RARE BOOK
QB
1
M6
v. 23

MONATLICHE CORRESPONDENZ

ZUR BEFÖRDERUNG

DER

ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

Herausgegeben

vom

Freyherrn F. von ZACH,

Herzoglichen Sachsen-Gothaischen Oberhofmeister.

7873

139

XXIII. BAND.

GOTHA,

im Verlage der Beckerschen Buchhandlung.

1811.

National Oceanic and Atmospheric Administration

Rare Books from 1600-1800

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Biding intrudes into text

This has been a co-operative project between NOAA central library, the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC) and the NOAA 200th Celebration. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x 124 or at Library.Reference@noaa.gov

HOV Services
Imaging Contractor
12200 Kiln Court
Beltsville, MD 20704-1387
April 8, 2009

This Book is the Property of the U. S. COAST AND GEODETIC SURVEY, and must be carried on Book inventory if not returned before the Expiration of the Calendar Year.

LIBRARY

JUN 11 2009

National Oceanic and
Atmospheric Administration
U.S. Dept. of Commerce

63

Library of the Survey
of the Coast

USC AND G SURVEY
LIBRARY AND ARCHIVES

BARNABAS ORIANI

Astronom von Brera in Mayland

gebohren zu Carignano (bey Mayland)

den 17 Mai 1753.

This book is the Property of the
NEW GUINEA AND GENERAL SUPPLY
It must be carefully kept in order
and returned before the expiration
of the school year.

U. S. C. & G. SURVEY
LIBRARY
AND
ARCHIVES
No. 7873
Shelf 520.643
Case

MONATLICHE CORRESPONDENZ ZUR BEFÖRDERUNG DER ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JANUAR, 1811.

I.

Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio.

In einer Zeitschrift, die ausschliessend den ernsten Wissenschaften gewidmet ist, die seit dem Anfange dieses Jahrhunderts existirte und sich es ununterbrochen zur Pflicht machte, alles zu sammeln und aufzubewahren, was zur Ausbildung der Sternkunde wesentlich beytragen konnte, darf ein geschichtlicher Rückblick auf deren Fortschritte während eines verflossenen Decennii nicht fehlen. Für den Denker, den Astronom, ja für den blossen Freund der Wissenschaft, muss die Uebersicht einer Lehre, die rein des Geistes Schöpfung ist, von Werthe seyn. Geschichte einer abstracten Wissenschaft ist die des

menschlichen Geistes und Gemälde einer solchen, Gemälde der Zeit. Im Steigen ist die Cultur des Menschen, wenn weitverbreitet ernstes Studium ist, und im hellen Licht erscheint das Zeitalter, wo Bemühungen solcher Art als rühmlich gelten. Doch nur im steten Vorwärtsschreiten spricht sich das wahre Besserwerden aus, denn Stillstand ist der Dämmerung verwandt, und schnelles Sinken und Zerrütten, wenn auch nur kurzer Trägheit sichere Folge.

Glücklich wer im Sturm der Zeiten nur in ideeller Welt sich regte, nur für Wissenschaften lebte, und im Reichthum dieser auch selbst reicher ward. Viel belohnend ist für diesen ein Rückblick auf den durchlaufenen Weg, denn der Vergleichung mit Vergangenen braucht sich unser Jahrhundert nicht zu schämen; reiche Früchte trug es, und für die Zukunft reifen schöne Blüthen, Nur der Menschenfeind oder der Unwissende kann von Rückgang der Wissenschaften sprechen; es ist uns nicht gegeben in weitere Zukunft zu schauen: allein jetzt wo Männer reich an Geist und Thaten selbst noch thätig an der Spitze stehen, und wo Jünglinge der Väter nicht unwerth, nach kühnem Ziele streben, jetzt ist Stillstand und Rückgang in dem Gebiete der Sternkunde gleich undenkbar.

Wenn für den Geist der gebildeten Menschen die geschichtliche Uebersicht der Fortschritte einer Wissenschaft schon reizend und genufsreich ist, so wird es selbst Bedürfnifs für deren Ausbildung, in bestimmten Zeiträumen zusammen zu stellen, was durch verbundene Bemühungen für sie geschah. So wie der einzelne Mensch mit Liebe nur einen Gegenstand

ergreift

ergreift, so giebt es oft für ganze Zeitalter bestimmte Zweige der Wissenschaften, die als verachtete Stiefkinder oder als Lieblinge gelten und so ganz unverhältnifsmäfsig verkrüppeln oder gedeihen. Doch ein Ueberblick auf das Ganze zeigt bald, welcher Theil davon zurückblieb und mehr Fleifs der Bearbeitung verlangt und verdient, und meistentheils ist die bemerkte Vernachläfsigung hinreichend, um die Forschungen guter Köpfe darauf hinzuführen, da es in des kräftigern Menschen innerm Wesen zu liegen scheint, mit Vorliebe das zu thun, was die gröfsere Menge nicht that.

Soll also die Darstellung des wissenschaftlichen Zustandes einer Epoche belehrend für den Geist, nützlich für den künftigen Zustand der Wissenschaften selbst seyn, so mufs sich daraus das Verhältnifs der Gegenwart zu der Vergangenheit ergeben, zeigen wo wir vorwärts giengen oder stehen blieben, und dadurch ermuntern, rasch das Versäumte nachzuholen. Unser Zweck war dies bey der Bearbeitung, die wir hier liefern; allein nur zu sehr fühlen wir, wie weit die Ausführung hinter dem Bilde zurückblieb, was wir uns selbst entworfen, um nicht im Voraus auf Nachsicht unserer Leser Anspruch zu machen; Kürze der Zeit, Kürze des Raumes, und das Schwierige einer solchen Entwickelung möge uns bey einem ersten Versuche zur Entschuldigung dienen. Dafs wir bey dieser Darstellung, ohne Rücksicht auf Zeit, die ganze Wissenschaft in gewisse Haupt-Rubriken abtheilen und von jeder in ununterbrochener Folge beybringen, was im Laufe des ganzen Decenniums dafür geschah, wird, wie wir hof-

hoffen, den Beyfall unserer Leser nicht verfehlen.

