70 22 35 $\frac{1}{2}$	
— 32	— — — aus α Ophiuchi —			
	und η Persei —	=	70. 22. 36.	
— 35	— — — aus β des Löwens —			
	und α Cassiop. —	=	70 22 26.	
— 38	— — — aus δ des Krebses			
	— und β Cassiop. —	=	70. 22. 28 $\frac{1}{2}$	
— 39	— — — aus η Herkules —			
	und η Cassiop. —	=	70. 22. 33 $\frac{1}{2}$	
— 39	— — — aus η Herkul. — und			
	δ Cassiop. —	=	70 22 30.	
— 39	— — — aus η Bootis — und			
	η Cassiopeja —	=	70 22 42 $\frac{1}{2}$	
— 39	— — — aus η Bootis — und			
	δ Cassiop. —	=	70 22 38	
— 42	— — — aus η der Zwill. —			
	und ϵ Cassiop. —	=	70 22 39 $\frac{1}{2}$	
— 42	— — — aus μ der Zwill. — und ϵ			
	Cassiop. —	=	70 22 30	
Und aus allen die mittlere Polhöhe			=	70. 22. 35.

Im 85 Grade der Höhe aus α des Dra-
 chen südlich und β des kleinen Bär-
 ren nördlich = 70 22 36.

Ich habe oben angemerkt, daß man aus den be-
 obachteten Höhen die Polhöhe genau berechnen könne,
 auch wenn die beobachtete Höhe von der Refraktion nicht
 corrigiret worden, und der Fehler des Quadranten ganz
 unbekannt ist; wenn man nur dazu zweien Sterne braucht,
 von denen der eine gegen Süden, der andere gegen Nor-
 den in Beziehung des Scheitelpunctes kulminiret. Um
 jedoch die Wahrheit der Methode noch mehr zu bestätigen,
 so will ich ein Beispiel dieser Berechnung aus den Fix-

Sternen der 1ten Tafel nehmen; deren Höhen wenn schon um mehr als einen Grad ungleich sind, und die mithin mit ungleicher Refraktion behaftet werden; und zwar will ich diese Sterne von der Höhe zu 32 Graden wählen, wo die Wirkung der Strahlenbrechung sehr stark ist: und die daraus berechnete Polhöhe jedoch nicht um 2 Sekunden von der wahren Polhöhe abweicht. Diese Fixsterne aus der ersten Tafel sind folgende: α Ophiuchi, und γ des Perseus gegen Süden, die beide unter einer Höhe von 32 Graden kulminiren.

Beobachtete Höhe von α	scheinb. nordl. Abweichung
Ophiuchi	=
32° 22' 52".	= 12° 44' 35"
deren Ergänzung	= deren Ergänzung =
57 37 8.	77 15 25
die beobachtete Höhe von γ	scheinb. nordl. Abweichung
Persei = 32 58 36.	= 52 35 10
deren Ergänzung	= deren Ergänzung =
57 1 24.	37 24 50.
der eingeschlossene Bogen,	Summe der Ergänzung =
oder die Summe der Ergänzungen	114. 40 15.
114°. 38' 32"	
der scheinbare Bogen nach	
Berechnung	=
114. 40. 15	
der doppelte Unterschied	=
1' 43"	
die Hälfte	= 51'' $\frac{1}{2}$

Da die Summe der Ergänzungen aus den Beobachtungen kleiner ist, als die Summe der Ergänzungen der scheinbaren Abweichungen derselben Fixsterne: so sieht

het man daß der Quadrant die scheinbaren Höhen um die Hälfte von $1' 43''$ oder $= 51\frac{1}{2}''$ größer angegeben, als die wahren Höhen sind. Diese Hälfte $= 51\frac{1}{2}''$ ist nun der Inbegriff der Fehler des Quadranten, und der Refraktion. Um also die wahre Höhe zu erhalten: muß diese Hälfte $= 51\frac{1}{2}''$ von der beobachteten Höhe abgezogen werden.

Nun ist die beobachtete Höhe des

α Ophiuchi	=	32° 22' 52''
Abgezogen jene Hälfte	=	0 0 - $51\frac{1}{2}''$
so ist die wahre Höhe des		
selben	=	32 22 — $\frac{1}{2}$
die scheinbare Abw.	=	12 44 35.
Also daraus die Aequatorshöhe	=	19 37 25 $\frac{1}{2}$
und die Polhöhe	=	70 22 34 $\frac{1}{2}$
die Oben gefunden nach der Refraktion corrigirte Polhöhe	=	70 22 36.
Mithin der Unterschied zwischen beiden	=	0 0 $1''\frac{1}{2}$

Dieser Unterschied $= 1\frac{1}{2}''$ zwischen beiden Berechnungen entstehet aber daher: weil die Refraktionsstafel des Herrn de la Caille für die Höhe des α Ophiuchi die Refraktionswirkung $= 1' 45''$, und für die Höhe des η Persei eine Refraktionswirkung $= 1' 42''$ angiebt. Der Unterschied beträgt 3 Secunden, weil diese beiden Sterne in ihrer Höhe um $35' 44''$ von einander unterschieden sind: indess sie kraft meiner Methode von gleicher Refraktionswirkung vorausgesetzt werden. Wenn man also zweien Sterne wählet welche unter fast einerlei Höhe, oder wenigstens, nicht um $10'$ unterschieden in der Höhe

he in entgegengesetzten Himmelsgegenden fulminiren; besonders wenn sie nicht unter einer Höhe von 30 Graden fulminiren: so ist es klar: daß man aus den beobachteten nach der Refraktion nicht corrigirten Höhen zween solcher Fixsterne die nehmliche Polhöhe auf eine Secunde herausbringt: welche man aus solchen beobachteten nach der Refraktion corrigirten Höhen folgern würde.

Die Sache wird aus folgender Tafel um so augenscheinlicher werden, in welcher die Polhöhen, welche aus den von der Refraktion corrigirten, und in der ersten Tafel oben angezogenen Beobachtungen gefolgert wurden, mit den Polhöhen die man aus den von der Refraktion nicht befreiten Beobachtungen schließen kann, verglichen werden. Man sehe die Tafel A.

Im Grade der Höhe

- 19ten aus η der Jungfrau sidl. und ε Persei nordl.
 29ten aus β des Krebses — und α Persei nordl.
 32ten aus α des Löwen — und η —
 32ten aus α des Opfhiuchi — und η —
 35ten aus β des Löwen — und α Cassiop. —
 38ten aus δ des Krebses — und β —
 39ten aus η — Herkules — und η —
 39ten aus η — — und δ —
 39ten aus η — Bootis — und η —
 39ten aus η — — und δ —
 42ten aus η der Zwillinge — und ε —
 42ten aus μ — — und ε —

Aus allen diesen die mittlere Polhöhe
 oder

- 85ten aus α des Drachen — und β des fl. Bären —

Polhöhen aus Beobachtungen.
 die von der Refrak. die mit der Refrak.
 tion corrigirt sind.

70° 22' 43"	70° 22' 42"
70 22 29	70 22 29½
70 22 35½	70 22 35.
70. 22 36	70 22 34½
70 22 26	70 22 25½
70 22 28½	70 22 29.
70 22 33½	70 22 34.
70 22 30	70 22 30.
70 22 42½	70 22 42.
70 22 38	70 22 38.
70 22 39½	70 22 38½
70. 22 30	70 22 29.
70 22 34½	70 22 34
70. 22. 35.	— — —
70 22 36	70 22 36.

Da nach der obigen Methode, und Berechnung es nun offenbar ist: daß die Theilung des Quadranten in den Puncten des 19. 29. 32. 35. 38. 39. 42. 85. Grades ziemlich genau ist: so habe ich nach der gewöhnlichen Methode die Polhöhen aus den Beobachtungen der in der ersten Tafel angeführten Fixsterne berechnet. Ich habe nemlich die unter verschiedener Höhe kulminirenden südlichen mit den unter verschiedener Höhe kulminirenden nordlichen Sternen verglichen, von der Refraktion befreiet, und die Resultate in nachstehende Tafel gebracht.

Zweite

Welche die Polhöhe oder Erdoehus enthält:
minirenden Fixster

Südliche

Nordliche Fixsterne	3n	α	
	Pol	Löwens	
	G.	Polhöhen	
		G. M. C.	G.
α der Cassiopeja	70.		
β der Cassiopeja	70. $\frac{1}{2}$	70. 22. 32 $\frac{1}{2}$	70
η der Cassiopeja	70. $\frac{2}{2}$	70. 22 36	70
δ der Cassiopeja	70. $\frac{2}{2}$	70. 22. 40 $\frac{1}{2}$	70
ϵ der Cassiopeja	70. $\frac{1}{2}$	70. 22 36	70
η des Perseus	70. $\frac{2}{2}$	70. 22. 34	70
β des kleinen Bären	70. $\frac{2}{2}$	70. 22. 35 $\frac{1}{2}$	70
α des Perseus	70. $\frac{2}{2}$	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$	70
ϵ des Perseus	70. $\frac{2}{2}$	70. 22 31	70
Mittlere Polhöhen	70. $\frac{2}{2}$	70. 22. 40	70
in runder Zahl.	70. $\frac{2}{2}$	70. 22. 35 $\frac{3}{4}$	70
		70. 22. 36.	70

Zweite Tafel.

Welche die Polhöhe oder geographischen Breiten der Sternwarte zu Wardoehus enthält: die aus den in der ersten Tafel angeführten Beobachtungen der gegen Norden und Süden kulminirenden Fixsterne berechnet worden sind.

Südliche Fixsterne.

Nordliche Fixsterne	η Zwillinge	μ Zwillinge	β Krebses	δ Krebses	α Löwen	β Löwen	η Jungfrau	η Herkules	α Ophiuchi	η Bootis	α Drachens	Mittlere Polhöhe
	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhen	Polhöhe	Polhöhe	Polhöhe	Polhöhe	Polhöhe	Polhöhe	—
	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.	G. M. S.
α der Cassiopeja	70. 22. 38	70. 22. 28 $\frac{1}{2}$	70. 22. 30 $\frac{1}{2}$	70. 22. 25	70. 22. 32 $\frac{1}{2}$	70. 22. 26	70. 22. 35	70. 22. 26 $\frac{1}{2}$	70. 22. 32	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$	70. 22. 31 $\frac{1}{2}$
β der Cassiopeja	70. 22. 41 $\frac{1}{2}$	70. 22. 32	70. 22. 34	70. 20. 28 $\frac{1}{2}$	70. 22. 36	70. 22. 29 $\frac{1}{2}$	70. 22. 39	70. 22. 30	70. 22. 36 $\frac{1}{2}$	70. 22. 38	70. 22. 38	70. 22. 35
η der Cassiopeja	70. 22. 46	70. 22. 36 $\frac{1}{2}$	70. 22. 38 $\frac{1}{2}$	70. 22. 33	70. 22. 40 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34	70. 22. 43 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$	70. 22. 41	70. 22. 42 $\frac{1}{2}$	70. 22. 42 $\frac{1}{2}$	70. 22. 39 $\frac{1}{2}$
δ der Cassiopeja	70. 22. 41	70. 22. 32	70. 22. 34	70. 22. 28 $\frac{1}{2}$	70. 22. 36	70. 22. 29 $\frac{1}{2}$	70. 22. 39	70. 22. 30	70. 22. 36 $\frac{1}{2}$	70. 22. 38	70. 22. 38	70. 22. 34 $\frac{3}{4}$
ϵ der Cassiopeja	70. 22. 39 $\frac{1}{2}$	70. 22. 30	70. 22. 32	70. 22. 26 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34	70. 22. 27 $\frac{1}{2}$	70. 22. 47	70. 22. 28	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$	70. 22. 36	70. 22. 36	70. 22. 32 $\frac{3}{4}$
η des Perseus	70. 22. 41	70. 22. 31 $\frac{1}{2}$	70. 22. 33 $\frac{1}{4}$	70. 22. 28	70. 22. 35 $\frac{1}{2}$	70. 22. 29	70. 22. 38 $\frac{1}{2}$	70. 22. 29 $\frac{1}{2}$	70. 22. 36	70. 22. 37 $\frac{1}{2}$	70. 22. 37 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$
β des kleinen Bären	70. 22. 40	70. 22. 30	70. 22. 32 $\frac{1}{2}$	70. 22. 27	70. 22. 34 $\frac{1}{2}$	70. 22. 28	70. 22. 37 $\frac{1}{2}$	70. 22. 28 $\frac{1}{2}$	70. 22. 35	70. 22. 36 $\frac{1}{2}$	70. 22. 36 $\frac{1}{2}$	70. 22. 33 $\frac{1}{2}$
α des Perseus	70. 22. 36 $\frac{1}{2}$	70. 22. 27	70. 22. 29	70. 22. 23 $\frac{1}{2}$	70. 22. 31	70. 22. 24 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34	70. 22. 25	70. 22. 31 $\frac{1}{2}$	70. 22. 33	70. 22. 33	70. 22. 30
ϵ des Perseus	70. 22. 46 $\frac{1}{2}$	70. 22. 36	70. 22. 38	70. 22. 32 $\frac{1}{2}$	70. 22. 40	70. 22. 33 $\frac{1}{2}$	70. 22. 43	70. 22. 34	70. 22. 40 $\frac{1}{2}$	70. 22. 42	70. 22. 42	70. 22. 39 $\frac{1}{2}$
Mittlere Polhöhen	70. 22. 41 $\frac{3}{4}$	70. 22. 31 $\frac{3}{4}$	70. 22. 33 $\frac{3}{4}$	70. 22. 27 $\frac{3}{4}$	70. 22. 35 $\frac{3}{4}$	70. 22. 28 $\frac{3}{4}$	70. 22. 38 $\frac{3}{4}$	70. 22. 29 $\frac{3}{4}$	70. 22. 35 $\frac{3}{4}$	70. 22. 37 $\frac{1}{2}$	70. 22. 37 $\frac{1}{2}$	70. 22. 34 $\frac{3}{4}$
in runder Zahl.	70. 22. 42	70. 22. 32	70. 22. 34	70. 22. 28	70. 22. 36	70. 22. 29	70. 22. 39	70. 22. 30	70. 22. 36	70. 22. 38	70. 22. 38	70. 22. 35

Von dem geographischen Längenunterschiede der Sternwarte zu Wardhus.

Es sind folgende astronomische Methoden die Längenunterschiede zu bestimmen. Erstens, die Durchgänge des Merkurs und der Venus durch die Sonnenscheibe; allein diese seltenen kostbaren Beobachtungen gehören nur für Jahrhunderte. Die zweite, die genaueste unter allen, und von häufigen Gebrauche ist die, welche ich in meinen Ephemeriden 1764 und 1765 weitläufig erörtert habe, und welche sehr leicht zu berechnen ist. Nämlich mittelst der Beobachtungen der Immersionen, und Emissionen der Jupiters-Trabanten. (Siehe diese Abhandlung die geographischen Längenunterschiede aus Beobachtungen der Jupiterstrabanten zu bestimmen in ersten Bande dieser Uebersetzung). Allein wegen der beträchtlichen nördlichen Breite $= 70^{\circ}. 22' 36''$ meiner Sternwarte zu Wardhus; mithin wegen der sehr kleinen Aequatorhöhe $= 19^{\circ}. 37'. 24''$ daselbst: kam Jupiter in den Monaten December, Januar, Februar und März (denn in den Monaten April, Mai, Junius ist es beständig Tag zu Wardhus), wo er eine beträchtliche südliche Abweichung zu 16 bis 17 Graden hatte: selbst zur Zeit der Kulmination kaum über drei Grad über den Horizon heraus; mithin wurden die Beobachtungen der Jupiterstrabanten zu Wardhus unmöglich. Die dritte ziemlich genaue Methode bestehet in der Bestimmung dieser geographischen Längenunterschiede aus beobachteten Sonnenfinsternissen, die ich gleichfalls in meinen Ephemeriden von 1764 (siehe den ersten Band dieser Uebersetzung) erklärt habe.

Zwar hoffte ich eine totale Mondfinsternis den 23 December 1768 beobachten zu können: allein dicke Wolken und Regenwetter vereitelten meine Erwartung. Die Vierte Methode, ist endlich jene mittelst des paralactischen

schen Kalkuls, nach welchem die Bedeckungen und engere Zusammenkünfte der Fixsterne mit dem Mond, und die Sonnenfinsternisse zu diesem Behufe berechnet werden; wie unsicher aber diese Methode sei, habe ich bereits in meinen Ephemeriden von 1764 (siehe den ersten Band der Uebersetzung) erwiesen. Da ich indeß nichts vernachlässigen wollte: was nur immer etwas zur Bestimmung der geographischen Länge der Sternwarte zu Wardhus beitragen konnte: so ließ ich alle engere Zusammenkünfte und Bedeckungen der Fixsterne vom Mond, die sich in den Monaten November, December, Jenner, Februar, März ereignen konnten, auch ohne die Fixsterne 6ter Größe außer Acht zu lassen, von Herrn Sainowics *) berechnen. Allein die Beobachtungen derselben wurden alle durch den wolfigten Himmel und das meistens stürmische Wetter vereitelt; und da ich kein paßendes gehöriges Instrument hatte: so konnte ich auch nach Schiffer - Art, die Entfernungen der weiter abstehenden Sterne vom Monde, oder des Mondes von der Sonne, welche Methode auch sehr unsicher ist, nicht vermessen.

Glücklicher weise aber habe ich nicht nur die vollständige Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe, das heißt: alle Berührungen erhalten: sondern auch eine Sonnenfinsterniß bei sehr heiterm Himmel beobachten können, aus welchen beiden man allerdings den wahren Längenunterschied von Wardhus bestimmen kann, und zwar nach festgesetzter Sonnenparallaxe am genauesten aus dem beobachteten Venusdurchgange

*) Dieser würdige Begleiter des Herrn Zells auf der Reise nach Wardhus, und erfahrene Kenner der Astronomie wurde nach seiner Zurückkunft Professor der Mathematik auf der Universität zu Ofen, wo er nach einigen Jahren bereits 1785 den 4ten Mai verstorben ist.

gange, und aus der Sonnen wenigstens mit großer Annäherung zur Wahrheit.

Ich will also die Bestimmung dieser geographischen Länge der Sternwarte zu Wardhus aus dem beobachteten Durchgange der Venus bis dahin verschieben, wo die Sonnenparallaxe aus dieser Beobachtung genau gefolgert seyn wird: und indeß die parallactischen Kalkuls aus den correspondirenden zu Wardhus und in andern Orten gemachten Beobachtungen der Sonnenfinsterniß vorlegen. Der Kürze des Kalkuls halber will ich mich der Methode des Monagesimus bedienen, die jedoch nicht minder genau als die Methode des Herrn de la Lande mittelst der Höhen und Azimutalparallaxe ist; von welcher dieser Methode ich in den Ephemeriden von 1764 weitläufiger geredet habe. Und da die erste äußere Berührung des Sonnen- und Mondesrandes unmöglich genau beobachtet werden kann, wie ich weiter unter von der äußern Berührung der Venus- und Sonnenrände beim Eintritt der Venus auf die Sonnenscheibe erweisen werde: so werde ich mich bloß des an verschiedenen Orten beobachteten Endes der Sonnenfinsterniß, welches allein genau beobachtet werden kann, bedienen.

Nun beobachtete ich zu Wardhus das Ende der Sonnenfinsternis mit einem $8\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre auf eine Secunde genau	=	23 St. 22 M 35 S.
Herr Sainovics mit einem trefflichen $10\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre um	=	23 St. 22 M 36 S.

Da nun der geographische Längenunterschied zwischen Wardhus und anderer Dertter, deren Längenunterschiede durch astronomische Beobachtungen genau bestimmt worden sind: noch durch keine derlei Beobachtung auch nicht ein-

einmal beiläufig angegeben ist: und doch zum voraus beiläufig angenommen werden, und beim parallactischen Kalkül, so ist kein anderes Mittel übrig, als der Weg einer doppelten falschen Voraussetzung; es müssen nemlich verschiedene Zeitunterschiede von einem bereits genau bestimmten Meridiane angenommen werden, z. B. dem Meridiane zu Paris, und nachdem man nach diesen vorausgesetzten Zeitunterschieden rechnet, suchet man mittelst des parallactischen Kalküls die wahre Pariser Zeit, welche der wahren Zeit des zu Wardhus beobachteten Endes der Sonnenfinsternis entspricht; oder welches das nemliche ist, man suchet was für wahre Zeit es damall zu Paris war, als zu Wardhus der scheinbare Abstand der Mittelpuncte der Sonne und des Mondes gerade der Summe der beiden scheinbaren Halbmesser des Mondes und der Sonne gleich kam. Der gefundene Zeitunterschied, wird auch der gesuchte Längenunterschied zwischen Paris und Wardhus nach wahrer Zeit seyn.