Den ganzen Zustand der Sternkunde glauben wir mit folgenden Abtheilungen umfassen zu können:

1. *Entdeckungsgeschichte und Theorie der neuen Planeten.*
2. *Arbeiten über Fixstern-Verzeichnisse.*
3. *Theorie der Cometen.*
4. *Verbesserung der Elemente der ältern Planeten.*
5. *Gradmessungen.*
6. *Vermischte astronomische Arbeiten, über den Naturbau der Weltkörper, Theorie der Parallaxen, Strahlenbrechung u. a. m.*

Die Entdeckung der neuen Planeten, mit welcher sich unser Jahrhundert so glänzend eröffnete, verdient unstreitig die erste Stelle in einer Geschichte der Astronomie. Aus der grossen Entfernung von Mars und Jupiter, die ganz aus der Folge die in den Abständen der andern Planeten von der Sonne statt fand, heraussprang, hatte man längst die Existenz eines noch verborgen gebliebenen Planeten gemuthmasst, und es vereinigte sich sogar zu Anfange dieses Jahrhunderts eine Gesellschaft der berühmtesten in- und ausländischen Astronomen zu einer sorgfältigen Revision des gestirnten Himmels, in der Hoffnung auf diesem Wege den vermutheten Fremdling mit Bestimmtheit aufzufinden. Allein noch früher gelang diese schöne Entdeckung einem Manne, der sich lange Jahre rast-

los

los mit dem gestirnten Himmel beschäftiget hatte. Bearbeitung grosser Stern-Verzeichnisse ist unstreitig das sicherste Mittel, um die noch unentdeckten Bewohner unsers Sonnen-Systems aufzufinden; und eben auf diese Art war es, dass *Piazzi* die *Ceres* entdeckte. Wenn ein gleiches Glück bey einer noch ausgedehntern Bearbeitung des gestirnten Himmels dem verewigten *La Lande* nicht zu Theil wurde, so liegt der Grund davon wohl sehr natürlich in dem Umstande, dass letzterer die meisten Sterne nur einmal beobachtete, während *Piazzi*, mehr Genauigkeit als grosse Menge von Bestimmungen zum Zweck habend, jede Beobachtung mehreremal wiederholte.

Merkwürdig bleibt es, dass *Piazzi* gerade mit Eintritt des neuen Jahrhunderts am 1. Jan. 1801, als er 87 *Tauri* beobachten wollte, einen unbekannten Stern in dessen Nähe sah. Er schätzte den Planeten für einen Stern 8ter Grösse, und glaubte dass minder günstige Atmosphäre ihn früher unsichtbar gemacht habe. Allein, als sich die folgenden Abende bestimmte Ortsveränderung zeigte, scheint *Piazzi* selbst in dem neuentdeckten Fremdling sogleich einen Planeten vermuthet zu haben; wenigstens wird dies aus einigen seiner Briefe sehr wahrscheinlich, wiewohl er anfangs überhaupt mit seinen Mittheilungen sehr karg war. *Piazzi* nannte den Planeten *Ceres Ferdinandea*, und der Piarist *Monti* gab den Grund dieser Benennung in zwey lateinischen Versen an:

Telluris patriae ductura a Principe nomen
Astra inter Siculis fulsit ab axe *Ceres*.

Als späterhin auf Vorschlag des Freyherrn *von Zach* dieser Planet das Zeichen einer Sichel erhielt, befang der drey und achtzigjährige Astronom *Poczobut* in Wilna diese Bezeichnung durch folgendes Distichon:

Quae segetum culmos docuisti falce secare,
Falx dentata sacrum sit tibi stemma *Ceres*.

Schon im Februar desselben Jahres verschwand der Planet in den Sonnenstrahlen, und die späte Mittheilung der ersten Beobachtung war Ursache, dass ausser *Piazzi* kein anderer Astronom den Irrstern bey dieser ersten Epoche seiner Sichtbarkeit gesehen hatte. Während der vierzigtägigen Periode, in der *Piazzi* den Planeten beobachtete, hatte er nur einen geocentrischen Bogen von drey Grad beschrieben, und schwierig ja unmöglich schien es damals, aus so dürftigen Bestimmungsstücken die ganze Bahn mit einiger Sicherheit darstellen zu können. Allein so schwierig eine solche Bestimmung war, eben so nothwendig wurde sie, da der Planet erst nach einem acht bis neunmonatlichen Zeitraum wieder sichtbar werden konnte; und dann die Auffindung eines so kleinen lichtschwachen ganz Fixstern-ähnlichen Himmelskörpers, ohne wenigstens genäherte Vorausbestimmung seines Ortes, fast Unmöglichkeit gewesen seyn würde. Die meisten Astronomen beschäftigten sich damals mit Bahnberechnungen; der Entdecker selbst, *Olbers*, *Zach*, *Oriani*, *Bode* und andere berechneten Kreisbahnen; mehr Sorgfalt verwandte *Burckhardt* auf diese Untersuchungen, indem er elliptische Elemente bestimmte und diese wiederholt

derholt verbesserte. Wäre man bey den vorerwähnten Kreis-Elementen oder den elliptischen von *Burckhardt* stehen geblieben, so wäre höchst wahrscheinlich die schöne Entdeckung wieder verloren gegangen, indem bey dem wesentlich falschen Stand den jene Elemente der *Ceres* für ihre nächste Sichtbarkeit anwiesen, ihre Wiederauffindung mit unendlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen seyn würde. Allein zum Glück für die Wissenschaft veranlasste diese merkwürdige Entdeckung unsern deutschen Geometer sich mit dem Gegenstand zu beschäftigen, und neue höchst sinnreiche und ganz eigenthümliche Methoden führten ihn schnell auf die Bestimmung der sehr genäherten Bahn des wandelnden Gestirns, nach der es 9 — 10 Grad westlicher aufgesucht werden musste, als es jene früheren Elemente gaben. Es verdient bemerkt zu werden, dass diese Elemente, die *Gauss* einzig aus den *Piazzischen* Beobachtungen, die einen heliocentrischen Bogen von 9° umfassten, herleitete, von den heutigen die sich auf Oppositionen und zwey heliocentrische Umläufe gründen, nicht sehr verschieden sind. Der Erfolg rechtfertigte diese Elemente vollkommen, denn ohne grosse Schwierigkeiten gelang es nach diesen zuerst *Zach* und *Olbers* und dann späterhin mehrern Astronomen, das neue Gestirn aufzufinden.

Deutschen Astronomen gebührt also ausschliessend das Verdienst, die erste Bahn bestimmt und den neuen Bewohner unseres Sonnen-Systems am Himmel wieder aufgefunden zu haben. Der Entdecker selbst erkannte die wesentlichen Verdienste, die sich

Gauss

Gauſs um ſeine Entdeckung erworben hatte, dankbar an, und ſchrieb damals an den Herausgeber dieſer Zeitſchrift: "*Faites, je Vous en prie, mes com-*
„*plimens et mes remercimens à Mr. Gauſs, qui*
„*nous a épargné beaucoup de peine et de travail et*
„*ſans lequel peut être il ne m'aurait pas réuſſi de*
„*verifier ma decouverte.*"

Ganz vorzüglich würde die Beſtimmung der Ceres, und hauptſächlich des ſo weſentlichen Elementes der mittlern Bewegung erleichtert worden ſeyn, wäre die anfangs gehegte Hoffnung, in gröſsern Stern-Verzeichniſſen von *Mayer*, *Bradley*, *Zach* und *La Lande* ältere Beobachtungen dieſes Planeten aufzufinden, in Erfüllung gegangen. Allein leider waren bis jetzt alle Nachſuchungen, die *Gauſs*, *Zach*, *Olbers* und wir ſelbſt über dieſen Gegenſtand angeſtellt haben, ganz vergebens.

Da die Störungen eines Planeten weſentlichen Einfluſs auf deſſen elliptiſche Elemente haben, und es bey der Lage der Ceres in der Nähe des mächtigen Jupiters im Voraus zu erwarten war, daſs die Störungen durch dieſen ſehr bedeutend ſeyn würden, ſo unternahmen bald mehrere Aſtronomen dieſe mühſamen Rechnungen. *Wurm* war der erſte, welcher ſeine Reſultate bekannt machte, und noch vollſtändiger nach dieſem *Oriani*, der auſser Jupiter auch noch die ſchwächere Einwirkung von Saturn und Mars mit berückſichtigte. *Gauſs* blieb eine Zeitlang bey rein elliptiſchen Elementen ſtehen, und berechnete ſpäterhin nach einer eigenthümlichen Methode dieſe Störungen, deren numeriſche Berechnung für jeden einzelnen Ceres-Ort er durch ſehr geſchmei-

geschmeidige Tafeln, die nur eine kleine trigonometrische Rechnung verlangen, ungemein abzukürzen lehrte. Mit Zuziehung dieser Störungen und der zahlreichen Beobachtungen im Jahre 1802 gelang es *Gauss* durch fortgesetzte Berechnungen eine noch weit mehr genäherte Bahnbestimmung zu erhalten, so dass bey der dritten Wiedererscheinung der Ceres im Jahre 1803, wo sie *Piazzi* am 12. May auffand, die nach jenen Elementen berechnete Ephemeride den Ort nur wenige Minuten von der Beobachtung verschieden angab. Dreyzehnmal hat *Gauss* diese Elemente nun verbessert, und die letzten, die hier folgen, lassen wenig mehr zu wünschen übrig:

XIII. Elemente der Ceres.

Epoche Merid. von Göttingen 1801		77°	18′	36,″5
Perihel.		146	26	0, 1
jährl. Beweg. . .	+		2	1, 3
mittl. tägl. Beweg.		770″9230		
Excentr. 1806 . .		0,0785028		
jährl. Abnahme .		0,00000583		
Log. sem. Ax. .		0,4420486		
☊ 1806		80°	53′	41,″3
jährl. Beweg. . .	+		1,″48	
Neigung 1806 . .		10°	37′	31,″2
jährl. Beweg. =	—		0,″44	

Alle sieben bis jetzt beobachtete Oppositionen werden durch diese Elemente so dargestellt, dass die Zeichen die Fehler alterniren und diese nicht 30″ über.

übersteigen. Wahrscheinlich werden diese Fehler nur durch eine genauere Berücksichtigung der zeither noch nicht ganz vollständig entwickelten Störungs-Gleichungen wegzuschaffen seyn. Neuerlich hat sich auch *Triesnecker* mit den Ceres-Elementen beschäftiget, und mit Zuziehung der *Gaussischen* Störungs-Tafeln Elemente erhalten, die alle bis jetzt beobachteten Oppositionen ebenfalls befriedigend darstellen.