Um aber die Menge derlei Kalküls, welche die verschiedenen und von der Wahrheit oft zu weit abstehenden Voraussetzungen erfordern: ins kurze zu ziehen: und der überflüssigen längern Arbeit abzuhefeln: so verglich ich zuerst die innere erste Berührung der Venus und Rände die ich beobachtet: mit der innern ersten Berührung welche Herr L. Maier zu Petersburg beobachtet hatte. Und da der aus der Parallaxenwirkung entstehende Unterschied bei dieser innern Berührung zwischen Wardhus und Petersburg kaum 40 Secunden betragen konnte: so fand ich daraus sogleich daß Wardhus in Beziehung auf Petersburg um 2 Minuten 40 Secunden Zeit mehr östlicher liegen müsse. Nun ist der Petersburger Meridian vom Pariser um 1 St. 52 Minuten Zeit unterschieden: mithin liegt Wardhus beiläufig 1 St. 54 M. 40 S. mehr östlich als Paris.

Jch

Ich nahm also zum parallactischen Kalkul zwei Voraussetzungen an; die erste um 2 Minuten kleiner, nemlich 1 St. 52 M. 40 S. die andere um 2 Minuten größer, nemlich 1 St. 56 M. 40. Nachdem nun die scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes berechnet, und auf den Parallelfreis von Wardhus reduziert waren: und ferner die übrigen parallactischen Kalkuls für die sphäroidische Gestalt der Erde berechnet waren: so fand ich daß es zu Paris zur Zeit, wo die Summe der Halbmesser der Sonnen und des Mondes dem Abstände beider Mittelpuncte gleich gekommen, oder zu Wardhus das Ende der Sonnenfinsterniß beobachtet worden: 21 St. 27 M. 45 S. gewesen sei. Nun traf aber diese Zeit zu Wardhus auf 23 St. 22 M. 35 S. Also jene 21 St. 27 M. 45 von diesen 23 St. 22 M. 35 S. abgezogen: geben einen Rest von einer Stunde 54 M. 50 S. um welche die Sternwarte zu Wardhus mehr östlich als Paris beiläufig lieget.

Dieser Weg einer doppelten falschen Voraussetzung aus dem beobachteten Ende einer Sonnenfinsterniß den Längenunterschied der Oerter auf der Erde zu finden: setzet eine große Genauigkeit der Mondestafeln voraus (die auch ist durch die verbesserten Tafeln des Herrn T. Maier, eines großen deutschen Astronomen der im 39 Jahre seines Alters zu Göttingen 1769 für die Astronomie zu früh verstarb, ziemlich weit getrieben ist.) und wird von den Astronomen vorzüglich damals gebrauchet: wenn keine correspondirenden Beobachtungen vorhanden sind, welche nach der unmittelbaren Methode, ohne Rücksicht auf die Genauigkeit der Mondestafeln verglichen werden könnten. Da indeß der 3te Junius schier durch ganz Europa heiter war: und die geübtesten Astronomen an mehreren Orten das Ende dieser Sonnenfinsterniß beobachtet haben: und da mir die meisten dieser Beobachtungen

gen bereits in Briefen mitgetheilet worden waren: von Herrn Maskelyne zu Greenwich, von Herrn Messier zu Paris, von Herrn Horebow zu Kopenhagen, von den Herrn Wargentini und Serner zu Stockholm, von Herrn L. Maier zu Stockholm, von Herrn Pilgram und Sambech zu Wien, von Herrn Amman zu Ingolstadt, deren aller Derter die Längenunterschiede durch Beobachtungen der Jupiterstrabanten, und andere astronomische Bestimmungen bereits genau festgesetzt sind: so glaubte ich mein möglichstes thun zu müssen, einen genauen Längenunterschied von angeführten Dertern zwischen Wardhus heraus zu folgern.

Ich hielt also für nothwendig diesen Längenunterschied auf einem neuen Wege, und nach einer weit genauern Methode welche auf die Richtigkeit der Tafeln des Mondes nicht gegründet ist, nemlich mittelst der wahren aus dem Mittelpuncte der Erde gesehenen, aus den Beobachtungen unmittelbar abgeleiteten, mit einander verglichenen, und bis auf Zehnthelle von Secunden berechneten Conjunctionen der Sonne und des Mondes zu bestimmen.

Nachdem ich also den aus der doppelten falschen Voraussetzung zunächst gefundenen beiläufig wahren Längenunterschied zwischen Wardhus und Paris = 1 St. 54 M. 50 S. angenommen hatte: berechnete ich nach den Sonnentafeln des Herrn de la Caille, und den Mondetafeln des Herrn L. Maier (des deutschen de la Caille) und meinen 1764 herausgegebenen Tafeln folgende Elemente des parallactischen Kalkuls.

Wahre Zeit des von mir zu
Wardhus beobachteten Endes
der Sonnenfinsterniß um = 23 St. 22 M. 35 S.
Die

Die geographische Breite von Wardhus	=	70° 22' 36"
Die wahrelänge des Mondes	=	23 14° 26 51.
Die wahre Breite des Mon- des	=	0 52 39. N.
Die Horisontalparallaxe des Mondes unterm Aequator	=	61 22.
Reduction derselben auf den Pa- rallel zu Wardhus	=	— 18.
Horisontalparallaxe der Son- ne	=	= = 8
Unterschied der Sonnen- und Mondsparallaxe	=	60 56.
Der Horisontaldurchmesser des Mondes	=	33 30
Vergrößerung derselben in der beobachteten Höhe	=	+ 24
Scheinbarer Durchmesser des Mondes am Ende der Finst. =		33' 54"
Der Durchmesser der Sonne =		31 38
wahre Stundenbewegung des Mondes	=	37 57.
wahre Stundenbewegung der Sonne	=	2. 23.
Unterschied zwischen beiden Stundenbewegungen	=	35. 34
Die Höhe des Nonagesimus	=	41° 52 30.
Der Nonagesimus	=	76 53 4
scheinbarer Abstand des Mondes vom Nonagesimus	=	2. 28 0.
Die Längenparallaxe des Mon- des	=	1 45.
Die Breitenparallaxe des Mon- des	=	45. 16. 8.

Nun sei im Dreieck der ersten Figur die Seite AB der Abstand der Mittelpuncte des Mondes und der Sonne oder die Summe der beiden Halbmesser an dem zu Wardhus beobachteten Ende der Sonnenfinsterniß $= 32' 46''$. BC sei die scheinbare Breite des Mondes am Ende der Finsterniß; die in diesem Falle der Unterschied der wahren Breite und der Breitenparallaxe, und $= 7' 22''$ ist. So wird die Seite AC die scheinbare Entfernung der Länge des Mondes von der Sonne, auf die Ekliptik reduciret darstellen. Im Dreieck ABC sind also die beiden Seiten AB und AC , und der rechte Winkel ACB bekannt. Daraus wird der Winkel $BAC = 12^\circ 57' 45''$ berechnet, dessen Ergänzung $ABC = 77^\circ 2' 15''$ ist. Hieraus ergiebt sich die Seite $AC = 19 14'' = 31' 56''$, welches der scheinbare Abstand des Mittelpunctes der Sonne vom Mittelpuncte des Mondes nach der Ekliptik ist. Nun ist die positive Längenparallaxe $= + 1' 45''$, die zu $31' 56''$ hinzugesetzt: den Abstand des Mittelpuncts der Sonne vom Mittelpunct des Mondes beim Ende der Verfinstetung $= 33' 41''$ östlich giebt.

Die Conjunction der Sonne und des Mondes geschieht also vor dem Ende der Finsterniß; wenn also dieser in Kreistheilen gefundene Abstand des Mondes von der Sonne $= 33' 41''$ in Zeit verwandelt wird, mittelst der Stundenbewegung des Mondes von der Sonne $= 35' 34''$: so findet sich diese entsprechende Zeit $= 56' 49''$. Nun ziehe man diese gefundene Zeit von der wahren Zeit des beobachteten Endes der Sonnenfinsterniß, also von $23 \text{ St. } 22 \text{ M. } 35''$ ab, und man erhält die wahre Zeit der Conjunction für den Wardhuser Meridian $= 22 \text{ St. } 25' 46''$. Aus dem beobachteten Anfange der Finsterniß um $21 \text{ St. } 21' \text{ M. } 47'' \text{ S.}$ ergiebt sich die wahre Zeit der Conjunction um 22 St.

25' 45". Und damit ja kein Zweifel bei der Berechnung statt fände, habe ich nicht nur diese Kalkuls mit aller Sorgfalt angestellet, sondern auch von Herrn Sainowics wiederholen lassen; und mit den meinigen wiederum verglichen. Mit eben dem Fleiße sind auch die wahren Conjunctionen für verschiedene Derter aus dem daselbst beobachteten Ende der Finsterniß berechnet; die ich weiter unten anführen werde. Die Längen und Breiten des Mondes aber sind für jede Beobachtung unter vorausgesetztem sichern geographischen Längenunterschiede dieser Derter vom Pariser Meridiane aus den Tafeln selbst kalkuliret worden. Die Stundenbewegung der Sonne, und des Mondes ist aus den eine Stunde vor der Conjunction und eine Stunde nach der Conjunction kalkulirten Dertern derselben gefolgert worden. Die Durchmesser und Horisontalparallaxen wurden jedem Beobachtungsorte angemessen gebraucht, und die Vergrößerungen des Durchmessers des Mondes nach jeder seiner Höhe des in einem Orte beobachteten Endes der Finsterniß berechnet.

Dieses alles muß nun in seiner Ordnung angeführt und die Elemente, deren ich mich bei meinen paralactischen Kalkuls bediente, beigelegt werden, damit die Astronömen wissen, wie viel sie auf meine Berechnungen bauen, und wenn es ihnen beliebig ist, diese Kalkuls um so leichter prüfen können.

E l e m e n t e

des Kalkuls der wahren Conjunction, nach dem Gren-
wicher Meridian, aus der Beobachtung des Endes der
Sonnenfinsterniß, angestellet vom Königl. Astrono-
men Herrn Maskelyne den 3 Junius 1769.

Wahre Zeit des beobachteten Endes
der Sonnenfinsterniß zu Greenwich

=	30 St. 23 M. 30 S.
Polhöhe von Greenwich	= 51° 28' 30"
Wahre Länge des Mondes	= 23. 13° 52' 5"
Wahre Breite des Mondes nördlich	= 0 0 55 50 N.
Aequatorial = Horizontalparallaxe des Mondes	= 61 23.
Reduktion auf den Parallel von Gren- wich	= — 11.
Die Horizontalparallaxe der Sonne	= 8
Unterschied der beiderseitigen Paral- laxen	= 61 4.
Horizontaldurchmesser des Mondes	= 33 30.
Vergrößerung des Durchmessers des Mondes in der beobachteten Hö- he	= + 22"
Scheinbarer Durchmesser des Mon- des am Ende der Finsterniß	= 33' 52"
Durchmesser der Sonne	= 31 38.
Wahre Stundenbewegung des Mon- des von der Sonne	= 35 34
Höhe des Nonagesimus	= 50°. 13 48
Der Nonagesimus	= 39 41 35.
Scheinbarer Abstand des Mondes vom Nonagesimus	= 34 36 51.
Längenparallaxe des Mondes	= 0 26'. 39", 7.
Breitenparallaxe des Mondes	= 0 38'. 52", 7.

Daraus

D a r a u s

Ergiebt sich der Abstand der Mittelpuncte der Sonne und des Mondes, oder die Summe beider Halbmesser für das En- de der Finsterniß scheinbar	=	32' 45"
Die scheinbare Breite des Mondes für die- se Zeit	=	16. 57.
In dem rechtwinklichten Dreieck ABC ist also die Seite AB	=	32' 45"
Und die Seite BC	=	16 57.
Daraus folget der zu berechnende Win- kel BAC	=	31° 10. 9.
Und der Winkel ABC	=	58. 49. 51
Und hieraus die zu berechnende Seite AC: oder die scheinbare Entfernung des Mit- telpuncts des Mondes nach der Länge	=	0 28' 1" 5
Nun ist aber die Parallaxenwirkung nach der Länge	=	26, 39. 7
Also der Abstand des Mittelpuncts des Monds von der Sonne nach der wahren Länge	=	1' 21", 6

Diese 1' 22" bedürfen nach der Stundenbewegung
des Mondes von der Sonne = 35' 34", in Zeit redu-
ziret 2 M. 18 S., welche von der wahren Zeit des be-
obachteten Endes abgezogen, die wahre Zeit der wahren
Conjunction geben; also 20 St. 23 M. 30 S. — 2 M.
18 S. = 20 St. 21 M. 12 S. nach dem Grenwicher
Meridiane.

E l e m e n t e

des Kalkuls der wahren Conjunction nach dem Pariser Meridiane, aus der Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniß, angestellet von Herrn Messier, den 3 Junius 1769.

Wahre Zeit des zu Paris beobachteten

Endes der Finsterniß = 20 St. 27 M. 24 S.

Die Polhöhe für die Sternwarte des

Hrn. Messier = 48°. 50'. 14"

Die wahre Länge des Mondes = 23 13 48 44.

Die wahre Breite des Mondes nördlich =

56 8.

Die Horizontalparallaxe des Mondes =

61 23

Der Horizontaldurchmesser des Mondes =

33 30.

Vergrößerung des Durchmessers des Mondes in der beob. Höhe =

† 24.

Die Reduktion auf den Pariser Parallelkreis =

— 10.

Die Sonnenparallaxe =

— 8.

Unterschied der beiden Parallaxen =

61' 5"

Der scheinbare Durchmesser des Mondes am Ende der Finsterniß =

33 54.

Der scheinbare Durchmesser der Sonne =

31 38.

Wahre Stundenbewegung des Mondes

von der Sonne =

35 34.

Die Höhe des Nonagesimus =

52° 52' 29"

Der Nonagesimus =

38 39 16

Scheinbarer Abstand des Mondes vom

Nonagesimus =

35 27 25

Längenparallaxe des Mondes =

0 28' 15", 3

Breitenparallaxe des Mondes =

0 36' 39", 7.

Daraus

D a r a u s

ergiebt sich! der Abstand der Mittelpuncte der Sonnen und des Mondes oder die Summe beider Halbmesser am Ende der Finsterniß scheinbar

$$= 32'. 46''$$

Die scheinbare Breite des Mondes =

$$19 \quad 28.$$

Und in dem rechtwinklichten Dreieck

ABC die Seite AB

$$= 32. 46$$

Die Seite AC

$$= 19 \quad 28.$$

Und daraus der berechnete Winkel BAC

$$= 36^\circ, 26', 56''$$

Und der Winkel ABC

$$= 53. 33. 4.$$

Hiedurch findet man nun die Seite AC oder den Abstand des Mittelpuncts des Mondes von der Sonne nach der Länge

$$= 26' 21'', 4$$

Nun ist die Längenparallaxe des

Monds

$$= 28 \quad 15 \quad 3 \text{ mithin}$$

der Abstand des Mondes nach der

wahren Länge

$$= 1 \quad 53. 9.$$

Diese $1' 53'', 9$ nach der Stundenbewegung des Mondes von der Sonne = 35, 34, in Zeit verwandelt: geben 3 M. 12 S., welche zur wahren Zeit des zu Paris beobachteten Endes der Finsterniß hinzugethan: die wahre Zeit der wahren Conjunction nach dem Pariser Meridiane geben; also 20 St. 22' 24'' $\mp$ 3' 12'' = 20 St. 30 M. 36 S.

E l e m e n t e

des Kalkuls der wahren Conjunction für den Kopenhagener Meridian, aus der Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniß den 3 Junius 1769 von Herrn Sorrebow und andern angestellet.

Wahre Zeit des beobachteten Endes der Finsterniß zu Stockholm, nach der Beobachtung des Herrn Sorrebow

	21 St.	30 M.	55 S.
— — Johnsohn	21	30	50.
— — Karup	21	30	53.
— — Soroe	21	30	58.
— — Clasheim	21	31	—
Die Polhöhe von Kopenhagen	55°	40'	45''
Die wahre Länge des Mondes 23.	14	2	27.
Die wahre Breite des Mondes nördlich		54	53. N.
Die Horizontalparallaxe des Mondes		61.	23.
Die Reduktion auf den Parallel von Kopenhagen		—	13
Die Horizontalparallaxe der Sonne		—	8
Der Unterschied beider Horizontalparallaxen		61	2.
Der Horizontaldurchmesser des Mondes		33	30.
Dessen Vergrößerung in der beobachteten Höhe		+	27.
Der scheinbare Mondsdurchmesser am Ende der Finsterniß		33	57.
Der scheinbare Sonnendurchmesser —		31	38.
Wahre Stundenbewegung des Mondes von der Sonne	=	35.	34.
Die Höhe des Nonagesimus	=	51°	5' 26.

Der

Der Nonagesimus = $53^{\circ}.41', 37''$

Der scheinbare Abstand des Mondes

vom Nonagesimus = $20\ 38\ 22$

Die Längenparallaxe des Mondes = $16' 45'', 3$

Die Breitenparallaxe des Mondes = $38'' 6'', 8$

Daraus

ergiebt sich der Abstand der Mittelpuncte der Sonne und des Mondes, oder die Summe der beiden Halbmesser am Ende der Finsterniß

= $32' 47''. 5 = AB.$

Die scheinbare Breite des Mondes

= $16\ 46\ 0 = BC.$

Und daraus der berechnete Winkel

BAC = $30^{\circ} 45' 35''$

Und der Winkel ABC = $59\ 14\ 25$

Aus diesen die berechnete Seite AC

= $28' 10'', 3$

Nun ist die Längenparallaxe des

Mondes = $16\ 45\ 3$

Also der Abstand des Mittelpunctes des Mondes von der Sonne nach

wahrer Länge = $11' 25'' 0.$

Diese $11' 25''$ in wahre Zeit nach der Stundenbewegung des Mondes von der Sonne verwandelt, geben $19', 20''$, die von der wahren Zeit des beobachteten Endes der Finsterniß abgezogen, die wahre Zeit der Conjunction geben; und zwar nach der Beobachtung des Herrn Horrevort

21 St. 11' M. 35" S.

Nach der Beob. H. Johnsohns	21	St. 11	M. 30	S.
— Karup .	21	11	33	
— Soroe .	21	11	38	
— Clasheim.	21	11	40.	

Elemente

des Kalkuls der wahren Conjunction nach dem Stockholmer Meridian, aus der Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniß, angestellet von Herrn Wargentin, den 3 Junius 1769.

Wahre Zeit des zu Stockholm beobachteten Endes der Finsterniß	=	22	St. 4'	M. 53''	S.
Die Polhöhe von Stockholm	=	59°	20'	30''	
Die wahre Länge des Mondes	=	23.	13.	53	11
Die wahre Breite des Mondes nördlich	=	54.	8.		
Die Horizontalparallaxe des Mondes	=	61	23		
Die Reduktion auf den Stockholmer Parallel	=	—	14		
Die Horizontal - Sonnenparallaxe	=	—	8.		
Der Unterschied beider Parallaxen	=	61'	1''		
Der Horizontaldurchmesser des Mondes	=	33'	30''		
Dessen Vergrößerung in der beobachteten Höhe	=	+	26		
Der scheinbare Durchmesser des Mondes am Ende der Finsterniß	=	33.	56		
Der Durchmesser der Sonne	=	31	38		

Die

Die wahre Stundenbewegung
des Mondes von der Sonne

=		35'	34".
Die Höhe des Nonagesimus =	49°	33	43
Der Nonagesimus =	61	2	46
Der scheinbare Abstand des Mon-			
des vom Nonagesimus =	13	18	25.
Die Längenparallaxe des Mon-			
des =	10	39,	5
Die Breitenparallaxe des Mon-			
des =	39.	16,	6

Daraus

Ergiebt sich der Abstand der Mit-
telpuncte der Sonne und des
Mondes, oder die Summe der
Halbmesser am Ende der Fin-
sterniß scheinbar

$$= 32' 47'', 5 = AB.$$

Die scheinbare Breite des Mondes

$$= 14 51 4 = BC.$$

Der hiernach berechnete Winkel

$$BAC = 26° 56' 5''.$$

Und der Winkel ABC = 53. 3 55.

Daraus findet man die Seite AC

$$= 1753'', 6 = 29' 13'' 6$$

Nun ist aber die Längenparallaxe
des Mondes

$$= 10 39 5$$

Also der Abstand des Mondes von
der Sonne, nach wahrer Länge

$$= 18' 34'', 1$$

Diese 18' 34" nach wahrer Stundenbewegung des
Mondes von der Sonne = 35' 34", in Zeit verwand-
elt giebt = 31' 19", die von der wahren Zeit des be-
obachteten Endes der Finsterniß 22 St. 4 M. 53 S.
abgez.

abgezogen. Die wahre Zeit der Conjunction nach dem Stockholmer Meridian um 21 St. 33 M. 34 S. gegeben. Eben dies Resultat folgt aus der Berechnung der Beobachtung des Herrn Ferner.

Elemente

des Kalkuls der wahren Conjunction nach dem Petersburger Meridian, aus der Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniß, angestellet von Herrn C. Maier, den 3 Junius 1769.

Wahre Zeit des zu Petersburg beobachteten Endes der Finsterniß

=	23 St. 6' M. 14 S.
Die Polhöhe von Petersburg =	59° 56' 0"
Die wahre Länge des Mondes =	
	23. 14 18 22.
Die wahre Breite des Mondes nördlich =	53 26.
Die Horizontalparallaxe des Mondes =	61 22.
Die Reduktion auf den Petersburger Parallel =	— 14.
Die Horizontalparallaxe der Sonne =	— 8
Der Unterschied der beiden Parallaxen =	61 0.
Der Horizontaldurchmesser des Mondes =	33 30
Vergrößerung desselben nach der beobachteten Höhe =	† 27.
Der scheinbare Durchmesser des Mondes am Ende der Finsterniß =	33, 57
Der Durchmesser der Sonne =	31 38.

Die

Die wahre Stundenbewegung des			
Mondes von der Sonne	=	35,	34.
Die Höhe des Nonagesimus	=	51° 29'	26''
Der Nonagesimus	=	70 47.	36.
Der scheinbare Abstand des Mondes			
vom Nonages.	=	3 33	42.
Die Längenparallaxe des Mondes	=		58
Die Breitenparallaxe des Mondes	=	37' 47'',	2

D a r a u s

Ergiebt sich der Abstand der Mittelpuncte der Sonne und des Mondes, oder die Summe deren Halbmesser am Ende der Finsterniß scheinbar == 32'. 47''. 5 = AB.

Die scheinbare Breite des Mondes = 15 38 8 = BC.

Daraus der berechnete Winkel BAC == 28° 30' 52''

Und der Winkel ABC == 61. 29 8

Dadurch findet man die Seite AC = 1728'', 4 = 28' 48'', 4

Nun ist die Längenparallaxe des Mondes = 2 58. 0

Also der Abstand des Mondes von der Sonne nach wahrer Länge = 25' 50'', 4.

Diese 25' 50'' nach der wahren Stundenbewegung des Mondes von der Sonne == 35' 34'' in Zeit verwandelt, giebt 43 M. 35 S., welche von der wahren Zeit des beobachteten Endes der Finsterniß = 23 St. 6 M. 14 S. abgezogen: die wahre Zeit der Conjunction, nach

nach dem Petersburger Meridian == 22 St. 22 M.
39 S. geben.

E l e m e n t e

des Kalkuls der wahren Conjunction nach dem Wiener
Meridian, aus der Beobachtung des Endes der Sonnen-
finsterniß, angestellet von Herrn Pilgram,
den 3 Junius 1769.

Wahre Zeit des zu Wien beob-
achteten Endes der Sonnen-
finsterniß von Herrn Pilgram

=	21 St. 28 M. 42 S.
— — Sambach =	21 28 50
Die Polhöhe von Wien =	48° 12' 32"
Die wahre Länge des Mondes =	23. 13. 52. 0
Die wahre Breite des Mondes nördlich =	55 50 N.
Die Horizontalparallaxe des Mondes =	61 23.
Die Reduktion derselben auf den Wiener Parallel =	— 10.
Die Horizontalparallaxe der Sonne =	— 8.
Der Unterschied beider Horison- talparallaxen =	61 5.
Der Horizontaldurchmesser des Mondes =	33 30.
Deffen Vergrößerung in der be- obachteten Höhe =	+ 29.
Der scheinbare Mondsdurchmes- ser am Ende der Finstern. =	33 59.
Der Durchmesser der Sonne =	31 38.

Die

Die wahre Stundenbewegung
des Mondes von der Sonne

=		35'	34''.
Die Höhe des Nonagesimus =	57°	48	18
Der Nonagesimus =	49	38	24.
Der scheinbare Abstand des Mon- des vom Nonages.	=	24	34 49.
Die Längenparallaxe des Mon- des =	21'	30'',	1
Die Breitenparallaxe des Mon- des =	32	13,	5.

Daraus

ergiebt sich der scheinbare Abstand
der Mittelpuncte der Sonne
und des Mondes, oder die Sum-
me deren Halbmesser am Ende
der Finsterniß

$$= 32' 48'' 5 = AB.$$

Die scheinbare Breite des Mon-
des

$$= 23' 36'' 5 = BC.$$

Woraus der berechnete Winkel

$$BAC = 46^{\circ} 3' 37''$$

$$\text{Und der Winkel } ABC = 43 56 23 \text{ folget.}$$

Hiernach findet man die Seite

$$AC = 1366'' = 22 46$$

Nun ist die Längenparallaxe des
Mondes

$$= 21 30$$

Also der wahre Abstand des Mondes

$$\text{von der Sonne nach der Länge} = 1' 16''.$$

Diese 1' 16'' nach der wahren Stundenbewegung
des Mondes von der Sonne = 35' 34'' in Zeit = 2'
8'' verwandelt, und diese 2' 8'' von der wahren Zeit des
beobachteten Endes der Finsterniß abgezogen: giebt
die

die wahre Zeit der Conjunction nach der Beobachtung des Herrn Pilgram	21 St. 26' M. 34" S.
— — Sambach	21 26 42

E l e m e n t e

des Kalkuls der wahren Conjunction nach dem Ingol-
stadter Meridian, aus der Beobachtung des Endes der
Sonnenfinsterniß, angestellet von Herrn Aman,
den 3 Junius, 1769.

Wahre Zeit des beobachteten En- des der Finsterniß	=	21 St. 7 M. 41 S.
Die Polhöhe von Ingolstadt	=	49° 46' 0"
Die wahre Länge des Mondes	=	23. 13 51 27
Die wahre Breite des Mondes nördlich	= —	55 53. N.
Die Horizontalparallaxe des Mon- des	=	61 23.
Deren Reduktion auf den Parallel von Ingolstadt	=	10.
Die Horizontalparallaxe der Sonne	=	8.
Unterschied zwischen beiden Hori- sontalparallaxen	=	61. 5.
Der Horizontaldurchmesser des Mon- des	=	33 30.
Dessen Vergrößerung in der beobach- teten Höhe	=	† 26.
Der scheinbare Mondesdurchmesser am Ende der Finsterniß	=	33 56.
Der Durchmesser der Sonne	=	31 38.
Die wahre Stundenbewegung des Mondes von der Sonne	=	35 34.

Die

Die Höhe des Nonagesimus	==	55° 53' 17.
Der Nonagesimus	==	46 6. 7.
Der scheinbare Abstand des Mondes vom Nonagesimus	==	28° 8' 53"
Die Längenparallaxe des Mondes	==	23' 51", 5
Die Breitenparallaxe des Mondes	==	33 58, 5

D a r a u s

folget der scheinbare Abstand der Mittelpuncte der Sonne und des Mondes, oder die Summe derer scheinbaren Halbmesser am Ende der Finsterniß	==	32' 47" = AB.
Die scheinbare Breite des Mondes	==	21 54, 5 = BC.
Daraus ergiebt sich der berechnete Winkel BAC	==	41° 46' 4".
Und der Winkel ABC	==	48 3 56.
Woraus man die Seite AC findet	==	1463", 5 == 24'. 23". 5
Nun ist die Längenparallaxe des Mondes	==	23 51 5.
Also der wahre Abstand des Mondes u. d. Sonne nach d. Länge	=	0 32 0.

Diese 32" nach der Stundenbewegung des Mondes von der Sonne = 35' 34" in Zeit verwandelt, geben 54 S., welche von der wahren Zeit des beobachteten Endes der Sonnenfinsterniß = 21 St. 7 M. 41 S. abgezogen: die wahre Zeit der Conjunction für den Meridian zu Ingolstadt = 21 St. 6 M. 47 S. folgern lassen.

Man hat also nachstehende wahre Conjunctionen, die nach der unmittelbaren directen Methode aus den Beob-

achtungen des Endes der Sonnenfinsterniß sind berech-
net worden.

Zu Wardhus ergiebt sich die
wahre Conjunction aus
dem beobachteten Anfange
der Sonnenfinsterniß um 22 St. 25 M. 44 S. wah-

Zu Wardhus aus dem beob- re Zeit
achteten Ende 22 25 46

— — die mittlere aus
beiden = 22 25 45.

Zu Greenwich aus der Beob-
tung des Herrn Masker-

lyne 20 21 12.

Zu Paris aus — — — —
Messier 20 30 36.

Zu Kopenhagen — — — —
Horrebom 21 11 35

— — — — —
Johnsohn 21 11 30

— — — — — Karups 21 11 33

— — — — — Soroe 21 11 38

— — — — — Clasheim 21 11 40.

Zu Stockholm — — — —
Wargentin 21 33 34

— — — — — Serner 21 33 34.

Zu Petersburg — — — —
C. Maier 22 22 39.

Zu Wien — — — —
Pilgram 21 26 34.

— — — — — Sam-
bach 21 26 42.

Zu Ingolstadt — — — —
Aman 21 6 47.

Daraus

Daraus folgen nun nachstehende geographische Längenunterschiede zwischen Wardhus und zwischen den angeführten Dertern.

Zu Wardhus geschah die wahre

Conjunction um 22 St. 25 M. 45 S.

Zu Greenwich — — — — 20 21 12

Der Längenunterschied zwischen

Wardhus und Greenwich = 2. 4. 33

Zu Wardhus die wahre Conjunction um

22 St. 25 M. 45 S.

Zu Paris — — — — 20 30. 36

Der Längenunterschied zwischen

Wardhus und Paris == 1 55. 19

Zu Wardhus die wahre Conjunction um

22 St. 25 M. 45 S.

Zu Kopenhagen — — — — 21 11 35

Der Längenunterschied zwischen

Wardhus und Kopenhag. = 1. 14. 10

Zu Wardhus die wahre Conjunction um

22 St. 25 M. 45 S.

Zu Stockholm — — — — 21 33 34

Der Längenunterschied zwischen

Wardhus und Stockholm = 0 52 11.

Zu Wardhus die wahre Conjunction um

22 St. 25 M. 45 S.

Zu Petersburg — — — — 22 22 39

Der Längenunterschied zwischen

Wardhus und Petersburg = 0 3. 6

Zu Wardhus die wahre Conjunction um	22 St.	25 M.	45 S.
Zu Wien nach Hr. Pilgram —	21	26	34
Der Längenunterschied zwischen Wien und Wardhus nach Hrn. Pilgram	0	59	11
nach Hrn. Sambach	0	59	3

Zu Wardhus die wahre Conjunction um	22 St.	25 M.	45 S.
Zu Ingolstadt — — — —	21	6	47
Der Längenunterschied zwischen Wardhus und Ingolst. ==	1	18	58.

Also der Längenunterschied zwischen Wardhus und Greenwich ==	2 St.	4 M.	33 S. östl.
Paris	= 1	55	19 östlich.
Ingolstadt	= 1	18.	58 östlich.
Kopenhagen	= 1	14.	10 östlich.
Wien	= 0	59.	3 östlich.
Stockholm	= 0	52	11 östlich.
Petersburg	= 0	3.	6. östlich.

Dieses sind nun die Längenunterschiede nach der Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniß vom 3 Junius 1769. Wir müssen nun ferner sehen: wie nahe sie jenen Längenunterschieden kommen, die aus anderweitigen Beobachtungen schon ganz genau bestimmt sind; nämlich mit den Längenunterschieden zwischen Paris und den angezeigten Orten.

Zwischen

Zwischen Paris und Petersburg
 Stockholm
 Wien
 Singelfadt
 Grenndich

längenunterschiede aus dieser Beob- achtung.	1 Et. 52' M. 3" E.	1 Et. 52' M. 0" E.	3' Unter- schied.
1	2	1	3.
1	58	2'	4
0	56	56.	10.
0	36.	36.	10
9	11	9	17
24			
0			

Zwischen Paris und Kopenhagen erhält man 40' 59" oder 41', 4" nach dieser Beobachtung, statt dem bisher = 41' 41" angenommenen Längenunterschiede. Ich halte jedoch dafür, daß man den eben bestimmten 41' 4" dem letztern vorziehen müsse, weil er aus der genauen Beobachtung des Herrn Horrebom nach einer richtigen Methode gefolgert worden ist.

Aus der Vergleichung dieser aus der Beobachtung der Sonnenfinsterniß abgeleiteten Längenunterschiede, mit den Längenunterschieden, welche bereits durch Astronomische Beobachtungen genau bestimmt waren, erhellet: daß sie ziemlich mit einander übereinstimmen; nimmt man also die bereits ehemals bestimmten zum Grunde an: so ergeben sich folgende Längenunterschiede zwischen Wardhus und Paris,

Aus der unmittelbaren Beobachtung zwischen Wardhus und

Paris ==

1 St. 55' M. 9" S.

Aus der Beobachtung zu Gren-
wich ==

1. 55, 16

— — — zu Stockholm == 1 55 6.

— — — zu Petersburg == 1 55 6.

— — — zu Wien == 1 55 8.

— — — zu Ingolstadt == 1 55 8.

Und der mittlere Längenunter-

schied aus allen ==

1 55 11.

Ich halte jedoch dafür, daß man die kleinern Längenunterschiede den größern vorziehen müsse, und zwischen Wardhus und Paris 1 St. 55 M. 6 S. annehmen könne; weil dann der Unterschied mit den Petersburger, Stockholmern und Ingolstädtern Beobachtungen, deren Unterschiede mit den bereits bestimmten einer-

ley sind, mehr übereinkommt. Unter diesen Voraussetzungen hat man also

Den Längenunterschied zwischen

Wardhus und Paris	=	1. St.	55 M.	6. S.
— und Greenwich	=	2	4	23
— und Ingolstadt	=	1.	18.	56
— und Wien	=	0	58	56.
— und Stockholm	=	0	52	11.
— und Petersburg	=	0.	3.	6.

Es ist oben erwiesen worden, daß die aus dieser Beobachtung der Sonnenfinsterniß bestimmten Längenunterschiede zwischen den Pariser, Grenwicher, Petersburger, Stockholmer, Wiener, Ingolstädter Meridianen, die ich aus dem beobachteten Ende dieser Finsterniß berechnet habe: mit den bisher aus andern Beobachtungen genau und sicher bestimmten Längenunterschieden dieser Orter, bis auf einige wenige Sekunden mit einander übereinstimmen. Dies könnte nun zu einem Beweise dienen, daß die Beobachtung richtig angestellt worden: und die Methode, deren ich mich bedienet, sicher und ohne Fehler sey; daß mithin diese darnach bestimmten Längenunterschiede unter die genauen gerechnet werden dürften. Allein ich habe schon in meinen Ephemeriden von 1764 (siehe den ersten Band dieser Uebersetzung) erwiesen, daß die Methode des parallaktischen Kalkuls zuweilen unter gewissen Umständen sehr gefährlich, und wegen den daselbst angeführten Ursachen sehr unsicher ist.

Obschon also jene Uebereinstimmung der verglichenen Längenunterschiede die Sicherheit des richtigen parallaktischen Kalkuls, mit dem ich die Beobachtungen dieser Sonnenfinsterniß an verschiedenen Orten berechnet, für diesen Fall darzuthun scheint: so bleibt doch immer noch

noch der Zweifel übrig, ob diese Methode nicht gefährlich und fehlerhaft in meinem Falle der zu Wardhus gemachten Beobachtung ist; wenn schon aus dem beobachteten Anfange der Finsterniß die nehmliche wahre Zeit der Conjunction folget, welche aus dem beobachteten Ende derselben berechnet worden. Es wird also nicht un- dienlich seyn, einen neuen Grund der Sicherheit aufzu- suchen; nehmlich aus der Uebereinstimmung der Fehler der Mondstafeln, die, wenn sie aus der Beobachtung zu Wardhus gefolgert, mit jenen welche aus anderwei- tigen Beobachtungen dieser Finsterniß berechnet wurden, übereinstimmen, den Beweis geben, daß der paral- lactische Kalkül der Beobachtung zu Wardhus, eben so fehlerfrei und richtig ist: als fehlerfrei, und sicher er bei andern Beobachtungen, aus der nach diesen Beobach- tungen bestimmten und mit andern bereits genau festge- setzten Längenunterschieden, verglichenen und übereinstim- mend gefundenen Längenunterschieden, erwiesen worden ist.

Fehler der Mondstafeln des T. Maier

sowohl in der Länge als Breite; aus den wahren Con- junctionen des Mondes mit der Sonne nach der Beob- achtung der Sonnenfinsterniß vom 3 Junius 1769. berechnet.

Die Conjunction aus den Ta-

feln nach dem Pariser Me-

ridiane berechnet = 20 St. 32 M. 32 S. wahre

Aus der Beobachtung des Hr.

Zeit.

Messier zu Paris =

20 30 36

Unterschied in Zeit =

1 56.

Diese 1' 56" in Zeit nach der wahren Stundenbe- wegung des Mondes von der Sonne in Kreistheile ver-

wandelt: geben $1' 8''$, 7 um welche die nach den Tafeln kalkulirte Länge des Mondes zu klein ist: wenn man also die aus den Tafeln kalkulirte Länge des Mondes um $1' 8''$, 7 vergrößert: so erhält man aus dem neuen Argumente der Breite eine um $0''$, 8 kleinere Breite, um welche also die aus den Tafeln kalkulirte Breite zu groß ist.

Nach der Petersburger auf den Pariser Meridian reduzirten Beobachtung traf die wahre Conjunction um 20 St. 30' 31'' ein.

und nach den Tafeln des Hr.

L. Maier, um	=	20 St. 32. 32.
der Unterschied in Zeit	=	0 1. 53

welcher in Kreistheilen $1' 6''$, 9 als den negativen Fehler der Tafeln nach der Länge; und 0 , 8'' als den positiven Fehler in der Breite ausmachet:

Aus der Stockholmer auf den Pariser Meridian reduzirten Beobachtung die wahre Conjunction um = 20. St. 30 M. 39.

Nach den Tafeln des Herrn

Maier	=	20 32 32
Der Unterschied in Zeit	=	— 1 53

Und in Kreistheilen = $1' 6''$, 9 als der negative Fehler in der Länge, welcher einen positiven Fehler in der Breite = $0''$, 8 hervorbringt.

Aus der Grenwicher auf den Pariser Meridian reduzirten Beobachtung die wahre Conjunction um = 20 St. 30. 29

Nach den Tafeln des Herrn

Maier	=	20 32. 32.
Unterschied in Zeit	=	0 2. 3.

welcher

welcher in Kreistheilen einen negativen Fehler in der Länge = $1' 13''$ und in der Breite einen positiven Fehler von $0' 8''$. 2 hervorbringt.

Aus der Wiener auf den Pariser Meridian reduzierten Beobachtung des Hr. Sambach die wahre Conjunction = 20 St. 30'. 32"

Nach den Tafeln des Herrn Maier = 20 32 32

Unterschied in Zeit = 0 2 0

Und in Kreistheilen $1' 11''$ welches der negative Fehler in der Länge ist, der einen positiven Fehler nach der Breite = $8''$, 1 hervorbringt.

Aus der Ingolstädter auf den Pariser Meridian reduzierten Beobachtung die

wahre Conjunction um = 20 St. 30' 37

Nach den Tafeln des Herrn Maier = 20 32 32

Unterschied in Zeit = 0 1 55

welcher in Kreistheilen $1' 8''$, 7 als den negativen Fehler in der Länge, und den positiven Fehler in der Breite = $8''$ hervorbringt.

Aus der Wardhuser auf den Pariser Meridian reduzierten Beobachtung die

wahre Conjunction um = 20 St. 30' 39"

Nach den Tafeln des Herrn Maier = 20 32 32.

der Unterschied in Zeit = 0 1 53.

welcher in Kreistheilen $1' 6''$, 9 als den negativen Fehler in der Länge, und $8''$ als den positiven Fehler in der Breite ausmacher.

Die.

Diese Fehler stehen also folgendermaassen.

	Fehler in der Länge	Fehler in der Breite
Aus der Beobachtung zu Wardhus —	1' 6", 9.	+ 8"
— — — — zu Petersburg —	1. 6, 9	+ 8.
— — — — zu Stockholm —	1. 6, 9.	+ 8.
— — — — zu Paris —	1. 8, 7.	+ 8. r
— — — — zu Ingolstadt —	1. 8. 7.	+ 8.
— — — — zu Wien —	1. 11, 0	+ 8, 1
— — — — zu Greenwich —	1. 13. 0	+ 8, 2

Aus der Vergleichung dieser Fehler ersiehet man, daß die Wardhuser Beobachtung eben den Fehler der Tafeln giebt: den die Petersburger, und Stockholmer, und fast den nehmlichen den die Pariser, und Ingolstädter Beobachtung angiebt. Daraus sollte man nun schließen daß der parallactische Kalkul der Wardhuser Beobachtung eben so sicher und fehlerfrei sei: als sicher und fehlerfrei er bei der Petersburger, Pariser, Stockholmer, und Ingolstädter Beobachtung gefunden worden ist; und daß mithin der mittelst dieses Kalkuls herausgebrachte geographische Längenunterschied zwischen Wardhus und den genannten Oertern von der Wahrheit nicht weit abweiche.