Wie es öfters geschieht, dass eine Entdeckung die andere herbey führt, so war es auch hier. Dr. *Olbers*, dieser mit dem Himmel so innigst vertraute Beobachter, war am 28. März 1802 Abends, nachdem er eben die Ceres beobachtet hatte, mit einer Durchmusterung der kleinen Sterne im nördl. Flügel der Jungfrau beschäftiget, als er hier einen kleinen Stern siebenter Gröfse sah, der mit 20 m und 191 m nach *Bode*, ein gleichseitiges Dreyeck bildete und der, wie ihm seine grofse Sternkenntnifs sagte, früher nicht da gestanden hatte. Der folgende Abend bestätigte die Vermuthung vollkommen, dafs der Stern ein wandelnder Fremdling sey, so dafs *Olbers* nicht säumte, mehrere Astronomen von dieser merkwürdigen Entdeckung zu benachrichtigen.

Sonderbar, dafs der Entdecker nebst mehrern andern Astronomen anfangs geneigt schien, diesen Irrstern mehr für einen Cometen als Planeten zu halten; doch bald liefsen fortgesetzte Beobachtungen und *Gauss's* Rechnungen über dessen Planetismus keinen Zweifel übrig, wenn gleich seine grofse Neigung die Grenzen des alten eingebildeten Planeten *Zodiacus* bey weitem überschritt. Ein Glück für die

die Astronomie und deren Verehrer war es, dass Ceres damals schon wieder aufgefunden worden war, indem ausserdem die nur ein Paar Grad in gerader Aufsteigung davon entfernte Pallas leicht für die Ceres gehalten, und statt dieser hätte beobachtet werden können. Unendliche, vielleicht nie zu entdeckende Verwirrung wäre daraus entstanden, wenn man die spätern Pallas Oerter mit den ersten Ceres-Beobachtungen in einer Bahn hätte vereinigen wollen, und höchst wahrscheinlich wären dann beyde Planeten, wenn auch nicht für immer, doch vielleicht auf lange Jahre verloren gewesen.

Mittlere Bewegung und halbe grosse Axe sind bey Pallas und Ceres so wenig von einander unterschieden, dass es erst nach ganz genau berechneten Störungen sich entscheiden lassen wird, in wiefern sie von einander abweichen. Ihre Bahnen sind sonderbar in einander verkettet, so dass es anfangs schien als fände ein wirklicher Durchschnitt statt; allein dies ist nicht der Fall, sondern die Pallas-Bahn steckt wie ein Reif in der Ceres, und im niedersteigenden Knoten nähern sich beyde Bahnen auf 0,06 — 0,07.

Die grosse Aehnlichkeit der Ceres und Pallas, die wesentlich nur in der Excentricität von einander abweichen, veranlasste den berühmten deutschen Entdecker, in Hinsicht des Ursprungs dieser kleinen planetarischen Weltkörper die sinnreiche Vermuthung zu äussern: ob es nicht möglich sey, dass Ceres und Pallas nur Stücke und Trümmer eines ehemaligen grössern, durch Stoss eines Cometen oder andere Naturkräfte zertrümmerten Planeten wären? Die von *Olbers*, *Zach*, *Schröter* und andern Astronomen

nomen an diesen Himmelskörpern bemerkten sehr wesentlichen Licht-Veränderungen, die in kurzen Zeiträumen auf einander folgen, machen (wenn man die sehr wahrscheinliche Rotation des Planeten supponirt) eine grosse Irregularität der Oberfläche, und hiernach eine gewaltsame Losreissung sehr wahrscheinlich. Dr. *Olbers* gab gleich selbst damals ein Criterium an, durch das sich die Richtigkeit seiner Vermuthung in der Zukunft werde prüfen lassen, indem bey dieser Entstehungsart alle diejenigen Trümmern, die elliptische Bahnen um die Sonne beschreiben, den niedersteigenden Knoten der Pallas-Bahn auf der Ceres-Bahn passiren und überhaupt einerley Knotenlinie auf der Ebene der Ceres- und Pallas-Bahn haben würden.

Eben so, wie bey der Ceres, gieng *Gauss* von Jahr zu Jahr mit Verbesserung der Pallas-Elemente vorwärts; auch eine fleissige Arbeit von *Carlini*, der in den Mayländer Ephemeriden für 1808 aus fünf Oppositionen ziemlich dieselben Resultate wie *Gauss* herleitete, darf hier nicht unerwähnt bleiben. Wiewohl es sich voraussehen liess, dass eine genaue Berücksichtigung der sehr bedeutenden Pallas-Störungen, die Elemente wesentlich verändern werde, so hatte es *Gauss* doch aus guten Gründen bis dahin vorgezogen, nur reine Ellipsen zu berechnen, vorzüglich da sich bis zum Jahre 1808 alle Oppositionen in einer solchen sehr gut darstellen liessen. Die sehr grosse Schwierigkeit der Störungs-Rechnungen, die durch die seit drey Jahren unbeantwortet gebliebene Preisfrage des Pariser Instituts wohl am besten documentirt wird, musste sehr natürlich auch einen

so

so geübten Geometer und Calculator wie unser *Gauss* abhalten, diese mühsamen Entwickelungen nicht früher vorzunehmen, als bis es die Nothwendigkeit erheischte. Jetzt trat dieser Zeitpunct ein, denn bey Berücksichtigung der Oppositionen von 1808 und 1809 wurde es unmöglich, alle nun beobachteten 6 heliocentrischen Oerter in einer reinen Ellipse darzustellen. *Gauss* suchte, durch die ihm eigenthümliche Methode der kleinsten Quadrate, die Ellipse, die sich an alle sechs Oppositionen möglichst genau anschliesst, und fand da folgende Elemente:

Epoche 1803 Göttinger Meridian	221°	34′	53,″64	
mittl. tägl. Bewegung	770,″5010			
Perihelium	121°	8′	8,″54	
☊	172	28	12, 43	
Neigung	34	37	28, 35	
Excentricität	0, 2447424			
Log. sem. Ax	0, 4422071			

Mit diesen Elementen sind die Abweichungen von den sechs Oppositionen folgende:

Unterschied

Oppos. von	in helioc. Länge	in geoc. Breite
1803	— 111,″00	— 8,″31
1804	+ 59, 18	— 36, 67
1805	+ 19, 92	+ 0, 07
1807	+ 85, 77	+ 25, 01
1808	+ 135, 88	+ 28, 72
1809	— 216, 54	+ 83, 01

Offen-

Offenbar sind diese starken Abweichungen Folge der Störungen, deren Einfluss sich eben auf diese Art unverkennbar nun zeigt. Die Berechnung der Störungen in der Hoffnung, durch Berücksichtigung dieser eine bessere Uebereinstimmung zu erhalten, bekam nun ein wesentliches Interesse, und *Gauss* stand nun nicht länger an, diese Entwickelungen vorzunehmen, die er nach ganz eigenthümlichen Methoden in einem Zeitraum von wenigen Wochen beendigte. Der schönste Erfolg belohnte reichlich die aufgewandte Zeit und Mühe, indem durch Anbringung der Störungen eine neue Ellipse erhalten wurde, die alle Beobachtungen auf eine fast wunderbare Art darstellt, indem die Differenz der Beobachtung und Rechnung nirgends über 3" geht. Der Wunsch des Berechners hält uns noch ab, die nähern Resultate dieser merkwürdigen Entwickelungen hier mitzutheilen, die aber unsere Leser unfehlbar in einem der nächsten Hefte erhalten werden.*) Schon früher giengen *Oriani* und *Burckhardt* damit um, die Störungen der *Pallas* zu berechnen; allein es ist uns nicht bekannt, dass dies wirklich zur Ausführung gekommen wäre. Analytische Ausdrücke für diesen Zweck gab *Oriani* in den *Mayländer Ephemeriden* für 1803, und mit ähnlichen Entwickelungen hatte sich *Burckhardt* beschäftiget, deren Resultate wir neuerlich im Tom. IX der *Mém. de l'Instit.* erhalten haben.

Um alle Beobachter der neuen Planeten machte sich *Harding* durch Bearbeitung detaillirter, in dieser

*) Schon im December-Heft haben unsere Leser die nähern Resultate dieser Rechnungen erhalten. *v. L.*

ser Zeitschrift mitgetheilten Stern-Karten wesentlich verdient; und eben diese waren es auch, die ihn zur schönen Entdeckung eines dritten neuen Wandelsterns führten. Mit einer Revision seines Atlasses für den *Zodiacus* der Ceres und Pallas beschäftiget, entdeckte er am 1. Septbr. 1804 Abends 10 Uhr im Sternbild der Fische die *Juno*. Eine neue Stütze für *Olbers* sinnreiche Hypothese gab diese Entdeckung, indem die Knoten der Juno-Bahn nahe bey denen der Pallas-Bahn liegen. Mehrere sehr interessante Bemerkungen, die *Olbers* damals über die relativen Lagen dieser Bahnen lieferte, (*Mon. C.* B. X. S. 468) müssen wir, um nicht zu weitläuftig zu werden, mit Stillschweigen übergehen. Ein interessantes Phänomen, dessen genaue und vollständige Beobachtung sehr wünschenswerth gewesen wäre, ereignete sich bald nach Entdeckung der Juno. Ende December 1804 kam dieser Planet mit der Ceres in Conjunction, und da auch die Declinationen nur wenig unterschieden waren, so standen beyde Planeten so nahe, dass sie im Felde eines Fernrohrs zu gleicher Zeit erschienen. An zwey Abenden sahen wir in dem Passagen-Instrument der Seeberger Sternwarte beyde Himmelskörper zu gleicher Zeit; allein leider machte ihre allzugrosse Lichtschwäche eine eigentliche Beobachtung unmöglich, und es ist uns nicht bewusst, dass diese Conjunction irgend sonst wo vollständig beobachtet worden sey. Sehr interessant wäre diese Beobachtung aus dem Grunde gewesen, weil bey gehörig rectificirten Elementen beyder Planeten vielleicht merkwürdige Resultate über ihre Massen daraus hätten hergeleitet werden können.

Durch die Betriebsamkeit von vier deutschen Astronomen, *Harding*, *Zach*, *Olbers* und *Gauss* wurde die Bahn und Ephemeride dieses Planeten in einem Zeitraum von drey Wochen bestimmt. Beyspiele solcher Art, wo sich scharfe Beobachtung mit der sinnreichsten Theorie verband, um sehr schwierige und tief verborgen liegende Resultate in einem so kurzen Zeitraume darzustellen, hat nur die Astronomie unserer Tage aufzuweisen. Die VIII. Elemente der *Juno*, welche bis jetzt alle Beobachtungen sehr schön darstellen, sind folgende:

Epoche für Göttingen 1804	320°	1′	20,″1	
tägl. mittl. tropische Beweg.			814,″324	
tropische Umlaufszeit	1591 Tage 12 St.			
Sonnen-Nähe 1805 . .	53°	10′	53,″9	siderisch ruhend
☊ 1805	171°	4′	11,″3	
Neigung der Bahn . . .	13°	4′	11,″0	
Excentricität	0,2554521			
Log. der halb. gross. Axe . .	0,4261883			

Wenn glücklicher Zufall bey der Auffindung von Ceres, Pallas und Juno einen kleinen Antheil mit hatte, so war dieser der Entdeckung des vierten neuen Himmelskörpers ganz fremd.