Anmerkung. Die Größen der nach dieser Methode herausgebrachten Fehler, würden vielleicht um einige Secunden verschieden ausfallen, wenn sie nach einer andern Methode, nehmlich mittelst des Anfanges, und des Endes der Finsterniß untersucht würden. Ich habe jedoch diese Methode nicht brauchen können, weil der Anfang dieser Finsterniß nicht in allen genannten Oertern beobachtet worden ist. Allein es scheint noch einiger Zweifel über die Sicherheit der parallactischen Kalkuls aus folgenden Gründen vorhanden zu seyn. 1 weil man sich

sich bei obigen Kalkül der wahren Länge des Mondes aus den Tafeln bedienet hat, den scheinbaren Abstand des Mondes vom Nonagesimus zu berechnen, welche nach den Tafeln berechnete Länge jedoch nach den Beobachtungen um den mittlern negativen Fehler $= 1' 11''$ zu klein ist. Indesß kann dieser Fehler der Tafeln, welcher den Abstand des Mondes vom Nonagesimus um $1' 11''$ ändert, auf die Wirkung der Längenparallaxe nur einen Einfluß von einem oder zweien Zehnthellen einer Secunde haben; mithin die darnach bestimmten Längenunterschiede nur um drei bis vier Zehnthelle einer Secunde in Zeit verändern, wie aus der Formel der Parallaxenberechnung erhellet. 2. Da diese Beobachtungen einen positiven Fehler der Tafeln von 8 Secunden in der Breite dardhün: die wahre Breite des Mondes aber sowohl in den Kalkül der Längenparallaxe, als auch in den scheinbaren Abstand des Mittelpuncts des Mondes von der Sonne nach der Länge genommen, der aus dem Ende der Finsternis berechnet werden muß; eingreiset: mithin auch in dem Dreieck ABC die Seite AC, von welcher die Berechnung der wahren Conjunction abhängt, ändert: so habe ich auf einem neuen Wege, nach verbesserter Breite der Tafeln, die Zeiten der wahren Conjunction gesucht: und mit wiederholten Kalkül, den neuen Längenunterschied abermal bestimmt; bei welchem Verfahren ich zwar die Zeit der wahren Conjunction um 9 bis 10 Secunden früher gefunden, als oben nach den Tafeln, jedoch beinah die nehmlichen Längenunterschiede zwischen Wardhus, und den genannten Orten herausgebracht habe: die ich oben gefolgert hatte. Denn ich fand

den Längenunterschied zwischen

Wardhus und Paris	=	1 St. 55 M. 12 S.
— — — Greenwich	=	2. 4. 23
— — — Stockholm	=	0 52. 9

Pe-

— — —	Petersburg	=	0	3.	7.
— — —	Wien	=	0.	59.	9
— — —	Ingolstadt	=	1	19	3.

die, wenn sie auf den Pariser Meridian reduziert werden, folgendermaßen ausfallen.

Längenuntersch. zwischen Ward-					
hus, und Paris	=	1 St.	55 M.	12 S.	
Aus der Beobach. zu Greenwich	=	1.	55.	6.	
— — — zu Stockholm	=	1.	55	4.	
— — — zu Petersburg	=	1.	55	7.	
— — — zu Wien	=	1.	55.	19.	
— — — zu Ingolstadt	=	1	55.	10.	

Also der mittlere Längenunter-					
schied von Paris	=	1	55	11.	

Dieser mittlere Längenunterschied ist mit dem oben gefundenen mittlern ganz einerlei. Woraus man also schließen kann, daß die zwischen Wardhus, und den genannten Orten bestimmten geographischen Längenunterschiede von der Wahrheit nicht viel abweichen. Allein da ich wegen der gefährlichen Methode des parallaxtischen Kalkuls, wie ich in meinen Ephemeriden für 1764 (siehe den ersten Band dieser Uebersetzung) erwiesen habe, diese meine Bestimmung nicht für ganz genau, und ungezweifelt, auszugeben wage: besonders da ich noch nicht Müße genug gewonnen, aus den einzeln beobachteten Phasen, die ich von dieser Finsternis in meiner großen Reisebeschreibung anführen werde, die wahren Conjunctionen zu berechnen, um aus denselben ein Mittel zu wählen; so werde ich mich einzig an jenen Längenunterschied zwischen Wardhus und andern Meridianen halten, den ich aus dem Durchgange der Venus wenn einmal die Sonnenparallaxe bestimmt seyn wird, durch die Vergleichung mit den Beobachtungen anderer Orter,

vorzüglich der in Amerika, zu seiner Zeit festsetzen werde. Denn was ich hier über den Längenunterschied zwischen Wardhus, und andrer Orter verhandelt habe, will ich nicht deswegen angeführet wissen, als wenn ich zur Berechnung der Sonnenparallaxe aus diesen Beobachtungen des Durchganges der Venus, in welchem man beide Berührungen wahrgenommen, einen äußerst genau bestimmten Längenunterschied für notwendig hielte; denn schon Halley hat bewiesen, daß man dazu des genauen Längenunterschiedes gar nicht bedarf. Sondern: diese Berechnungen habe ich deswegen bloß unternommen, damit dieser Längenunterschied indeß vorläufig und zu geographischen Gebrauche hinreichend genau bestimmt wäre, um daraus die geographische Länge der Insel Wardhus mit aller Sicherheit zu wissen. Nehmen wir also zum ersten geographische Meridiane jenen an, welcher durch die Insel Serro gehet: und setzen den Längenunterschied zwischen Paris und Wardhus = 1 St. 55 M. 6 S. oder im Kreiße = $28^{\circ} 46' 30''$; und den Längenunterschied zwischen Paris und der Insel Serro = $190^{\circ} 53' 45''$ wie er in der Connoissance de tems steht: so ist die geographische Länge der Insel Wardhus von dem Meridiane der Insel Serro angerechnet = $48^{\circ} 40' 15''$. nun ist die geographische Länge von Petersburg — vom Meridiane der Insel Serro gerechnet = $47^{\circ} 53' 45''$. Also liegt Wardhus östlicher als Petersburg um $46' 30''$ in Theilen des Aequators.

Ueber die Art

die optischen Berührungen beim Durchgange
der Venus durch die Sonnenscheibe zu
beobachten.

Ehe ich die Beobachtungen der Berührungen der Venus und Sonnenränder, die Prüfungen der astronomischen Uhren, die Zubereitung der Seehöhre zu dieser Beobachtung, und die übrige Vorbereitungen erzähle: habe ich es für dienlich gehalten an diesem Orte einige wissenswerthe Sachen von der Art die optischen Berührungen beim Venusdurchgange durch die Sonnenscheibe zu beobachten, abzuhandeln; und dieses aus folgenden Gründen. Erstens, weil es unter den Beobachtern noch nicht entschieden ist: was für ein Moment der beobachteten Zeit durch das Wort Berührung angezeigt wird. Zweitens weil viele Beobachter beobachtete Zeiten, und noch dazu als höchst sicher angeben: die jedoch auf keine Weise als die wahren Zeiten der Berührungen gelten können, da sie entweder früher, oder später, als die wahren Zeiten angegeben werden. Es muß also zuerst bestimmt werden, was man unter den Worten die wahre beobachtete Berührung verstehen müsse. Dann untersucht werden, ob die Beobachtung einer jeden optischen Berührung möglich ist? das heißt: ob jede optische Berührung vom Auge wahrgenommen werden kann, oder nicht? und endlich: was für Ausdrücke ein Beobachter gebrauchen müsse, seine beobachteten Momente, die man gemeiniglich für die wahren optischen Berührungen hält, schicklich bestimmt, und unzweideutig vorzulegen. Denn mir scheint das Wort der Berührung sowohl beim innern als äußern Eintritt der Venus, wie es von verschiedenen Beobachtern gebraucht wird, auch von verschiedener Bedeutung zu seyn, und einen Doppelsinn zu haben;

haben; wie ich so eben beweisen werde. Ich werde aber bloß von dem Worte des optischen Contactes handeln, wie es von beobachtenden Astronomen bei der Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe gebraucht wird; oder auch wie man es bei Sonnenfinsternissen, dem Durchgange des Mondes durch die Sonnenscheibe, oder von der optischen Berührung der scheinbaren Venus, oder Mondesscheibe mit der scheinbaren Sonnenscheibe, zu gebrauchen pfleget.

Da die Sonnen-Venus- oder Mondeskugeln wegen der großen Entfernung dieser Körper einem Beobachter auf der Erde, optisch — als Scheiben, oder runde Flächen *) erscheinen, die mit einem Kreise begränzt sind: so muß man, meiner Meinung nach, von der optischen Berührung dieser Himmelskörper eben so wie von der optischen Berührung zweier physischen Kreisflächen handeln.

Zween Kreise also, sie mögen nun einander gleich oder ungleich seyn, heißen damalen einander berühren: Wenn ihre Umkreise so auf einander optisch liegen, daß kein Zwischenraum zwischen den einander nahen Theilen der Umkreise wahrgenommen werden kann, sondern gleichsam in einem physischen Puncte mit einander zusammen fallen,

*) Die von der Sonne erleuchtete Mondskugel durch vor-
treffliche Sehröhre von starker Vergrößerung betrachtet,
erscheint zwar als ein erhobener Körper und Kugelför-
mig; allein hier ist nicht die Rede von der erleuchteten
Venus- oder Mondeskugel, sondern von der dunkeln,
die durch zwischen gestellte mit Rauch angelauene Gläser
auf der Sonnenscheibe nicht erhoben, und kugelförmig
wahrgenommen werden kann.

zusammen fließen; jedoch so, daß der Beobachter jeden Umkreis vollkommen außer dem andern liegen glaubet. Denn wenn ein Theil der einen Peripherie innerhalb der andern liegend erblickt wird: so sagt man nicht mehr, daß sie einander berühren, sondern daß sie sich schneiden. Damit aber der Beobachter dieß Urtheil fällen könne: muß er jeden Umkreis einzeln vollkommen wahrnehmen können. Denn wenn er nur den Umkreis eines Kreises wahrnimmt, und die vollkommene Peripherie des andern nicht erblicket: wie wird er da wohl urtheilen können, daß sie beide einander gerade so nah lägen, daß kein optischer Zwischenraum zwischen beiden wahrgenommen werden könne? denn Niemand kann zweien optische Gegenstände mit einander vergleichen von denen der eine unsichtbar ist; wenn schon er den andern siehet. Wenn man also die erste äußere optische Berührung in diesem Sinne nimmt: so behauptete ich, daß man die erste äußere Berührung des Mondes- und Sonnenrandes, bei Sonnenfinsternissen und um so mehr des Venus- und Sonnenrandes bei dem äußern Eintritt schlechterdings nicht wahrnehmen könne. Denn in diesem Falle kann der Beobachter weder die dunkle Mondes- noch Venuscheibe, die außerhalb der Sonne stehet, und alles Lichtes beraubt ist, sehen. Wenn er aber diese Scheibe nicht sehen kann: wie wird er da wohl urtheilen können, daß ihre Umkreise dem Umkreise der Sonne so nahe stehen, daß zwischen beiden kein optischer Zwischenraum statt finde? Die Momente der ersten äußern in diesem Sinne genommenen Berührung der Sonnen- und Venuscheibe können also auf keine Weise beobachtet werden. Das heißt: die Beobachtungen der ersten äußern Berührung des Sonnen- und Venusrandes sind unmöglich.

Hieraus siehet man schon wie zweideutig jene Beobachter reden, welche die äußere erste Berührung der Sonnen- und Venusränder beim Eintritt der Venus in diesem und diesem Momente beobachtet zu haben, vorgeben. Denn da ich so eben erwiesen, daß die erste äußere optische Berührung der Sonnen- und Venusränder keinem Beobachter wahrzunehmen möglich ist: wie wollen sie alles das gesehen haben, was nicht gesehen werden kann?

Wenn aber ein Beobachter jenen Moment für die erste äußere Berührung hält: wenn die Sonnenscheibe von der dunkeln Venus- oder Mondescheibe bereits, und ein Theilchen eingeschnitten gesehen wird: das heißt, wenn der Umkreis des Mondes oder der Venus auf den Umkreis der Sonne schon bemerkbar eingreift, so ist die erste äußere wahre optische Berührung allerdings schon einige Zeit vorüber; wie lange aber? das wird kein Astronom bestimmt anzugeben vermögend seyn. Aus langer Uebung und sorgfältiger Erfahrung, aus Beobachtungen des Anfangs der Sonnenfinsternisse, aus der Kenntniß der Vergrößerung des Sehrohres, aus der Größe des auf die Sonnenscheibe eingreifenden Theiles der Mondscheibe, und der bekannten Bewegung in seiner Bahn, wird ein geschickter Beobachter allerdings die Momente der bereits vorübergegangenen äußern Berührung, die zu beobachten ihm unmöglich war, beiläufig schätzen können; allein diese Schätzung des Moments der ersten äußern Berührung bei Sonnenfinsternissen, ist bei einem schwachvergrößernden Sehrohre mit einer Ungewißheit zu 10 Sekunden, und bei einem starkvergrößernden Sehrohre von 5 bis 6 Sekunden begleitet, wie ich in meinen Ephemeriden für 1765 (siehe den ersten Band dieser Uebersetzung) gezeigt habe.

Was hat man aber von der Schätzung der Zeit der ersten äußern Berührung beim Eintritt der Venus in die Sonnenscheibe zu halten? Ich habe so eben erwiesen, daß die erste äußere optische Berührung der dunklen Venus-scheibe mit der hellen Sonnenscheibe unmöglich beobachtet werden kann. Wenn also ein Beobachter beim Durchgange der Venus die lichte Sonnenscheibe nach einem kleinen Theile, von der dunkeln Venus-scheibe eingeschnitten siehet: das heißt, wenn der Beobachter wahrnimmt, daß die Venus schon um einen Theil in die Sonnenscheibe eingetreten ist, so ist die erste äußere optische Berührung gewiß schon um einige Zeit voraus geschehen; allein um wie viel Zeit? in welchem Momente?

Wenn bei der ersten äußern Berührung der Mondes- und Sonnenrände der Zweifel über das wahre Moment innerhalb 10, oder wenigstens 5 Sekunden sich erstreckt: so muß dieser Zweifel sich in der Schätzung der ersten äußern optischen Berührung der Venus- und Sonnenrände auf 60, wenigstens 40 Sekunden Zeit erstrecken; aus dem Grunde, weil sich diese Ungewißheiten ungefähr umgekehrt verhalten, wie die Geschwindigkeit des Mondes zur Geschwindigkeit der Venus in ihren Bahnen; nun ist aber bekannt, daß die Geschwindigkeit des Mondes sich zur Geschwindigkeit der Venus, wie eins zu acht, oder näher, wie 5393 Stunden sich zu 656 St. verhalte. Da also die Bewegung der Venus so langsam ist, daß sie innerhalb 60 Sekunden Zeit nur 4 Sekunden des Kreises zurückleget: so muß der kleinste Zweifel sich wenigstens auf 30 bis 40 Sekunden Zeit erstrecken. Dazu kommt noch, daß diese Ungewißheit um so größer werden muß, je kleiner der Umkreis der Venus-scheibe in Beziehung des Umkreises der Mondes-scheibe, deren die erste zur zweiten, wie 1 zu 32 sich verhält. Dazu

rechne

rechne man nun noch andre Umstände, als das Flimmern oder Wallen der Venus- und Sonnenrände, wegen den Dünsten des Horizonts, oder der Atmosphäre, die Schwäche des Auges u. s. w., aus welchem allem man allerdings begreifen muß, daß ein sehr geübter Beobachter um eine Minute wenigstens um 50 Sekunden über das wahre Moment der ersten äußern optischen Berührung der Venus- und Sonnenrände ungewiß bleiben müsse.

Und dieses ist die wahre Ursache der großen Abweichung der angegebenen geschätzten (nicht beobachteten, denn sie können nicht beobachtet werden) Zeiten der ersten äußern Berührung des Venus- und Sonnenrandes, die an dem nämlichen Orte von Mehrern beobachtet und bestimmt worden. Denn außerdem, daß sie sich verschiedener Sehröhre von verschiedener Vergrößerung und Deutlichkeit bedienten: so haben auch die minder geübten Beobachter gemeiniglich jene Zeiten als die wahren Momente der ersten Berührung angegeben, zu welchen die Venus schon um einen Theil in die Sonnenscheibe getreten war. Die geübtern Beobachter aber haben meistens das wahre Moment der ersten äußern vergangenen und unsichtbaren Berührung aus der bekannten Bewegung der Venus und dem in der Sonne bereits sichtbar gewordenen Theile der Venuscheibe nur geschätzt: an welchem sie die erste verflossene unsichtbare Berührung geschehen glaubten.

Die Astronomen haben also aus sehr guten Gründen den Vorschlag gegeben und festgesetzt, daß man sich der beobachteten ersten äußern Berührung beim Eintritt der Venus in die Sonnenscheibe zur Bestimmung der Sonnenparallaxe auf keine Weise bedienen solle. So viel habe ich von der sogenannten ersten äußern Berührung sagen zu müssen geglaubet: um meine Meinung

über derlei Beobachtungen bekannt zu machen. Ich will ich in der Kürze darthun, was man von der Genauigkeit der ersten innern Berührung bei der Beobachtung zu halten hat.

Die innere optische Berührung jener ungleichen Kreise geschieht damals, wenn der Umkreis des kleinern innerhalb des größern sich befindlichen Kreises dem innern Umkreise des größern Kreises optisch so nahe kommt: daß man zwar beide Umkreise als ganz erblicket, jedoch zwischen dem größern und kleinern Umkreise, die in einem physischen Punkte an einander liegen, keinen optischen Zwischenraum wahrnimmt. Verstehet man nun die erste innere Berührung der Venus- und Sonnenscheibe in diesem Sinne: so sage ich ganz zuversichtlich, daß man die erste innere Berührung der dunkeln Venus mit der hellen Sonnenscheibe kaum mit einer Gewißheit von 10 bis 15 Sekunden, nicht nur nicht beobachten, (denn ich werde bald beweisen, daß die Beobachtung physisch unmöglich ist) sondern auch nur schätzen könne. Der Grund meiner Behauptung ist dieser:

Da die erste innere Berührung beim Eintritt der dunkeln Venus in die Sonnenscheibe damals geschieht, wenn die dunkle Peripherie der Venus mit der hellen innern Peripherie der Sonne optisch so zusammen trifft, daß man zwar jeden beider Umkreise ganz und uneingeschnitten, jedoch einander auch so nah erblicket, daß man zwischen dem dunkeln Venus- und hellen Sonnenkreise keinen optischen Zwischenraum wahrnehmen kann: so ist es offenbar, daß ein bestimmtes Urtheil über diese Berührung nothwendig ein andres Urtheil über die vollkommne Rundung des Sonnen- und Venusumkreises voraus setzt. Es ist also zu untersuchen, ob der Beobachter über diese

diese vollkommene Rundung oder Ergänzung beider Umkreise innerhalb den engsten Gränzen von 10 Sekunden Zeit gewiß seyn kann?

Damit meine Meinung über dieses sichere Urtheil der vollkommenen Rundung beider Umkreise der dunkeln Venus und der hellen Sonne um so deutlicher verstanden werde: so sey in der 2ten Figur h L. M. N. das Sehfeld eines Tubus, der Theil des Kreises c EGF stelle einen Theil der Sonnenscheibe vor, deren Theil c PQR im Sehrohre wahrgenommen wird; in welchem sich die eintretende dunkle Venus acbd in der Mitte des Sehfeldes des Tubus befindet. Es ist offenbar, daß der Beobachter von der Berührung des dunkeln Venusrandes c mit dem Sonnenrande PcR. in dem Puncte c kein Urtheil fällen könne, wenn er nicht so schließet: daß der durch den Berührungspunct c gezogene Venusdurchmesser cd von der nämlichen Größe mit dem Venusdurchmesser ab ist, welcher auf den ersten cd senkrecht steht. Das heißt: daß der Umkreis der Venus ein vollkommener Kreis, und ihre Scheibe abcd so kreisförmig ist, daß nirgend auch der kleinste Abschnitt vorhanden wäre; diese Figur würde aber mangelhaft seyn, wenn der Durchmesser cd kleiner gesehen würde, als der Durchmesser ab. Das zweite Urtheil von der vollkommenen Rundung der Sonnenscheibe PcR kann der Beobachter nicht anders bilden, als indem er Pc so nah an cR schäzet, daß im Puncte c kein Einschnitt mehr wahrgenommen werden kann. Dieses nun vorausgesetzt, wird sogleich erhellen: mit was für einer Genauigkeit die Beobachtung der innern optischen Berührung geschehen könne.

Da der Beobachter durch bloße Augenschätzung bestimmen kann, ob der Durchmesser cd mit dem Durchmesser ab einerley Größe habe, das heißt: ob der Um-

sang der Venus Scheibe vollkommen kreisförmig sey: so siehet man leicht, daß diese Schätzung mit einiger Unrichtigkeit behaftet seyn müsse; weil es wegen der langsamen Bewegung der Venus physisch unmöglich ist: mit der bloßen Augenschätzung den genauen Moment zu bestimmen, an welchem die Venus Scheibe ihre vollkommene Kreisrundung wieder erhielt, wo mithin der Durchmesser *cd* genau dem Durchmesser *ab* gleich ward; vielmehr wird man einen Moment angeben, wo der Durchmesser *cd*, wenn auch um einen noch so unbeträchtlichen Theil kleiner als der Durchmesser *ab* war. Man begreift es also eben so leicht, daß der Beobachter über diesen wahren Moment keine genaue Sicherheit haben könne, als es leicht ist: in dieser Augenschätzung der wiederhergestellten Rundung der Venus Scheibe um eine Sekunde im Kreise zu fehlen.

Setzen wir also, daß der kleinste Fehler, den der geübteste Beobachter bei der Augenschätzung des vollkommen runden Venuskreises begehen kann: nur eine einzige Sekunde oder den $\frac{1}{8}$ Theil des Durchmessers der Venus betrage; um welchen sich der Beobachter in der Gleichschätzung der beiden Durchmesser *cd* und *ab* irret. In diesem Falle muß sich der Beobachter bei der Bestimmung des wahren Moments der innern Berührung nothwendig um 15 Sekunden Zeit irren; um welche er diesen wahren Moment zu früh angiebt, als die Berührung wirklich geschehen. Denn da die Venus mit ihrer relativen Bewegung durch die Sonnenscheibe innerhalb 1 Minute oder 60 Sekunden Zeit in ihrer relativen Bahn nur 4 Sekunden beläuft, so ist es klar, daß sie während 15 Sekunden Zeit nur eine Sekunde in der Bahn zurücklegen könne. Nun hat sich aber der Beobachter in der Schätzung der wieder hergestellten vollkommen runden Gestalt der Venus Scheibe um eine Sekunde geirret,
und

und kann mittelst der bloßen Augenschätzung nicht auf eine Sekunde der Stellung in der Bahn sicher seyn: mithin kann er auch nicht über den wahren Moment der innern optischen Berührung auf 15 Sekunden Zeit gewiß seyn. Wenn wir nun zugleich die Schwierigkeit betrachten, mittelst einer bloßen Augenschätzung sich über die vollkommene Kreisgestalt der Sonnenscheibe, oder über das ununterbrochne freisförmige Fortlaufen des Bogens des Sonnenrandes Pc mit dem Bogen cR genau zu versichern, so werden die Gränzen der Ungewißheit über den wahren Moment der innern optischen Berührung noch mehr erweitert. Nun nehme man noch andre Umstände der Beobachtung hinzu; die Nähe der Sonne am Horison, wo durch die starken Dünste an demselben ein beträchtliches Wallen an den Venus- und Sonnenränden, und in der Sonnenscheibe selbst hervor gebracht wird, oder die Zwischenstellung einer kleinen Wolke, wodurch die Sonnenrände unbestimmt und weniger genau begränzet werden. Was wird man da wohl den unter diesen Umständen von den Beobachtern angegebenen wahren Momenten der innern optischen Berührung für eine Genauigkeit zuschreiben können? Werden da wohl die auch an demselben Orte von mehreren Astronomen angestellten Beobachtungen in der Bestimmung dieses Momentes, welches sie auch mit Sehröhren von einerley Güte wahrgenommen haben wollen, übereinstimmen? Daraus muß man nun den Schluß machen, daß, wenn man die erste innere Berührung beim Eintritt der Venus in diesem Sinne nimmt, oder wenn die Beobachter, bei der Angabe und Bestimmung des wahren Momentes der innern optischen Berührung, in diesem Sinne das Wort innere Berührung genommen haben: so können ihre Beobachtungen nur um 15 Sekunden Zeit, und innerhalb der engsten Gränzen nur um 10 Sekunden Zeit über diesen wahren Moment sicher

seyn. Wenn also mehrere Beobachter in der Angabe dieses Moments in noch engeren Gränzen, z. B. bis auf 8 oder 7 Sekunden, und noch mehr, auf 3 bis 4 Sekunden Zeit mit einander übereinstimmen: so muß man diese Uebereinstimmung vielmehr einem glücklichen Zufalle in der Augenschätzung, als der Genauigkeit einer unmöglichen Beobachtung dieser Art zuschreiben. Ich halte sogar dafür, daß Beobachtungen dieser in jenem Sinne genommener Berührung an Orten, wo die Sonne noch am Horison beobachtet wurde, dergleichen Orte Frankreich, England und Spanien sind, zum Vorschein kommen werden: die nicht nur 15 Sekunden, sondern selbst 40 bis 50 Sekunden von einander abweichend sind.

Nimmt man aber für den wahren Moment der innern Berührung beim Eintritt der Venus jenes Moment, wo ein heller Faden oder Strahl von der Sonnenscheibe zwischen dem dunkeln Venus- und hellen Sonnenrande zum Vorschein kommt, so kann man freilich diesen Moment leichter und genauer, als den Moment jener obigen wahren optischen Berührung der Sonnen- und Venusrände beobachten; allein man sieht auch zugleich, daß dieser Moment des zum Vorschein kommenden Lichtfadens beim Eintritt der Venus nicht der wahre, sondern ein viel späterer Moment der wahren innern optischen Berührung ist; welcher auf das wahre erst nachfolget. Denn da der Beobachter diesen Lichtfaden nicht eher wahrnehmen kann, bis der dunkle Venusrand nicht schon um einen Theil in die Sonnenscheibe eingerückt ist, und vom Sonnenrande schon etwas entfernt steht: so ist offenbar, daß der Moment, wo der Venusrand gerade auf dem Sonnenrande stand, und beide mit einander genau in einem Puncte übereintrafen, schon vorüber ist; das heißt: die wahre innere optische Berührung

zung der beiden Rände ist schon einige Zeit vorher gesehen.

Das Wort *Berührung*, welches die Beobachter bei der Anzeige des Moments des gänzlichen Eintritts der Venus in die Sonnenscheibe gebrauchen, ist also eben so zweideutig als doppelstinnig und zweifelhaft es für die äußre Eintretung oder den Anfang derselben erwiesen worden. Denn da einige Beobachter dafür halten, die innere Berührung beim gänzlichen Eintritt geschehe damals, wenn die Venusscheibe vollkommen kreisförmig zu werden scheint; andere aber, wenn der Lichtfaden der Sonnenscheibe am dunkeln östlichen Venusrande sichtbar wird, welches allerdings zween sehr verschiedene Momente sind; so ist es klar, daß das Wort *Berührung*, dessen sich die Beobachter von beiderlei Klassen bedienen, doppelstinnig und zweifelhaft seyn müsse. Denn man weis die Art zu beobachten oder zu schätzen nicht, ob sie nämlich die *Berührung* nach dem ersten oder zweiten Sinne geschätzt haben. Dieser doppelte Sinn des Wortes *Berührung*, kann und muß aber einen großen Unterschied zwischen Beobachtungen, die auch am nämlichen Orte gemacht wurden, hervorbringen. Man darf sich also gar nicht wundern, wenn man die Beobachtungen der sogenannten *Berührung*, auch der innern beim Eintritt um 20. 30. auch 40 Sekunden Zeit von einander abweichen siehet.

Da ferner die Beobachtung der innern, nach dem ersten Sinne genommenen *Berührung* beim Eintritt der Venus in Beziehung ihres wahren Momentes, höchstens eine Sicherheit von 15 bis 10 Sekunden Zeit hat: die Beobachtung dieser innern aber nach dem zweiten Verstande genommenen *Berührung* eine weit bestimmtere Gewißheit von 5 bis 4, selbst oft von 2 bis 3 Sekunden

den Zeit, in Beziehung des wahren Moments der Erscheinung des Lichtfadens zuläßt: (denn daß dieser Lichtfaden nicht allen Beobachtern, die mit verschiedenen Sehröhren wahrnehmen, zu gleicher Zeit erscheinen müsse: das lehren sowohl die Beobachtungen selbst, als auch das, was ich in meiner Abhandlung über die verhältnißmäßige Wirkung verschiedener Sehröhren gesagt habe. siehe Ephem. 1764. und den ersten Band dieser Uebersetzung): Da also die Wahrnehmungen des Lichtfadens weit sichrer und bestimmter sind, ob schon die Momente desselben später sind, als die Momente der wahren optischen Berührung: so haben die Astronomen sehr richtig das allgemeine Gesetz angenommen, daß man sich zu dem wichtigen Gegenstande der Untersuchung der Sonnenparallaxe, nicht der im ersten, sondern der im zweiten Sinne genommenen beobachteten innern Berührung bedienen müsse.

Was ich nun von den äußern und innern Berührungen beim Eintritt der Venus behandelt habe, will ich deswegen gesagt haben, damit die Astronomen, welche meine Abhandlung über den Durchgang der Venus, und die Beobachtung der Berührungen lesen, die Ursache, den Grund wissen, warum ich mich bei der Darstellung der Momente, die ich beim Eintritt der Venus beobachtet, des zweideutigen und zweifelhaften Wortes Berührung mit Fleiß enthalten, und vielmehr statt des das ganze Verfahren der Beobachtung mit deutlichen und unzweifelhaften Worten vorgeleget habe; und damit sie sehen, daß diese Berührungen sowohl, nach dem ersten als zweiten Sinne genommen, von mir richtig beobachtet worden seyen.

Bei einer Sache von solcher Wichtigkeit, wie diese Beobachtung ist, muß der Beobachter, meiner Meinung

nung nach, sich klarer, deutlicher und unzubezweifelnder Ausdrücke bedienen; indeß in diesem Falle nichts überflüssig ist, was nur irgend die Beobachtung sicherer und möglichst bestimmt machen kann.

Wenn ich mich aber auch des Wortes Berührung bei der Beobachtung des Eintrittes enthalte, so glaube ich doch mich desselben beim Austritt füglich bedienen zu können. Denn die Beobachtungsart des Austrittes ist einzig und sicher und allen Beobachtern gemein; daher kann auch das beim Eintritt zweideutige, zweifelhafte Wort innere oder äußere Berührung, beim Austritte gar nicht zweifelhaft seyn. Denn die innere optische Berührung beim Austritt der Venus geschieht nach der Uebereinstimmung aller Beobachter in dem Momente, und ist es auch wirklich: wo die in der Sonnenscheibe sichtbare dunkle Venuscheibe so mit der Sonnenscheibe vereinigt wird: daß von der westlichen dunkeln Seite der Venuscheibe der Lichtfaden von der Sonnenscheibe unsichtbar wird, oder verschwindet. Denn an diesem Momente scheint kein Zwischenraum mehr zwischen den Venus- und Sonnenrändern vorhanden zu seyn; und da man zur Wahrnehmung der Verschwindung des Lichtfadens keiner Vergleichung der Sonnen- und Venusumkreise bedarf: ob sie nämlich ihre kreisförmige Gestalt verlieren, oder um einen Theil an ihrer Peripherie vermindert werden: so kann über die Gewißheit des wahren Moments der beobachteten Berührung kein anderer Zweifel übrig bleiben, als der, welcher aus der Verschiedenheit der Sehröhre, dem Zustande des heitern oder umwölkten Himmels, und der verschiedenen Höhe der Sonne über den Horison entstehen kann. Wenn also der Himmel und die übrigen Umstände dem Beobachter günstig sind, so kann diese innere Berührung beim Austritt so genau meiner Meinung nach beobachtet werden,

werden, daß man sich allerdings wundern müßte, wenn mehrere Beobachter an dem nämlichen Orte, mit einerley Sehrohren versehen, um 4 bis 5 Sekunden Zeit von einander abwichen. Da mir der Himmel günstig war, so schien mir diese Berührung so augenblicklich, daß ich von der Sicherheit einer Sekunde nicht zweifeln kann.

Wegen eben dieser Ursache kann auch das Moment der letzten Berührung oder der Austritt auf eine einzige, sichere und allen Astronomen gemeine Art, wie das Ende der Sonnenfinsternisse beobachtet werden.

Dieser Austritt der Venus geschieht nämlich da- mal wenn in dem Theile des Sonnenumkreises, wo die Venus austritt, kein Einschnitt, keine Spur der Venus mehr beobachtet oder wenn der Umkreis der Sonnen- scheibe vollkommen kreisförmig begränzet gesehen wird. Dieses Moment ist und muß nun die äußere optische Berührung des Austrittes der Venus genannt wer- den. Das Wort Berührung beim gänzlichen Aus- tritt der Venus ist also von unzweideutigem Sinne, und allen Beobachtern allgemein bestimmt.

Man siehet hieraus zugleich, daß diese äußere Be- rührung beim Austritt der Venus aus angeführten Grün- den weit genauer beobachtet werden könne, als die erste innere Berührung beim gänzlichen Eintritt.

Wollte nun jemand aus dem, was ich über die in- nere Berührung beim gänzlichen Eintritt der Venus ge- sagt habe, schließen: ich habe beweisen wollen, daß die Beobachtungen der innern Berührungen, (nach der Be- nennung der Astronomen), beim gänzlichen Eintritt der Venus nicht geschickt wären zur wichtigen Bestimmung, der genauen Folgerung der Sonnenparallaxe gebraucht

zu werden: weil die nach dem ersten Sinne genommene beobachtete innere Berührung um 15 und mehrere Sekunden Zeit zweifelhaft seyn kann, und die im zweiten Sinne genommene innere Berührung wenigstens um 4 bis 5 Sekunden Zeit in Beziehung des wahren Moments der Berührung unsicher ist: das wahre Moment der optischen wahren innern Berührung gar nicht beobachtet werden kann: der muß sich auch auf das erinnern, was ich oben gesagt habe; nämlich, daß es bei den Astronomen ein Gesetz sey, zur Bestimmung der Sonnenparallaxe nur die nach dem zweiten Verstande genommene und beobachtete innere Berührung zu gebrauchen. Diese nach der zweiten Art beobachtete Berührung kann freilich zwischen mehrern Beobachtern am nämlichen Orte um 4 bis 5 Sekunden zweifelhaft seyn; meistens aber nur von 2 bis 3 Zeit-Sekunden.

Aber zwei oder drei Zeit-Sekunden, unter der Voraussetzung, daß die ganze Dauer des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe von der ersten bis zur letzten Berührung in sehr entfernten Orten, in welchen die Parallaxenwirkung sehr stark ausfiel, von zweien Beobachtern wahrgenommen wurde, können die daraus zu bestimmende Sonnenparallaxe kaum um einen dreihundertsten Theil der ganzen Sonnenparallaxe unbestimmter machen.

Die aus dem diesmaligen beobachteten Venusdurchgange zu bestimmende Genauigkeit der Sonnenparallaxe, wenn die Beobachter am Südpole glücklich gewesen sind, (wie sie es gewesen sind) ist allerdings größer als die, welche aus dem Durchgange der Venus von 1761 hätte bestimmt werden können, gesetzt auch, daß letzterer in zweien sehr entlegenen Orten, welche die größte Parallaxenwirkung hervorgebracht hätten, nach dem

dem Wunsche des Halley mit einer Schärfe von einer Zeit-Sekunde wäre beobachtet worden. Denn wenn man die Sonnenparallaxe $= 10''$ (wie sie damals angenommen wurde) setzt: so betrug die größte parallaxische Wirkung 1761 im Unterschiede der gänzlichen Dauer des Durchganges nicht mehr als zwölf bis dreizehn Minuten Zeit, da doch dieser Unterschied zwischen der zu Wardhus beobachteten gänzlichen Dauer des Durchganges, und der, welche man hoffentlich im südlichen Theile des südlichen Amerikas beobachtet haben wird, wenn man die Horizontalparallaxe der Sonne $= 9''$ setzt, wenigstens von 24 Minuten Zeit gefunden werden muß.

Beobachtungen

über den Zustand der Uhr, den 2. 3 und 4
Junius angestellt.

Ich habe es oben erinnert, daß ich mit zweien astronomischen Uhren versehen war, von denen ich die eine von Wien mit gebracht hatte, deren gute Beschaffenheit mir seit langer Zeit und zweijähriger Prüfung auf meiner Sternwarte sehr wohl bekannt war. Die zweite von Herrn Le Roi zu Paris verfertigt, wurde mir von der Sternwarte zu Kopenhagen mit gegeben; die vermöge dem Baue des zusammengesetzten Penduls, bei veränderter Witterung von Wärme und Kälte den gleichförmigen Gang nicht ändern sollte. Allein um die Wahrheit zu sagen, so habe ich diese Bedingung zu Wardhus aller angewandten Behutsamkeiten ungeachtet, nicht erhalten können. Jedoch habe ich sie, so lange ich zu Wardhus war, täglich und jeden Tag noch öfters mit meiner Wiener Uhr verglichen, wie ich in meiner Reisebeschreibung anzeigen werde, wo ich von der Beschleunigung des Penduls unter dem Parallele von Wardhus, die von der Schwere abhängt, welche ich mittelst der Penduluhren untersuchte, weitläufiger reden werde.

Beide Uhren standen, so lange ich zu Wardhus war, in meinem Zimmer, welches ich bewohnte; und aus dem eine Thüre nach der Sternwarte gieng; wenn diese Thüre geöfnet ward, konnte ich in der Sternwarte nicht nur meinen Bedienten zählen hören, sondern auch die Sekundenschläge der Uhren selbst deutlich vernehmen; denn sie in die Sternwarte selbst zu setzen, war deswegen nicht rathsam, weil allzuraube und oft allzusehnell abgeänderte Witterung den Uhren hätte schädlich werden können, und zudem auch die Luft zu Wardhus so mit Meer-
sell, 3. Band.
S
häufig

häufig sich an die Kleider und das Pelzwerk ansetzte. Dieser Umstand, einer salzigen feuchten Luft, hat mir viele Mühe und Sorge gemacht, die auf der Sternwarte nothwendig aufzubewahrenden Instrumente vom Roste frey zu erhalten. Um den Rost zu verhüten, mußte ich sie schier alle Wochen mit Olivenöyle bestreichen.

Zu der Beobachtung des Durchganges der Venus bediente ich mich also meiner Wiener astronomischen Uhr, die ich den 24 Mai, also 8 Tage vor dem Durchgange, in den nördlichen Theil der Sternwarte, in welchem die Beobachtungen vorgenommen werden sollte, bringen und auf ein festes Gestelle setzen ließ, welches von den Wänden ganz abstand, und frei umher war, damit die Uhr selbst durch die von heftigen Stürmen erschütterten hölzernen Wände der Sternwarte in ihrer Bewegung nicht gestöret würde. Und damit der Wind und die feuchte Luft bis zum Werke der Uhr nicht hindurch dringen könnte, lies ich den ganzen Uhrkasten von außen all umher mit doppeltem dickem Tuche überziehen.

Unweit dem Pendul häng ich ein Reaumurisches Thermometer auf, um den Grad der Wärme und Kälte zu erfahren. Die metallene Pendulstange war zwar nicht zusammengesetzt, durch Hämmerung aber so gehärtet, daß, wie mich eine zweijährige Erfahrung gelehret hatte, wenn auch das Thermometer um drei bis vier Grade änderte, die Uhr selbst durch 24 Stunden ihre Bewegung kaum um eine Sekunde änderte. Ich habe nichts vorbei gelassen, dessen Vernachlässigung den Zustand der Uhr zweifelhaft machen konnte. Da ich ferner wegen dem umwölften Himmel die Sonne einige Tage nicht hatte beobachten können, so stellte ich die Zeiger der Wiener Uhr nach dem bewußten Unterschiede der Kopenhagener Uhr von der mittleren Sonnenzeit, und lies so den
Pendul

Pendul schwingen. In dieser Verfassung blieb nun die Wiener Uhr bis den 2ten Junius in Bewegung, und wurde oft mit der Kopenhagner Uhr verglichen. Ein unerwarteter glücklicher Fall machte, daß der Himmel den 2ten Junius nach 11 Uhr früh wolkenfrei wurde, und ich den Mittag an dem oben beschriebenen Gnomon sehr bestimmt nehmen konnte. Nach der Kopenhagner Uhr war aber

Der erste Sonnenrand in der Fi-

larmeridian um $= 12 \text{ St. } 41' \text{ M. } 0'' \text{ S.}$

Der letzte Sonnenrand in dersel-

ben $= 12 \quad 43 \quad 17\frac{1}{2}$

Die Dauer des Durchganges durch

die Filarmeridian $= \quad 2 \quad 17\frac{1}{2}$

Die Hälfte davon $= \quad 1, \quad 8\frac{3}{4}$

Also der wahre Mittag an der Ko-

penhagner Uhr um $= 12 \quad 42' \quad 8\frac{1}{4}$

Und da die Kopenhagner Uhr $= 12 \quad 44 \quad 55.$

zeigte, wies die Wiener Uhr $= 12 \quad 1, \quad 0\frac{1}{2}$

Also der Unterschied, $43 \quad 54\frac{1}{2}$

welche von dem Mittage der Kopenhagner Uhr 12. St. 42'. M. $8\frac{3}{4}''$ S. abgezogen den wahren Mittag an der Wiener Uhr giebt 11 St. 58 M. $14\frac{1}{2}$ S.