Nach der eben aufgestellten genialischen Idee des hochverdienten Entdeckers zweyer Planeten mussten alle zwischen Mars und Jupiter existirende planetarische Fragmente nahe dieselben Knoten-Puncte haben und hiernach die Sternbilder von Jungfrau und Wallfisch passiren. Dies veranlasste den Dr. *Olbers*

bers, während eines Zeitraums von drey Jahren mit einer beyspiellosen Beharrlichkeit alle Monate den Theil dieser Sternbilder durchzumustern, der seiner Opposition mit der Sonne am nächsten war; und so geschah es, dass er am 29. März 1807 Abends nach 8 Uhr im nördlichen Flügel der Jungfrau einen unbekannten hellen Stern 5 — 6 Gr. entdeckte, den er auch sogleich für einen Planeten erklärte, da er mit Bestimmtheit wusste, dass sich ein solcher Stern in dieser Gegend nicht befand. Dr. *Olbers* ersuchte *Gauss* um die Benennung dieses vierten planetarischen Fremdlings, und sonderbar genug, dass hier die Meynung des Astronomen mit der eines geschätzten Philologen zusammen traf; denn kaum hatte ersterer den Brief von *Gauss* erhalten, worin dieser den Namen *Vesta* vorschlug, so bekam er auch ein Billet von dem Domprediger *Bredenkamp* in Bremen, wo dieser denselben Wunsch äusserte. War die systematische, planmässige Entdeckung dieses Planeten höchst merkwürdig und einzig in den Annalen der Astronomie, so war es die Schnelligkeit der ersten Bahnbestimmung nicht minder; Am 20. April Abends 9½ Uhr erhielt *Gauss* die nöthigen Beobachtungen, und am 21. April Nachmittags 5 Uhr schickte er die ersten Elemente nebst der Vergleichung von 23 Beobachtungen, die ganz vortrefflich dadurch dargestellt wurden, an *Olbers* ab, so dass er zu der ganzen Bahnbestimmung nicht mehr als 10 Stunden gebraucht hatte. Der grösste Theil der jetzt lebenden rechnenden Astronomen wird zur blossen Vergleichung von 23 beobachteten geocentrischen Orten mit elliptischen Elementen mehr als 10 Stunden brau-

chen, statt dass dies unsern *Gauss*, der erst ganz neue noch gar nicht bekannte Elemente entwickeln musste, nur Nebensache war!

Nicht ganz unerwähnt darf es bleiben, dass die glückliche Idee des Dr. *Olbers*, über die wahrscheinliche Entstehung jener Himmelskörper einen heftigen Widersacher in einem Astronomen fand, der neuerlich durch paradoxe Behauptungen über die Sonnen-Parallaxe in der astronomischen Welt ein etwas sonderbares Aufsehen gemacht hat!

Von Berechnung der Störungen war und konnte bis jetzt bey der Vesta noch nicht die Rede seyn, und die neuesten rein elliptischen Elemente, die *Gauss* dafür berechnet hat, sind folgende:

Epoche 1811 Göttingen	204° 46′ 45″
tägl. mittl. tropische Beweg. . . .	976,″8265
Perihelium	250° 19′ 16″
Log. sem. Ax.	0,3735001
☊	103° 10′ 41″
Neigung der Bahn . . .	7° 7′ 51″
Excentricität	0,1838258

Mit der äussern Gestalt der Atmosphäre, den Lichtveränderungen und dem Durchmesser dieser neuen Planeten hat sich besonders der verdienstvolle *Schröter* beschäftigt, und ein eignes Werk herausgegeben, was eine Menge interessanter und lehrreicher Bemerkungen über diese Gegenstände enthält. Oft beobachtete der Verfasser cometenartige Nebel an diesen kleinen Wandelsternen, so dass er einmal im Scherz äusser-

äusserte, es könnten wohl Bastarde aus der himmlischen Verbindung eines Planeten und Cometen seyn. Sehr schwierig war die Bestimmung der Durchmesser dieser atomenartigen Körper; durch mehrere sorgfältige Messungen fand *Schröter* den der Ceres für eine Distanz, die der mittlern der Erde von der Sonne gleich ist, 5,"29, also ungefähr ein Drittheil unsrer Erde. Die übrigen sind noch kleiner. Sehr natürlich musste dieser Gegenstand auch für den berühmten Entdecker des Uranus ein sehr wesentliches Interesse haben, der durch seine Riesen-Fernröhre am besten im Stande war, Aufschlüsse über Gegenstände dieser Art zu geben. *Herschel* fand diese neuen Himmelskörper noch weit kleiner, als *Schröters* Messungen gaben, was ihn, verbunden mit den grossen Neigungen und Excentricitäten ihrer Bahnen und dem Umstand, dass ihre Entfernungen von der Sonne nicht in das vorgebliche Gesetz der andern Planeten-Abstände passen, zu der Behauptung veranlasste: diese neuen Wandelsterne gehörten keinesweges unter die Zahl der Hauptplaneten, sondern bildeten eine eigene Classe von Himmelskörpern, die er *Asteroiden* genannt wissen wollte. *Herschel* fand die scheinbaren Durchmesser von Ceres und Pallas 0,"2 und 0,"1. Allein sollte es wohl möglich seyn, einen solchen fast unmerklichen Gesichtswinkel mit irgend einer Bestimmtheit angeben zu können? Wir können nicht läugnen, dass es uns beynahe scheint, als habe der Wunsch, der einzige Entdecker eines *Hauptplaneten* zu seyn, den verdienstvollen *Herschel* zu einer Meynung veranlasst, der wohl kein anderer Astronom beytreten wird. Denn

einmal

einmal ist die Differenz der Gröfse vom Jupiter zum Mercur, noch stärker, als von diesem zu den neuen Planeten, und dann sind wohl die meisten Astronomen des Continents darüber einverstanden, dafs nicht Gröfse des Volumen, des Abstandes, der Neigung und der Excentricität das Wesen eines Hauptplaneten constituirt, sondern dafs dies hauptsächlich in dem elliptischen oder kreisförmigen Umlauf um die Sonne besteht.

Bey den grofsen Schwierigkeiten, die Irradiation, Lichtwechsel und unsere Atmosphäre der Bestimmung planetarischer Durchmesser allemal in den Weg legt, werden wir lange, vielleicht auf immer einer genauen Angabe über den körperlichen Inhalt dieser Himmelskörper entbehren müssen. Eher werden sich vielleicht Bestimmungen ihrer Massen erhalten lassen, da bey völlig rectificirten Elementen ihre gegenseitigen Störungen doch nicht ganz unmerklich seyn können.

War die Entdeckung der vier neuen Planeten, deren Geschichte wir hier in kurzer Skizze lieferten, schon an sich und durch die dadurch erweiterte Erkenntnifs unseres Sonnen-Systems vom höchsten Interesse, so gewann die Ausbildung der theoretischen und practischen Sternkunde dadurch beynahe nicht minder. Die schönen Abhandlungen von *Gaufs* über Reduction heliocentrischer Oerter auf geocentrische, über die Grenzen des Zodiacus der Planeten, und endlich sein ganzes classisches Werk über die Bewegung der Weltkörper in Kegelschnitten verdanken wir einzig jenen Entdeckungen. Jenes Werk, was den ganzen elliptischen Theil der

plane-

planetarischen Bewegungen umfasst, was uns einweiht in das Geheimniss seiner Methoden, aus einem kleinen geocentrischen Bogen die ganze heliocentrische Bahn zu bestimmen, wo alles neu und eigenthümlich ist, dieses Werk allein ist hinreichend dem verlaufenen Jahrzehend einen hohen wissenschaftlichen Werth auf lange Jahre zu sichern. Kreismicrometrische Beobachtungen erhielten durch die neuen Planeten einen hohen Grad von Ausbildung und Vollkommenheit; und eben so sind *Hardings* vortreffliche Himmelskarten, die ihres Gleichen nicht haben, und deren so schwierige zeitraubende Bearbeitung nur durch ein dringendes Bedürfniss veranlasst werden konnte, Geburten jener neuer Himmelskörper.

Der hohe Werth, den der Astronom und wohl jeder Freund der Wissenschaften auf diese Entdeckung legen muss, wird es entschuldigen, dass wir uns länger bey diesem Gegenstande aufhielten, als es der Plan dieser Darstellung eigentlich gestattet. Auch wollen wir es nicht läugnen, dass wir als deutscher Astronom ein besonderes Interesse an dieser glänzenden Auszeichnung unsers Jahrhunderts nehmen, da mit Ausnahme von *Piazzi*, deutsche Astronomen das Verdienst der Entdeckung und der Bearbeitung dieser neuen planetarischen Welten mit keiner andern Nation theilen.

Dadurch, dass gerade der Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts so merkwürdig durch die Entdeckung eines neuen Planeten bezeichnet wurde, sind wir veranlasst worden, auch diesem Gegenstande einer strengen wissenschaftlichen Ordnung entgegen

den

den ersten Platz in unsrer geschichtlichen Darstellung einzuräumen, indem dieser eigentlich den Arbeiten über Sternbestimmungen, als dem Grunde der ganzen rechnenden und beobachtenden Astronomie, gebührt hätte. Von der Genauigkeit unserer Fixstern-Verzeichnisse hängt die Genauigkeit der andern astronomischen Bestimmungen wesentlich ab, und mehrere neue eben so ausgedehnte als gelungene Arbeiten in diesem Fache zeichnen das verflossene Decennium sehr vortheilhaft aus. So vortrefflich die Stern-Orte sind, die uns *T. Mayer* hinterlassen hat, und die aus *Bradley's* Beobachtungen hergeleitet werden können, so ist es doch wohl nicht zu verkennen, dass diese Arbeiten, sowohl in Hinsicht der Ausdehnung als der Genauigkeit wesentlich hinter den neuern von *Piazzi*, *Maskelyne*, *Zach* und *Lalande* zurückbleiben. In Hinsicht der Menge der Bestimmungen lassen *Lalande's* Arbeiten alle andern weit hinter sich zurück. Seit dem Jahre 1789 war dieser mit Beyhülfe seines Neffen, *Dagelet*, *Bernier* etc. mit einer Revision des ganzen gestirnten Himmels beschäftiget. Funfzigtausend Stern-Orte waren die Frucht, die theils in den *Mémoires de l'academie*, theils in verschiedenen Bänden der *Connoissance des temps*, und hauptsächlich in der im Jahre 1802 herausgekommenen *Histoire céleste* den Astronomen mitgetheilt wurden. Lassen auch vielleicht manche dieser Bestimmungen in Hinsicht der Genauigkeit noch etwas zu wünschen übrig, so wird doch jeder practische Astronom, der bey Beobachtung der neuen Planeten und Cometen vielfach zu der *histoire céleste* seine Zuflucht nehmen muss, dem verewigten Ver-

Verfasser für diese ungeheuere Arbeit wesentlich Dank wissen. Auf Jahrhunderte sichert dieselbe dem Verfasser einen ehrenvollen Platz unter den Männern, welche sich um die Sternkunde wahrhaft verdient gemacht haben. Nicht unerwähnt dürfen die Verdienste bleiben, die sich die schönere Hälfte unseres Geschlechts um die ernste Wissenschaft sammelte; die Reductionen beobachteter Sternörter auf mittlere ist nicht wenig mühsam, und mehr als zehntausend solcher Reductionen verdanken wir dem seltenen Fleisse der liebenswürdigen Madame *Lefrançais Lalande*.