An diesem Tage konnten keine korrespondirende Sonnenhöhen genommen werden; weil die Sonne vor 11 Uhr nicht zum Vorschein kam. Von Mittage an aber bis um 6 Uhr war der Himmel heiter, und machte Hoffnung den Tag darauf die Beobachtung des Durchganges zu erhalten. Ich bediente mich dieser Gelegenheit des heitern Himmels, besonders da die Sonne viele Flecken hatte, die Sehröhre zu prüfen, und gehörig vorzurichten. Ich untersuchte also sowohl den mir von

Kopenhagen mitgegebenen achromatischen Tubus, als meine von Wien mitgenommene Sehrohre mittelst der Sonnenflecken, und brachte solche Okularlinsen, und solche Diaphragmen an dieselben an, daß ich mit beträchtlicher Vergrößerung auch die größte Deutlichkeit und wohlbestimmte Bilder der Sonnenflecken deutlich erhielt. Und da ich aus Vergleichung des Wiener mit dem achromatischen Sehrohre fand, daß letzteres, mit dem ich doch die Beobachtungen der Berührungen machen mußte, von minderer Güte sey: so verfertigte ich verschiedene freisförmige Diaphragmen von dickem harten Papiere, und brachte sie nach und nach an das Objectivglas an; und nachdem ich solche mittelst der Beobachtung der Sonnenflecken untersucht hatte, behielt ich jenes bey, welches mir die Sonnenflecken am bestimmtesten und deutlichsten hatte sehen machen.

Eben denselben Nachmittag bestimmte ich auch einen Azimuthalwinkel, mittelst eines Merzeichens, welches im südlichen Theile der Insel Wardhus errichtet wurde; damit ich die wahre Lage des Meridians der Insel, oder die Richtung des Süd- und Nordpunktes derselben genau erhielt, um dadurch eine so genauere Charte von der von mir geometrisch vermessenen Insel Wardhus zu seiner Zeit zu entwerfen. Nach 6 Uhr Abends fieng ein Südostwind an zu wehen, und überzog den ganzen Himmel mit sehr dicken Wolken, wodurch meine Hoffnung der Tages darauf zu erhaltenden Beobachtung des Durchganges der Venus sehr zweifelhaft wurde.

Der Stand des Barometers und Thermometers war diesen Tag den 2ten
Junius dieser:

Das Wiener Barometer.			Reaumürisches gegen Süden der Sonne zu aufgehängtes Thermometer.		Reaumürisches gegen Norden zu aufgehängtes Thermometer.	
Um 7 Uhr früh	28 Zoll.	2'.	Um 7 Uhr früh	+	Um 7 Uhr früh	+
— 10 —	— 28 —	2	— 10 —	+	— 10 —	+
— 12 —	Mittags 28	3	— 12 —	+	— 12 —	+
— 4 —	Nachmitt. 28	3½	— 4 —	+	— 4 —	+
— 10 —	Abends 28	3½	— 10 —	+	— 10 —	+

6 3

Das

über dem
Gefrier=
6. punkte.
5.
4.

Das Reaumur'sche Thermometer, welches bei der Wiener Uhr in der Sternwarte aufgehängt war, stand den ganzen Tag zwischen dem 3 und 4 Grade über dem Eispuncte.

Den dritten Junius.

Wiewohl der Himmel den Tag vorher nach 6 Uhr Abends mit dichten Wolken überzogen wurde, so fingen doch heute dieselben nach 3 Uhr früh an dünner zu werden; bald darauf aber wurde der ganze Himmel wiederum eingehüllt. Um 7 Uhr fieng ich wieder an Hoffnung zu schöpfen, daß es heiter werden würde. Allein so wie die untern Wolken dünner wurden: erhob sich ein höherer langer weisser Wolkenzug, der mit schneller Bewegung hin und her schwebte, und dem am Tage gewöhnlich erscheinenden Nordlichte sehr ähnlich war. Um 9 Uhr fing die Sonne an ganz schwach hindurch zu scheinen. Ich versuchte es also korrespondirende Sonnenhöhen zu nehmen, die aber, weil die Sonnenränder nur sehr undeutlich wahrgenommen werden konnten, ziemlich zweifelhaft ausfielen. Um halb zwölf wurden diese dem Nordlicht ähnliche Wolken zerstreuet, die Sonne erschien deutlich und ich konnte den wahren Mittag am Gnomon oder an der Meridiane sehr bestimmt beobachten, und zwar folgendermaßen:

Beobachtung des Mittags an der Kopenhagener Uhr.

Der erste Sonnenrand an der Filar-				
meridiane um	=	12.	42	45
Der zweite Sonnenrand an derselben				
um	=	12.	45.	2
Dauer des Durchganges der Sonnen-				
scheibe	=	0	2	17.
				Die

Die Hälfte davon	=	—	I.	$8\frac{1}{2}$
Also der wahre Mittag an der Ko-				
penhagner Uhr um	=	12.	43.	$53\frac{1}{2}$
Da die Kopenhagner Uhr	=	12.	46.	$22\frac{1}{2}$
zeigte, wies die Wiener Uhr	=	12	I	0
Also der Unterschied	=	0	45.	$22\frac{1}{2}$.
Nithin war der wahre Mittag an				
der Wiener Uhr um	=	11.	58.	31.

Das bei der Wiener Uhr angebrachte reaumürische Thermometer, stand den ganzen Tag zwischen dem 3ten und 4ten Grade über dem Eispunkte; und das Barometer auch den ganzen Tag 28 Zoll 3 Linien der Höhe.

Das der Sonne gegen Süden
ausgesetzte Thermometer.

Um 7 Uhr früh	+	6.
— 10 — —	+	27.
— 12 — Mittags	+	28.
— 4 — Nachm.	+	14.

Das gegen Norden auf-
gehängte Reaumü-
rische Thermometer
stand durchaus wie
gestern.

Nach 3 Uhr Nachmittags ward der Himmel wie-
derum mit dichten Wolken überzogen; und machte die
Hofnung der zu erhaltenden Beobachtung des Durchgan-
ges sehr zweifelhaft; jedoch ward diese Hofnung nach
6 Uhr Abends wieder größer, wie ich bei der Beobach-
tung des Durchganges selbst anführen werde.

Da ich den 2 und 3 Junius keine correspondirende
Sonnenhöhen nehmen konnte: jedoch die genaue Be-
obachtung des Mittags erhielt: so erhellet, wie nützlich
mir dieser astronomische Gnomon gewesen, in dessen
Mangel ich vom Zustande der Uhr bei der Beobachtung
des Durchganges der Venus nicht sicher seyn konnte;
besonders da den ganzen Mai hindurch die Sonne kaum

zweimal im Meridiane beobachtet werden, und correspondirende Sonnenhöhen gar nicht genommen werden konnten. Diesem von kluger Vorsorge errichteten Gnomon, und dem heitern Himmel habe ich die glücklich erhaltenen Beobachtungen sowohl des Durchganges der Venus als auch der Sonnenfinsterniß zu danken, als deren beider guter Erfolg von einer genauen Kenntniß des Zustandes der Uhr abhängt.

Den vierten Junius.

Von halb vier Uhr früh, nach glücklich erhaltener Beobachtung des Durchganges der Venus blieb der Himmel den ganzen Tag hell und heiter, bis um 3 Uhr Nachmittags. Daher ich denn auch sowohl gute correspondirende Höhen der Sonne, und den Mittag im Gnomon, als auch die Beobachtung der Sonnenfinsterniß glücklich erhalten habe.

Beobachtung des Mittags im Gnomon nach der Kopenhagener Uhr.

Der erste Sonnenrand in der Filarmeridiane um	=	12 44' 35"
Der letzte Sonnenrand an derselben um	=	12. 46. 52 $\frac{1}{2}$
Die Dauer des Durchganges	=	0 2 17 $\frac{1}{2}$
Die Hälfte davon	=	1. 8 $\frac{3}{4}$
Der wahre Mittag an der Kopenhagener Uhr um	=	12. 45. 43 $\frac{3}{4}$
Da die Kopenhagener Uhr	=	12 47 57
wies, zeigte die Wiener Uhr	=	12 1' $\frac{1}{2}$ "
Also der Unterschied zwischen beiden	=	0. 46. 56 $\frac{1}{2}$.
Nithin der Mittag an der Wiener Uhr um	=	11 58 57 $\frac{1}{4}$
		Corre.

Correspondirende Sonnenhöhen nach der Kopenhagner Uhr.

Höhe des obern Sonnenrandes.		Früh.		Nachmittag.		Unverbesserter Mittag.		Verbesserung.		Verbesserter Mittag.	
G. M.	St. M. G.	St. M. G.	St. M. G.	St. M. G.	St. M. G.	St. M. G.	St. M. G.	G.	G.	St. M. G.	St. M. G.
35.	10—	9	52 24	3	39. 28.	12	45. 56½	—	14, 2	12	45 41,8
	20—	9	54 54	3	36. 59	12	45. 56	—	14, 2	12	45 42,3
	30—	9	57. 27	3	34. 25	12	45. 56½	—	14, 2	12	45 41,8
	40—	10.	0 6	3	31. 47	12	45. 56	—	14, 2	12	45 42,3
	50—	10.	2 50	3	29. 4.	12	45. 57	—	14, 1	12	45 42,9
37	0—	10.	5. 33	3	26. 20	12	45. 56½	—	14, 1	12	45 42,4
	10.—	10.	8. 18	3	23. 35	12	45. 56½	—	14, 1.	12	45 42,3

Daraus der mittlere Mittag

Der Mittag aus der Silarmeridiane

Der Unterschied zwischen beiden

12.45.42,3	12.45.42,3
12.45.43,7.	12.45.43,7.
0 0 1, 4	0 0 1, 4

Früh nach der letzten genommenen Sonnenhöhe, nämlich um 10 Uhr 8' 18'', beobachtete ich den Anfang der Sonnenfinsterniß mittelst dem Sehrohre des Quadranten, mit dem ich die correspondirenden Sonnenhöhen genommen, um 10. 8' 27''. Aber aus dem bereits eingetretenen Theilchen des Mondes schätzte ich den wahren Anfang der Sonnenfinsterniß um 5 bis 6 Sekunden früher; von der Beobachtung der Sonnenhöhen gieng ich also zur Beobachtung der Sonnenfinsterniß über. Nachmittags nach der beobachteten besten Stellung um 3 Uhr 39' wurde der Himmel und der Horison durchaus mit so dichtem Schneenebel überzogen, daß sich der Tag fast in Nacht verwandelte. Das bei der Wiener Uhr angebrachte Thermometer stand den ganzen Tag bis um 12 Uhr Mittags zwischen den 4ten und 5ten Grade über dem Eispuncte.

Aus diesen Beobachtungen vom 2ten, 3ten und 4ten Junius kann man nun von dem Zustande der Wiener Uhr, nach der ich den Durchgang der Venus beobachtete, und die in der Sternwarte stand, als auch von dem Zustande der Kopenhagner Uhr den Schluß machen.

Zustand der Wiener Uhr.

Der wahre Mittag an der Wiener Uhr den 2 Junius	St. M. S.	tägliche Verschleimung.
— — — — —	11 58'. 14 $\frac{1}{2}$ ''	—
den 3 Jun.	11. 58. 31.	— + 16 $\frac{3}{4}$
— — — — —		— + 16 $\frac{1}{4}$.
den 4 Jun.	11. 58. 47 $\frac{1}{4}$	

Nun war aber die tägliche Verschleimung der mittlern Zeit vom 2ten bis 3ten Junius = 9'', 4. Diese
9'', 4

9'', 4 abgezogen von der täglichen Beschleunigung der Uhr vom 2ten bis 3ten Junius giebt den Rest = 7'', 3 als die wahre tägliche Beschleunigung der Uhr vor der mittlern Zeit.

Ferner:

Die tägliche Beschleunigung der mittlern Zeit vom 3ten bis 4ten Junius betrug 9'', 6, diese 9'', 6 von der täglichen Beschleunigung der Uhr vom 3ten bis 4ten Junius = $16\frac{1}{4}''$ abgezogen: geben den Rest = 6'', 7 als die tägliche Beschleunigung der Uhr vor der mittlern Zeit. Da nun die Beschleunigung der Uhr vom 2ten bis 3ten Junius = 7'', 3 von der Beschleunigung der Uhr vom 3ten bis 4ten Junius = 6'', 7 nur um 6 Dezimalen einer Sekunde verschieden ist: welche auf die Beobachtung des Mittags fallen können: so siehet man, daß der Zustand der Uhr gleichförmig und also sehr gut gewesen. Dieses kann auch auf folgende Art erwiesen werden. Nämlich:

Der beobachtete Mittag am 2 Junius St. M. S.
= 11. 58'. 14 $\frac{1}{4}''$

Die mittlere Zeit des mittlern Mittags

am 2 Jun. = 11 57 32.

Der Unterschied = 0 0 42 $\frac{1}{4}$

Der am 3 Junius beobachtete Mittag = 11 58. 31

Die mittlere Zeit des mittlern Mittags

am 3 Jun. = 11 57 41. 4'

Der Unterschied = 0 0 49. 6.

Der beobachtete Mittag am 4 Junius

= 11 58 47 $\frac{1}{4}$

Die mittlere Zeit des mittlern Mittags

am 4 Jun = 11 57 51

Der Unterschied = 0 0 56 $\frac{1}{4}$.

Man

Man hat also folgende Unterschiede der Beschleini-
gung der Uhr über die mittlere Zeit.

Unterschied am 2 Junius	=	42'', 3	-	7'', 3	Beschleinig.
— — — 3 —	=	49, 6.	-	6'', 7	der Uhr vor der
— — — 4 —	=	56, 3.			mittlern Zeit.

Da nun diese Beschleinigungen der Uhr vor der
mittlern Zeit bis auf 6 Dezimalen einer Sekunde mit
einander übereinstimmen, so muß auch der Gang der
Uhr nothwendig gleichförmig gewesen seyn.

Zustand der Kopenhagener Uhr.

Der Mittag in der Meri-

dianlinie den 2 Junius	=	12 42' 8 $\frac{3}{4}$	-	1' 44 $\frac{3}{4}$ ''	tägli-
— — — 3 —	=	12 43 53 $\frac{1}{2}$	-	1' 50 $\frac{1}{4}$ ''	che
— — — 4 —	=	12.44.43 $\frac{3}{4}$			Beschleinigung.

Nun war aber die tägliche Beschleinigung der mitt-
lern Zeit vom 2ten bis 3ten Junius 9'', 4. Diese 9'' 4
von der täglichen Beschleinigung der Uhr vom 2ten bis
3ten Junius = 1' 44 $\frac{3}{4}$ '' abgezogen, geben den Rest =
1' 35'', 3 als die tägliche Beschleinigung der Uhr vor
der mittlern Zeit. Ferner war die Beschleinigung der
mittlern Zeit vom 3ten bis 4ten Junius = 9'', 6.
Diese 9'', 6 von der täglichen Beschleinigung der Uhr
vom 3ten bis 4ten Junius abgezogen, geben den Rest =
1' 40'', 3. Da nun die tägliche Beschleinigung der
Uhr vor der mittlern Zeit vom 2ten bis 3ten Junius =
1' 35'', 3 kleiner ist, als die tägliche Beschleinigung
der Uhr vor der mittlern Zeit vom 3ten bis 4ten Juni-
us = 1' 40'', 3: so siehet man, daß die Uhr einen un-
gleichförmigen Gang hatte, welche Ungleichheit bald be-
schleinigete,

schleinigte, bald verspätete, wie ich aus Beobachtungen während meines ganzen Aufenthaltes zu Wardhus erfahren habe. Daher wagte ich es auch nicht, diese Uhr zur Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe zu gebrauchen.

Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonnenscheibe den 3ten Junius.

Ich habe oben gesagt, daß der Himmel den 3ten Junius von 3 Uhr Nachmittags bis 6 Uhr Abends mit dichten Wolken überzogen gewesen sey; jedoch hatte ich dadurch noch nicht alle Hoffnung der zu erhaltenden Beobachtung des Durchganges verlohren. Ich hatte daher alles zubereitet, was ich für den glücklichen Erfolg dieser Beobachtung nöthig achtete; und selbst auf die Wardhuser Gäste nicht vergessen: welche von meiner Beobachtung Zeugen seyn sollten *). Ich hatte diese Herren mit
der

*) Die Eingeladenen waren der Kommandant der Garnison zu Wardhus, der Herr Major von Eklef, der mir mit seinen Soldaten, welche einige Handwerke verstanden, so wie mit den zu meiner erbauenden Sternwarte nöthigen Materialien so freundschaftliche und so beträchtliche Hülfe leistete, daß ich ohne dieselbe meine Sternwarte nicht hätte zu Stande bringen können. Dann der Hauptmann Herr Sigholtz, von dem ich und meine Begleiter mehrere Beweise seiner Gefälligkeit erhalten haben. Herr Kannring, Pastor zu Wardhus, ein sehr achtungswürdiger Mann, der uns eben so viel Freundschaft als Höflichkeit, während unsers ganzen Aufenthaltes erwiesen. Der Lieutenant, Herr Fischer, ein alter Einwohner von Wardhus, und ein Mann von

der Bedingung für halb zehn Uhr Abends eingeladen, daß sie auf meinem Wohnzimmer, aus dem eine Thüre in die Sternwarte gieng, so lange versammelt warteten, bis sie nach beobachteten ersten Berührungen in die Sternwarte gerufen wurden, damit sie uns bei der Beobachtung selbst nicht hinderlich wurden. Da unterdeß die Sonne gegen 6 Uhr Abends zum Vorschein aus den Wolken zu kommen anfieng: so unterrichtete ich zuvor den Herrn Borgrewing, der ehemals Sekretair bei dem gelehrten und berühmten Herrn Gubernus, Bischof zu Drontheim *) gewesen, ein Kenner der Botanik und Schüler des Herrn Linne'e war, und zu Drontheim

von gradem redlichem Character. Herr Kening, Kriegsbauinspektor bei der Garnison, und ein Mitwohner in unserem Hause. Außer diesen noch ein hiesiger Kaufmann, und der Chirurgus von der dastigen Garnison. Auch erwartete ich zum Zeugen einen sehr angenehmen Gast, den Begleiter auf meiner Seereise von Drontheim nach Finnmarken, den Herrn von Lagerup, Oberamtmann von Finnmarken, der damals mit den übrigen königlichen Beamten, vermöge seinem Amte Finnmarken besuchte und auf der Reise nach Wardhus am Nordkap begriffen war. Allein der Verlust seiner erwünschten Gegenwart word uns hernach um so unangenehmer, da er von widrigen Winden aufgehalten, erst drei Tage nach bereits vollbrachter Beobachtung des Durchganges der Venus zu Wardhus, um daselbst Gericht zu halten, ankam.

*) Dieser würdige gelehrte Bischof und Vicepräsident der von ihm zu Drontheim errichteten königl. Gesellschaft der Wissenschaften, hat uns sehr viel Gefälligkeiten, Freundschaft und Wohlthaten erwiesen, die ich in meiner großen Reisebeschreibung an mehreren Orten nicht ohne meine Danksayungen der gelehrten Welt öffentlich zu bewundern vorlegen werde.

heim von Seiner Excellenz von Grambow *), uns zum Reisegefährten nach Wardhus, und Wirthschafter mitgegeben worden, wie er das Sehrohr gegen die Sonne richten, der Sonne beständig folgen lassen, und mit demselben die Berührungen beobachten sollte. Ich wollte nämlich, daß dieser ein Augenzeuge der von uns angestellten Beobachtungen der Berührungen seyn sollte, als der dieselben selbst mit beobachtet hätte. Wegen der innern eBrührung beim Eintritt erinnerte ich ihn, daß er nur gerade auf den Moment aufmerksam seyn sollte, wenn der Lichtfaden an dem dunkeln östlichen Venusrande zum Vorschein kommen würde. Außerdem kamen wir, ich, Herr Borgrewing und Herr Sainovics, darin für diesen Fall mit einander überein: daß, wenn an den Sonnenrändern wegen der größern Nähe der Sonne am Horizont, etwa eine Wolke bemerkt würde, wir beim gänzlichen Eintritt der Venus jenen Moment aufmerken wollten, wenn ein wallendes Licht, und gleichsam eine kleine Flamme am dunkeln östlichen Venusrande zuerst sichtbar werden würde. Nach diesem vorläufigen Unterrichte giengen wir voll Hoffnung der zu erhaltenden Beobachtung aus der Sternwarte, und nahmen ein kleines Nachtmal. Unterdessen fieng der Himmel gegen Süden hin immer mehr und mehr heiter zu werden an, da ein gelinder Südwest wehete, welchem, wie mich die Erfahrung belehret, in diesen Gegenden ein heitrer Himmel zu folgen pfleget. Gegen ein Viertel auf neun Uhr giengen

*) Den geschickten und vorsichtigen Anstalten dieses vor trefflichen Mannes, die ich in meiner Reisebeschreibung erzählen werde, muß es zugeschrieben werden, daß wir gegen alle Hofnung der Drontheimer, 1768 gesund und glücklich nach Wardhus ankamen, und daselbst mit allen Lebensmitteln und Bedürfnissen versehen, überflüssig und zufrieden leben konnten.

gen wir drei Beobachter mit dem Diener, welcher die Sekunden zählen sollte, wiederum in die Sternwarte, und verglichen zuvörderst unsre beiden Uhren, die Wiener in der Sternwarte mit der Kopenhagner in meinem Wohnzimmer, mit einander. Ein nothwendiges Verfahren der Behutsamkeit, damit, wenn durch einen unversehenen unglücklichen Zufall die Wiener Uhr auf der Sternwarte während der Beobachtung etwa stehen bliebe, oder unregelmäßig würde: wodurch die Beobachtung hätte zweifelhaft werden können: wir aus der Vergleichung und Kenntniß beider Uhren, die nach der Wiener Uhr angefangene Beobachtung nach der Kopenhagner fortsetzen, oder jene nach dieser Uhr wieder einrichten könnten.

Da also die Kopenhagner Uhr 8 St. 59' M. 33" S. wies,			
zeigte die Wiener Uhr	8	14	0.
der Unterschied betrug also	—	45.	33

Der Himmel war zwar noch nicht ganz heiter, jedoch stand die Sonne im hellsten Theile desselben, und dünne Wölkchen schwebten sehr schnell von Süden gegen Norden zu, und bildeten daselbst eine sehr dichte lange Wolke. Wiewohl ich nun sehr gut wußte, daß die erste Berührung nicht vor einem Viertel auf 10 Uhr geschehen würde, so giengen wir doch schon gegen 9 Uhr zu den vorbereiteten Sehröhren, und erwarteten den äußern Eintritt der Venus in die Sonnenscheibe, indeß sich der Diener zur Uhr begab. Da ich ferner überzeugt war, daß die erste äußere wahre optische Berührung unmöglich zu beobachten sey, wie ich es oben erwiesen, und mithin fast keinen Gebrauch, keinen Nutzen habe: so nahm ich mir, um das Auge nicht durch längere unnütze Betrachtung der Sonne zu schwächen, sondern zur wichtigen genauen Beobachtung der ersten inneren Berührung um so geschickter

schickter zu erhalten, ein dioptrisches Sehrohr von $8\frac{1}{2}$ Fuß, das mit einem Fadenmikrometer versehen, zwar schlechter als die übrigen beide, aber doch immer von beträchtlicher Güte war. Herr Sainovics hatte ein dioptrisches Sehrohr von $10\frac{1}{2}$ Fuß, welches fast gleiche Vergrößerung und Güte, aber meinem Urtheile nach, noch mehr Klarheit und Deutlichkeit als das achromatische zu 10 Fuß hatte, welches mir zu Kopenhagen war mitgegeben worden. Den Herrn Borgrewing stellte ich zu dem achromatischen Sehrohre, um damit die erste sogenannte äußere Berührung beim Eintritt der Venus zu beobachten; ich hatte das Sehrohr zuförderst nach der Sonne gerichtet, und den obern Theil (im Sehrohre den untern) der Sonne, wo die Venus eintreten sollte, in das Sehfeld gefasset; ich ermahnte ihn darauf diesen Theil der Sonne beständig im Sehrohre zu erhalten, und sobald er ein schwarzes Theilchen am Sonnenrande eingreifen wahrnahm: so sollte er sogleich ein Zeichen geben, und vom Sekundenzähler, der die Augen beständig auf der Uhr haben mußte, die Minuten und Sekunden angeben lassen. Eben dieses wollte auch Herr Sainovics thun. Ich verfolgte indeß mit meinem $8\frac{1}{2}$ schubigen Sehrohre die Sonne beständig, und beschaute sie nur zuweilen, behielt aber immer den nämlichen Theil der Sonne im Sehfelde, daß, wenn jene zween Beobachter das Zeichen des wahrgenommenen äußern Eintrittes der Venus, den ich für unmöglich genau beobachtet zu werden halte, angäben, ich diese erste äußere optische Berührung durch Schätzung bestimmen könnte. Die Gegend des Himmels, in welcher die Sonne stand, heiterte sich unterdeß immer mehr auf, da die da vorhanden gewesenen Wölkchen sich nun gegen Norden anhäuften, wie ich bereits gesagt habe.

Da wir also nach 9 Uhr ruhig und still bei unsern Sehrohren standen, und den Eintritt der Venus erwarteten: so rief Herr Borgrewing am achromatischen Sehrohre zuerst auf: er sehe etwas schwarzes in den Sonnenrand eingreifen, und hies den Sekundenzähler die Minuten und Sekunden angeben. Eben dieses geschah nach wenigen Sekunden vom Herrn Sainovics. Auf dies gegebene Zeichen sah ich sogleich in meinen Tubus, und erblickte die Venus schon um ein kleines Theilchen, welches ich zu zwei Sekunden im Kreise schätzte, in die Sonnenscheibe bereits eingetreten. Da nun auf eine Sekunde in der Bahn der Venus 15 Sekunden Zeit kommen: so hielt ich dafür, daß die erste äußere wahre optische Berührung, welche unmöglich beobachtet werden kann, bereits um 30 Sekunden Zeit vorausgegangen seyn müsse.

Die Momente auf der Uhr aber, an welchen die Herrn Borgrewing und Sainovics aufriefen, wurden vom Sekundenzähler auf der Wiener Uhr = 9 St. 15 M. 17 S. angegeben. Mithin wäre die erste äußere wahre optische Berührung, welche nicht beobachtet werden kann: beiläufig um 9 Uhr 14 M. 47 S. geschehen.

Die scheinbare Höhe der Sonne, in welche die Sonne nun eintrat, betrug = $7^{\circ} 37'$.

Der Himmel war in der Gegend wo die Sonne stand, ziemlich hell, und Venus und Sonnenflecken wurden deutlich gesehen.

Da nun ferner die Venus schier um die Hälfte ihres Durchmessers in die Sonne getreten war, so machten wir uns zur genauen Beobachtung der ersten innern Berührung fertig. Ich bediente mich des achromatischen
10 schuß.

10 schuhigen Sehrohrs, Herr Sainovics des schon angezeigten dioptrischen zu $10\frac{1}{2}$ Fuß, und Herr Borggreving meines $8\frac{1}{2}$ schuhigen, mit dem Filarmikrometer. Die mit Rauch angelausnen Kristalle, die wir bei den Okularen brauchten, waren so passend zubereitet, daß wir sie nach den Umständen des mehr oder weniger heitern Himmels anwenden konnten. Da sich der gänzliche Eintritt nahte, war die Sonne bereits um einen Grad tiefer am Horison, und die Rände derselben fingen an etwas zu wallen; jedoch war dies Flimmern so unbedeutend, daß es meiner Meinung nach, die Beobachtung gar nicht zweifelhaft machen konnte. Ich habe also den vollkommenen Eintritt der Venus mit dem achromatischen Sehrohre zu 10 Fuß auf folgende Art beobachtet.

Der Venusrand scheint seine vollkommene Kreisgestalt wieder zu erhalten, um 9 St. 32 M. 35 S.

*) Ich hielt den Venusumkreis und den Umkreis der Sonne für vollkommen Cirkelrund, ohne daß doch der Lichtfaden schon erschienen wäre, um 9 St. 32 M. 42 S.

**) Der Lichtfaden kam zum Vorschein, und die Venus war schon vollkommen eingetreten, um 9 St. 32 M. 48 S.

Herr Sainovics machte diese Beobachtung mit seinem $10\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre nach folgender Anzeige:

§ 2

Die

*) Dieser Moment wird von einigen Beobachtern als die wahre innere Berührung angegeben.

**) Andere aber nennen diesen Moment die wahre innere Berührung. Beides unrichtig, wie ich oben gezeigt habe.

Die Venus scheint ihre Kreisge-			
stalt zu erhalten, um	9. St. 32. M. 30'' S.		
Der Lichtfaden kommt zum Vor-			
schein, und Venus ist ganz ein-			
getreten, um	9.	32.	45
Herr Borgrewing beobachtete			
den gänzlichen Eintritt der Ve-			
nus mit dem $8\frac{1}{2}$ schuhigen Seh-			
rohre, um	9.	33.	10.
Die Höhe des obern Sonnenran-			
des, wo die eingetretne Venus			
stand, betrug	6 G. 33' M. 0'' S.		

Nach dem erhaltenen Eintritt wurden die beiden Uhren wiederum mit einander verglichen.

Da die Kopenhagner Uhr	10 St. 23' M. 58'' S. wies,		
zeigte die Wiener Uhr	9	38	0.
Der Unterschied betrug also	0	45	58

Nach diesem beobachteten gänzlichen Eintritt wurden die Herrn Gäste in die Sternwarte eingelassen; welche die nun bereits merklich in die Sonne eingetretene Venus nicht ohne Vergnügen betrachteten. Ich hoffte indessen einige Stellungen nach der Methode des Herrn Suchi zu erhalten, und begab mich daher zu dem vorbereiteten Kopenhagner Quadranten. Allein, jene lange dichte Wolke, welche von Nordwest gegen Nordost den Himmel einnahm, und seit 8 Uhr fast unbeweglich gestanden; wartete nun schon ganz nahe die Sonne zu verschlingen. Und wirklich, ohngefähr 7 Minuten Zeit nach dem beobachteten gänzlichen Eintritt nähete sich die Sonne dieser Wolke, vermöge ihrer Bewegung, und verbarg sich mit der Venus vor unserm Anblick. Ich hatte also keine Zeit, irgend eine Stellung nach der De
Suchi.

Souchischen Methode zu beobachten. Indes, gesetzt auch, der Himmel wäre durch die ganze Zeit während des Durchganges hell geblieben, so konnte ich doch von 10 Uhr Abends bis 2 Uhr früh keine Stellung süglich beobachten; aus dem Grunde, weil die zu dieser Zeit sich dem nördlichen Meridiane nahende Sonne ihre Höhe innerhalb einer Viertelstunde kaum um 10 Minuten im Kreise veränderte, wie man es aus der Kenntniß der schiefen Sphäre leicht begreift. Mithin konnte die Souchische Methode, welche eine schnelle Aenderung der Höhe voraussetzt, zu Wardhus und zu dieser Zeit von keinem Gebrauche seyn. Die Entfernungen der Venus aber vom nächsten Sonnenrande mit dem Mikrometer zu messen, gieng deswegen nicht an, weil das Zittern und Wallen der Sonne und Venus, wegen den vielen Dünsten zu groß war, vorzüglich um die Mitte des Durchganges, wo die Sonne kaum 3 Grade über dem Horizont stand. Es wäre also aus dieser fortdauernden Heisterkeit des Himmels bis zwei Uhr früh, mithin lange nach der Conjunction der Sonne mit der Venus, wegen den Verhältnissen der schiefen Sphäre zu Wardhus, kein beträchtlicher Nutzen für die Beobachtung entstanden. Woraus man siehet, daß die Verdunkelung der Sonne nach dem Eintritt der Venus, durch jene lange dichte Wolke, der Vollständigkeit dieser Beobachtung gar nicht nachtheilig war, wenn nur noch die innere Berührung beim Austritte glücklich erhalten und beobachtet wurde. Denn waren einmal die beiden Momente des gänzlichen Eintrittes und der ersten Berührung beim Austritte der Venus aus der Sonnenscheibe glücklich beobachtet: so war die Absicht dieser wichtigen Reise erreicht, und die Wünsche des gütigsten Königes erfüllet. Aus diesen beiden genau beobachteten Momenten können selbst alle Elemente der Theorie der Venus weit genauer berechnet werden, als wenn man sie nicht erhalten, und statt deren die genauesten

nausten Vermessungen angestellt und die schärfsten Positionen beobachtet hätte; wie dies erfahrenen Astronomen bekannt ist.

Diese lange dicke Wolke in der nördlichen Gegend des Himmels schien fast unbeweglich zu stehen, und bedeckte die Sonne ununterbrochen von zehn Uhr Abends bis 3 Uhr des folgenden Morgens. Es war die nämliche Wolke, welche andern in nördlichen Gegenden befindlichen Astronomen die Beobachtung der Berührungen vereitelt hat, und die mir selbst über die zu erhaltende Beobachtung des Austrittes die Hoffnung so niederschlug, daß ihre Erfüllung ganz auf der besondern Fügung Gottes ruhte, dessen unsre Arbeiten segnende Hand, welche diese den zu beobachtenden Austritt ganz vereitelnde häßliche Wolke davon trieb, ich und alle anwesende Gäste dankbar erkannten. Denn gegen 3 Uhr früh, da die Sonne noch tief unter der Wolke verborgen stand und alles noch in verzweifelten Umständen lag, wehete plötzlich ein sanfter Südostwind, der diese Wolke von ihrem Standorte aufjagete, und gegen Nordwest trieb: indeß die Sonne in Nordost wandelte. Da wurde dann mein trauriges tiefgebeugtes Herz wiederum erhoben, und mit großem Vergnügen der bald zu erhaltenden Beobachtung des Austrittes der Venus aus der Sonnenscheibe erfüllet. Auch blieb ich nicht lange zweifelhaft; denn kaum war eine Viertelstunde vorüber als die Sonne aus der Wolke in die heiterste Himmelsgegend heraustrat. Denn außer dieser Wolke, welche nur den nördlichen Theil des Himmels beschwebte, war der ganze übrige Himmel durchaus wolkenfrei. Die Venus stand damals noch um mehr als ihren ganzen Durchmesser vom Sonnenrande entfernt, das heißt, noch um mehr als eine Viertelstunde von ihrer innern Berührung. Wir richteten also sogleich unsre Sehrohre nach der Sonne,

um

um dieselbe mit der Venus zu betrachten. Die Sonne schimmerte so hell, daß ich die kleinsten Sonnenflecken fast nie zuvor, so wie die Venus selbst so bestimmt und genau, und deutlich wahrgenommen; so daß ich nichts vollkommneres zu meiner Beobachtung verlangen konnte, da außerdem die Sonnen- und Venusränder ohne die geringste Wallung ruhig standen; weil die Sonne in einer Höhe von 9 Graden 30 Minuten die Dünste des Horizontes bereits überstiegen hatte. Auch der oben gedachte sanfte Wind hatte sich gelegt, und die Luft feierte eine gänzliche Stille. Unter diesen ungemein günstigen Umständen habe ich also mit meinem achromatischen Sehrohre zu 10 Schuh folgende Momente beim Austritt beobachtet.

Der Venusrand naht sich dem Sonnenrande, und ich sehe zwischen dem Venus- und Sonnenrande gleichsam einen schwarzen Tropfen entstehen, um

15 St. 26 M. 6 S.

Dieser Tropfen vermindert sich merklich um

15. 26. 12.

Dieser Tropfen zerfließet und verschwindet plötzlich; der Venus- und Sonnenrand treffen in Eins zusammen, und es geschiehet die innere zweite optische Berührung um

15. 26. 17.

Nach Herrn Sainovics mit seinem 10 schuhigen Sehrohre, geschah die sichere innre Berührung um

15. 26. 18.

Nach Herrn Borgrewing mit dem $8\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre geschah die sichere innere Berührung um

15 26. 10.

Alles nach Zeit der Uhr gerechnet.

Die scheinbare Höhe des Sonnenrandes bei dem die Venus stand war $= 9^{\circ}43'$.

Diese innere Berührung schien mir so plötzlich zu geschehen, daß ich nicht auf eine Sekunde Zeit zweifeln kann. Herr Sainovics sagte, daß er den nämlich schwarzen Tropfen vor der wahren Berührung wahrgenommen habe.

Als nun diese Berührung des Austrittes so glücklich war beobachtet worden, so zeigte ich auch den anwesenden Gästen zur Befriedigung ihrer Sehbegier die bereits um einen Theil herausgetretene Venus, und alle konnten das bestimmte deutliche Sonnen- und Venusbild nicht genug herauspreisen.

Da nun die Venus ist zum gänzlichen Austritt eilte, richteten wir unsre Sehrohre wiederum gegen die Sonne, und bemerkten folgende Momente des gänzlichen Austrittes.

Ich nahm mit meinem achromatischen Sehrohre die letzte Berührung zweifelhaft wahr um 15 St. 44 M. 22 S.

Ich hielt sie für sicher geschehen

um	15	44	26,
----	----	----	-----

Herr Sainovics mit seinem

$10\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre fand

den sichern gänzlichen Aus-

tritt, um

15.	44.	27.
-----	-----	-----

Und Herr Borggrewing mit dem

$8\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre den

sichern Austritt

15	44	20
----	----	----

Die

Die scheinbare Höhe des Sonnenrandes, an dem die Venus heraustrat, betrug $= 10^{\circ} 4' 0''$. Hernach wurden die beiden Uhren wiederum mit einander verglichen.

Da die Kopenhagner Uhr	16. St.	33'. M.	23" S.
wies, zeigte die Wiener Uhr	15	47	0
Der Unterschied beträgt	0	46.	23.

Nachdem wir nun dieß alles glücklich erreicht hatten, wünschten die Gäste uns Glück, daß der Himmel das Verlangen des gütigsten Königs, wider alle Hoffnung erfüllt; und ich des Vergnügens voll, entließ sie alle, als Augenzeugen des glücklichen Erfolges der Beobachtung, von mir.

Ehe ich nun diese beobachteten Momente in eine allgemeine Uebersicht bringe, und auf wahre Zeit reduziere, muß ich noch folgendes erinnern. Erstens, damit der Sekundenzähler die Minuten nicht etwa falsch angäbe, und dadurch die Beobachtung fehlerhaft würde: so sahen wir, ich, der am nächsten an der Uhr stand, so wie Herr Sainovics und Herr Borgrewing, jeder ins besondere, nachdem wir unsere beobachteten Momente aufgemerkt hatten, auf die Uhr, ob die vom Sekundenzähler angegebenen Momente mit unsern aufgezeichneten Momenten übereinstimmten. Zweitens, schrieb jeder von uns die beobachteten Momente besonders auf ein Papier auf; daß nicht etwa durch Worte oder Zeichen eine Auswechselung oder Mittheilung geschehen seyn könnte, ehe sie mir mitgetheilet, und übergeben worden waren.

U e b e r s i c h t

der beobachteten Berührungen der Venusränder mit den Sonnenrändern.

Beim Eintritt.	Zeit der Wiener Uhr.	Redukt. auf wahre Zeit positiv.	Wahre Zeit.
	St. M. S.	M. S.	St. M. S.
Der beobachtete Moment, an welchem Herr Sainovics und Borgewing die scheinbare äußere Berührung beim Eintritt, oder vielmehr als ein Theilchen der Venusscheibe bereits in die Sonnenscheibe eingetreten war, bemerkt wurde, um	9.15.17	1. 22, 8	9. 16. 39. 8.
Ich schätzte dieses bereits eingetretene Theilchen der Venusscheibe zu zwei Sekunden im Kreise; und hielt dafür, daß die sogenannte erste äußere unmöglich zu beobachtende Berührung 30 Sekunden Zeit zuvor geschehen sey, das heißt um	9.14.47	1. 22. 8	9. 16. 9. 8.
Die Venusscheibe schien mir in meinem achromatischen Sehrohre beim Eintritt ihre vollkommne Kreißgestalt wieder zu erhalten, um	9.32.35	1. 22. 6.	9. 33. 57, 6.

Ich

Ich hielt die Venus- und Sonnenscheibe für sicher vollkommen freisförmig; ohne jedoch noch den Lichtfaden zu erblicken *), um

Zeit der Wiener Uhr.	Redukt. auf wahre Zeit positiv.	Wahre Zeit.
St. M. S.	M. S.	St. M. S.
9.32.42	1 22 6	9. 34, 4, 6

Ich nahm den Lichtfaden wahr, und Venus war gänzlich eingetreten **), um

9 32.48	1 22. 6	9. 34. 10, 6
---------	---------	--------------

Herr Sainovics erblicket die Venusscheibe in ihrer wiedererhaltenen Kreißgestalt um

9.32.30	1 22. 6	9, 33, 52, 6
---------	---------	--------------

Herr Sainovics erblickt den Lichtfaden der Sonne, und Venus ist gänzlich eingetreten um

9.32.45	1 22, 6	9 34 7, 6
---------	---------	-----------

Herr Borgrewing beobachtete den gänzlichen Eintritt um

9.33.10	1 22, 6	9. 34. 32, 6
---------	---------	--------------

Die scheinbare Höhe des Sonnenrandes, an welchem die Venus eingetreten, betrug $6^{\circ} 33'$.

Beim

*) Einige Beobachter halten diesen Moment für die innere Berührung beim Eintritt.

**) Andere im Gegentheil geben diesen Moment für die innere Berührung an, beides unrichtig, wie oben erwiesen worden.

Beim Austritt.	Zeit der Wiener Uhr.	Positive Redukt. auf wah- re Zeit.	Wahre Zeit.
Da die Venusrände sich dem Sonnenrande beim Austritt naheten, nahm ich mit meinem achromatischen Sehroh- re einen schwarzen Trop- fen zwischen dem dun- keln Venusrande und hel- len Sonnenrande wahr. (Fig. II. A.) um	St. M. S. 15. 26. 6	M. S. 1, 18, 6	St. M. S. 15, 27, 24, 6
Ich sahe diesen Trop- fen kleiner werden, um	15. 26. 12	1. 18, 6	15, 24, 30, 6
Dieser Tropfen ver- schwindet plötzlich und scheint zu zerfließen; der Venus- und Sonnenrand laufen in einem Punet zusammen, und es ge- schiehet die wirkliche in- nere optische Berührung beim Austritt um	15 26, 17	1. 18, 6	15. 27, 35 6
Herr Sainovics nimmt die sichere in- nere Berührung beim Austritt wahr, um	15. 26, 18	1, 18, 6	15. 27. 36, 6.

Herr

	Zeit der Wiener Uhr.	Positive Redukt. auf wah- re Zeit.	Wahre Zeit.
Herr Borgrewing beobachtet die innere Be- rührung mit seinem $8\frac{1}{2}$ schubigen Sehrohre um	St. M. S. 15 26.10	M. S. 1. 18, 6	St. M. S. 15.27.26,6.
Die scheinbare Höhe des Sonnenrandes, wo die Venus austrat, be- trug = $9^{\circ}.43'$.			
Ich beobachtete den gänzlichen Austritt der Venus mit dem achro- matischen Sehrohre noch zweifelhaft um	15 44.22	1, 18, 4	15.45.40,4
Ich halte ihn sicher geschehen um	15 44 26	1, 18, 4	15.45.44,4
Herr Sainovics hielt ihn für sicher geschehen um	15.44.27	1, 18, 4	15.45.45,4
Herr Borgrewing beobachtete den gänzli- chen Austritt sicher um	15 44 20	1. 18, 4	15.45.38,4

Die scheinbare Höhe des Sonnenrandes, wo die Venus herausgetreten war, betrug $10^{\circ} 4'$.

Anmerkung. Die Beobachtung des Herrn Borggrewing weicht zwar von meiner und des Herrn Sainovics Beobachtung ab; allein sie ist doch der Wirkung seines gebrauchten Sehrohres gemäß; mittelst der er die innere Berührung beim Eintritt später, und beim Austritt früher wahrnehmen mußte.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich folgendes.

Aus meiner Beobachtung mit dem 10 schuhigen achromatischen Sehrohre.

Wahre Zeit.

Die Dauer des Eintrittes des
Durchmessers der Venus

= 0 St. 18 M. 0, 8 S.

— — — Austrittes

— — — — = 0 — 18 7, 8.

Von der sogenannten innern
Berührung, wo ich beim
Eintritt die Venusscheibe
vollkommen freisförmig hielt,
bis zur innern Berührung
beim Austritt

5 — 53 31

Von dem Momente des wahr-
genommenen Lichtfadens, bis
zur innern Berührung beim
Austritte

5 — 53. 25.

Von

Wahre Zeit.

Von der äußern Berührung
beim Eintritt bis zur äußern
Berührung beim Austritte
— 6 St. 29 M. 34, 6 S.

Aus der Beobachtung des Herrn Sainovics mit dem
 $10\frac{1}{2}$ schuhigen dioptrischen Sehrohre.

Dauer des Eintrittes des
Durchmessers der Venus
= 0 St. 17 M. 57, 8 S.

— — Austrittes —
— — — = 0 — 18 8, 8

Von der innern Berührung
beim Eintritt, wo er die
Venuscheibe vollkommen
kreisförmig zu sehen
glaubte, bis zur innern
Berührung beim Austritte
5 — 53 42

Von der Wahrnehmung
des Lichtfadens beim Eintritt
bis zur innern Berührung
beim Austritt 5 — 53 29

Von der äußern Berührung
beim Eintritt, bis zur
äußern Berührung
beim Austritt 6 — 29 35, 6

Aus der Beobachtung des Herrn Borgrewing,
mit dem $8\frac{1}{2}$ schuhigen dioptrischen Sehrohre.

Die Dauer des Eintrittes
des Durchmessers der
Venus = 0 St. 18 M. 22, 8 S.

— — — Austrittes
— — — — — = 0 18 9, 8.

Vom gänzlichen ersten Ein-
tritt bis zur innern Be-
rührung beim Austritt = 5 52 56

Von der äußern Berüh-
rung beim Eintritt bis
zur äußern Berührung
beim Austritt = 6. 29. 28, 6.

Beobachtung

der Sonnenfinsterniß den 3ten Junius bei ruhi-
gem heiterem Himmel.

Ich habe diese Beobachtung mit dem $8\frac{1}{2}$ schuhigen
dioptrischen Sehrohre, der mit einem Filarmikrometer,
dessen halber Winkel einen Bogen von $16' 32''$ bespann-
te, und bei welchem ein Schraubengang, oder 100
Theile des Index $42''$, $29'''$ betragen, versehen war,
angestellt. Den Anfang beobachtete ich mit dem vier-
schuhigen Sehrohre am Kopenhagner Quadranten, an
dem ich so eben correspondirende Sonnenhöhen genom-
men hatte. Das Gestelle des Rohres, mittelst wel-
chem

chem ich verschiedene Phasen maasß, schwankte einigermaßen, weil das Sehrohr etwas zu lang war, und die Sonne hoch stand. — Daher konnte ich die 24 genommenen Phasen nicht mit der Schärfe bestimmen als ich wohl gewünscht hätte. Ich halte sie jedoch nicht für so zweifelhaft, daß sie keinen Gebrauch haben sollten, und werde sie daher in meiner großen Reisebeschreibung anführen. Der Anfang aber und das Ende der Finsterniß, sind sehr gut beobachtet worden.

Wahre Zeit.

Der Anfang der Sonnenfinsterniß, da schon ein kleiner Theil der Mondesscheibe in die Sonnenscheibe eingegriffen hatte, war aber nach dem Sehrohre am Kopenhagener Quadranten um 21 St. 22 M. 47 S.

Das mit dem $8\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre auf eine Sekunde genau beobachtete Ende der Finsterniß 23. 22. 35

Welches Herr Sainovics mit dem $10\frac{1}{2}$ schuhigen Sehrohre um 23 22 36 beobachtete.

Ich schätzte den Anfang um 5 bis 6 Sekunden früher geschehen. Die größte Verfinsternung mit dem Mikrometer gemessen, um 22 St. 21' M. 57" S., betrug 23' 27" oder 8 Zoll 55' Minuten.

Das zur Zeit der Sonnenfinsterniß gegen die Sonne aufgestellte Thermometer, zeigte

zu Anfang der Finsterniß	=	✚	24 $\frac{1}{2}$
Bei der größten Verfinsternung	=	✚	15.
Nach dem Ende der Finsterniß	=	✚	19.
Und Abends um 11 Uhr	=	✚	3.

Dieses sind nun die Sachen des beobachteten Durchganges der Venus, die beobachteten Momente die dazu gehören.

Wenn man nun aus diesen, und jenen, welche hoffentlich andre Astronomen besonders im südlichen Theile des südlichen Amerikas, werden genau erhalten haben, einst die sichere bestimmte Größe der Sonnenparallaxe festsetzet: so wird die dermalige gelehrte Welt, und die gelehrte Nachwelt dem gütigsten, mächtigen, großmüthigsten Könige Christian dem Siebenden unsterblichen Ruhm und Dank wissen müssen, der so große reichliche Kosten und so freigebig für ein so wichtiges und nütliches Unternehmen verwendete: welches die große seit der Erschaffung der Welt noch nicht bestimmte Untersuchung, über die wahre Größe der Sonnenparallaxe, entscheiden sollte, und für unsere Nachkommen entscheiden wird. Eine Untersuchung von deren genauen Erörterung die genaue Kenntniß der wahren Größe unsers Planetensystems, der wechselseitigen Kräfte, mit denen die himmlischen Körper in einander wirken, ihrer periodischen Zeiten und Bahnen abhänget. Eine Kenntniß, welche nach dem Bewußtseyn aller Gelehrten dem Menschengeschlechte unzählige, und die wichtigsten Vortheile verschaffet.

Figura 2. Tafel zur Beobachtung des Venus durchganges 1769

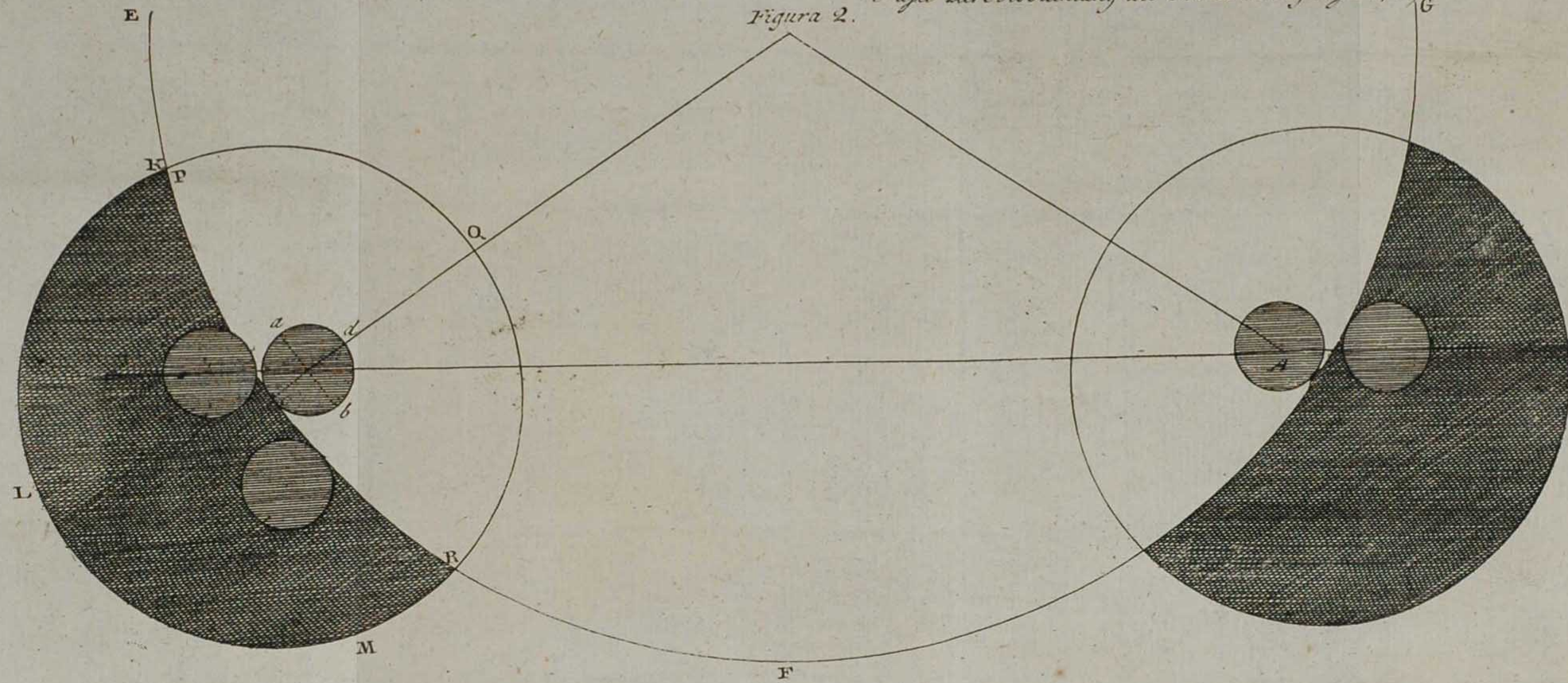
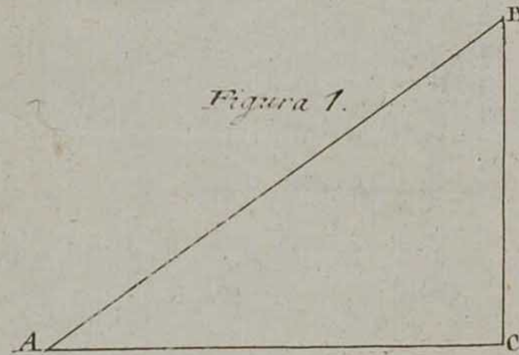


Figura 1.



zu Stell Beyträge 3^{ter} Th.

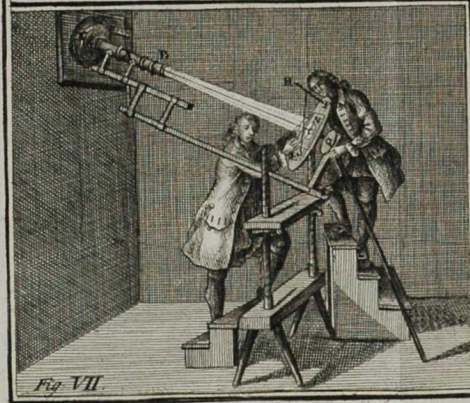
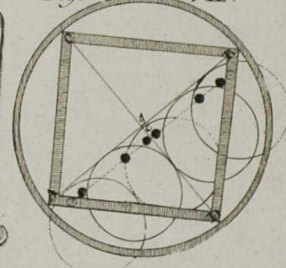
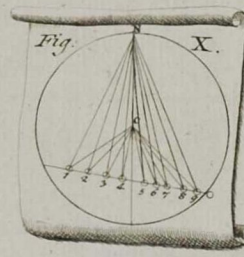
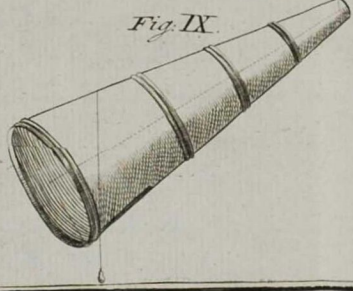
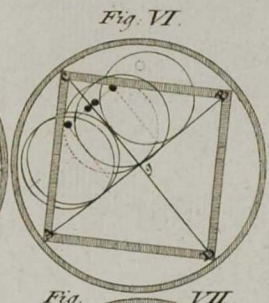
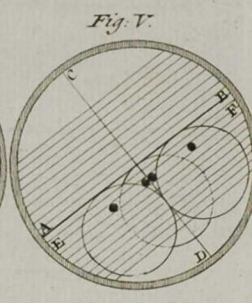
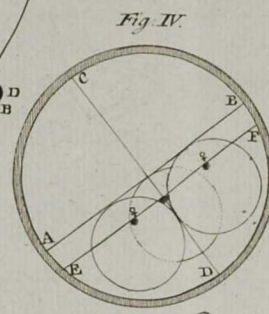
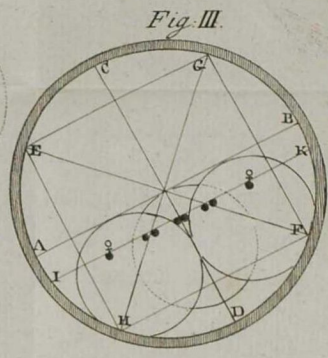
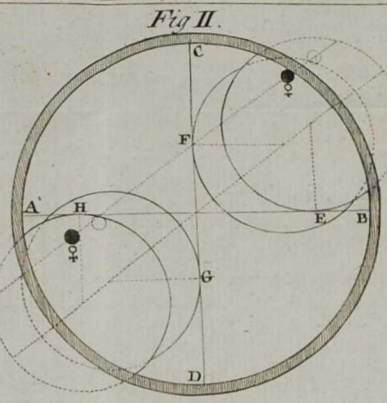
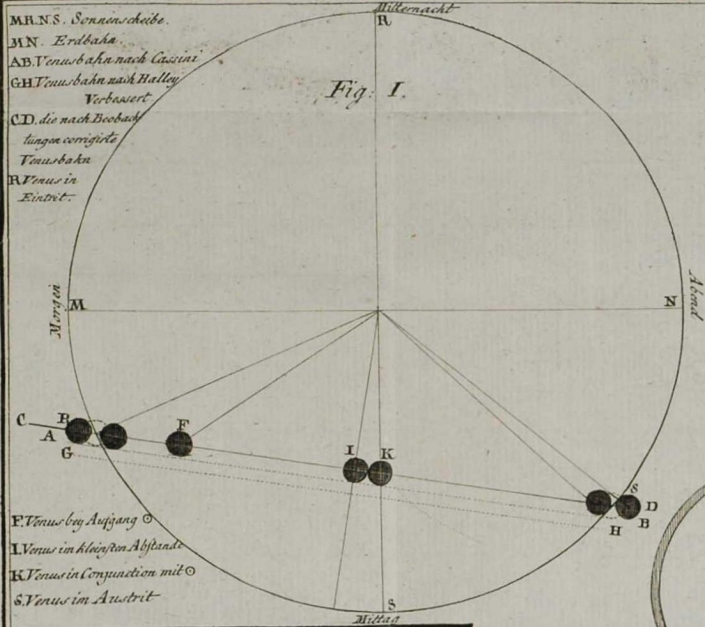


Fig. II.

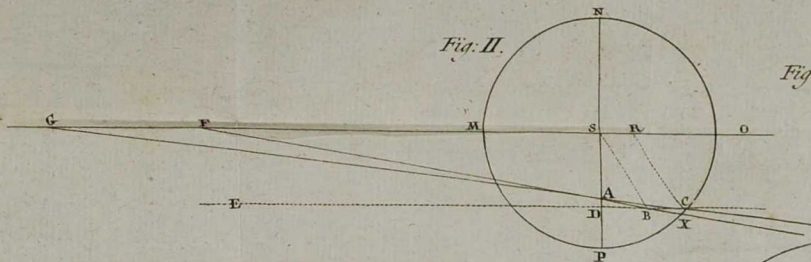


Fig. VII

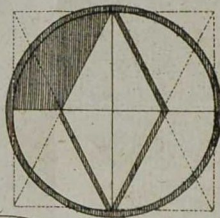


Fig. I

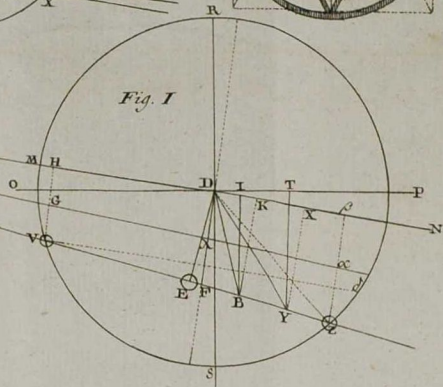


Fig. III.

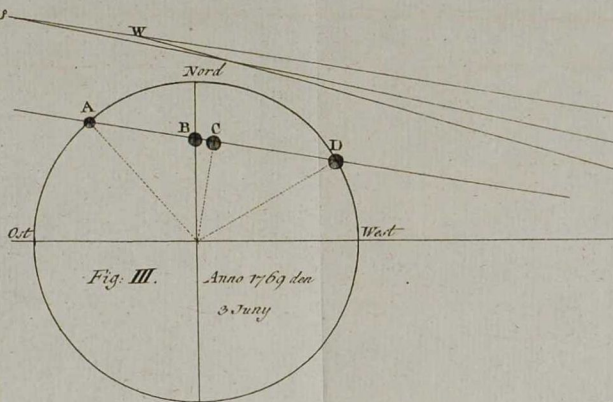


Fig. V.

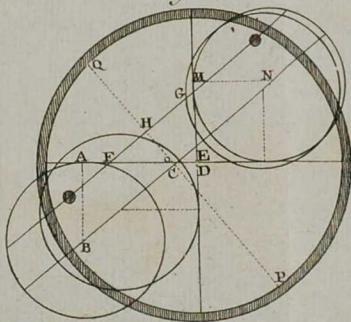


Fig. VI.

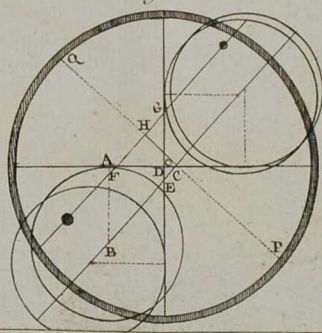
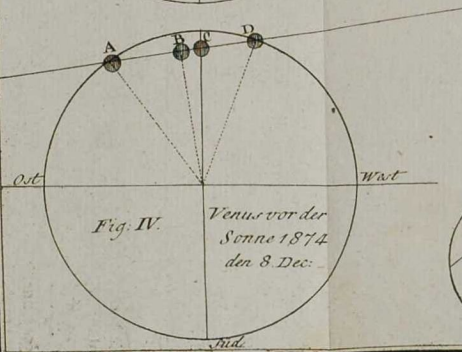


Fig. IV.



UB WIEN



+AM308050800