Als ein Supplement dieses Catalogs sind 887 südliche in Paris zum grössern Theil nicht sichtbare Sterne anzusehen, die *Vidal* in Mirepoix mittelst eines dreyfüssigen Quadranten und Passagen-Instruments bestimmte. Fast gleichzeitig mit *Lalande's histoire céleste* erschien in Deutschland die Beendigung von *Bode's* Arbeiten über denselben Gegenstand. Sein Catalog von 17000 Sternen, nebst zwanzig dazu gehörigen Sternkarten, geben eine Darstellung des ganzen gestirnten Himmels. Allein waren diese Arbeiten verdienstlich, so waren es die von *Piazzi* in mancher Hinsicht noch weit mehr. Als die Frucht einer zehnjährigen Arbeit erschien im Jahr 1803 dessen grosser Stern-Catalog mit 6748 eigenthümlichen Sternbestimmungen, von denen 1661 ganz neu waren. Jeder Stern wurde acht, sechs oder wenigstens viermal beobachtet, und diese Multiplicität der Beobachtungen, verbunden mit der Vortrefflichkeit des Instruments, geben diesen Bestimmungen, vorzüglich in Hinsicht der Declinationen einen sehr ent-

schiedenen Werth. Für die vorzüglichste astronomische Arbeit wurde dieses Werk von dem Pariser Institut erklärt und *Piazzi'n* der Preis der *Lalandischen* Stiftung bey dessen zweyten Vertheilung (zum erstenmal erhielt ihn *Olbers* für die Entdeckung der Pallas) zuerkannt.

Während eines mehrjährigen Zeitraums war der Freyherr *von Zach* mit Entwerfung eines Zodiacal-Sternverzeichnisses beschäftiget, dem er in Hinsicht der geraden Aufsteigungen, mittelst des vortrefflichen auf der Seeberger Sternwarte befindlichen Passagen-Instruments von *Ramsden*, einen vorzüglichen Grad von Genauigkeit zu geben vermochte. Dieser Catalog, welcher 1830 Sterne enthält und bis zur 7. und 8. Gr. geht, erschien im Jahre 1806 in einem gröfsern Werke, das nebst einer Menge specieller und allgemeiner Aberrations- und Nutations-Tafeln zugleich auch eine vollständige Entwickelung aller zur gegenseitigen Verwandlung von scheinbaren und wahren Sternorten erforderlichen Reductionen enthält. Ein kleineres, aber nicht minder schätzbares Verzeichnifs von 500 Sternen verdanken wir *Cagnoli's* Arbeiten, der dieses nebst dabey befindlichen speciellen Aberrations- und Nutations-Tafeln im Jahre 1802 herausgab. Aufser diesen Stern-Verzeichnissen, die das jetzige Jahrhundert lieferte, und die schon in den Händen aller Astronomen sind, verdienen noch zwey zum gröfsern Theil schon vollendete, aber noch nicht bekannt gewordene ähnliche Arbeiten, hier bemerkt zu werden. Hierher gehören *Barry's* Beobachtungen und *Bessels* Untersuchungen über die Resultate der *Bradleyschen*. Neun-

tau-

tausend Zodiacal Sterne hat ersterer beobachtet, und wie man uns versichert, liegt dieser ausgedehnte Catalog, der vorzüglich für die Declinationen grosse Genauigkeit verspricht, zum Druck bereit. *Bessels* mühsamen mit scrupulöser Sorgfalt durchgeführten Berechnungen sämmtlicher *Bradleyschen* Beobachtungen werden wir dagegen einen Catalog von etwa 3500 Sternen verdanken, der wegen seiner grossen Genauigkeit und der Epoche der Verfertigung für die ganze Astronomie von ausgezeichnetem Werthe seyn wird. *Bradley's* Beobachtungen, die bis jetzt zum grössern Theil ganz unbenutzt geblieben waren, verdienten einen solchen Bearbeiter wie *Bessel* ist, und aus mehrern bey dem Verfasser in Manuscript gesehenen Resultaten können wir den Astronomen eine reithe interessante Ausbeute versprechen.

Wenn wir bis jetzt nur das rein Geschichtliche der Verfertigung neuerer Stern-Verzeichnisse beygebracht haben, so ist es nothwendig auch noch nachzuhohlen, worauf sich denn eigentlich alle diese Bestimmungen gründen. Mit Ausnahme des Catalogs von *Cagnoli*, (der die gerade Aufsteigung der Capella durch unmittelbare Vergleichung mit der Sonne erhielt, und darauf seine übrigen Bestimmungen stützte) und der Resultate, die wir aus den *Bradleyschen* Beobachtungen zu erwarten haben, sind alle andere vorerwähnte Arbeiten nicht das, was man *Fundamental-Fixstern-Bestimmungen* nennt, sondern alle setzten schon bekannte Sternorte voraus, und leiteten die der andern aus sogenannten Differential-Beobachtungen her. So gründen sich alle Stern-Verzeichnisse von *Lalande*, *Zach* und

eben

eben so auch der oben angeführte grosse Catalog von *Piazzi* einzig auf die frühern Bestimmungen von *Maskelyne*. Dass dieser Astronom bis zum Jahr 1805 der einzige war, der zuverlässige Fundamental Stern-Ascensionen lieferte, darf nicht verwundern, da die unmittelbare Vergleichung der Sterne mit der Sonne, oder mit andern Worten die Anwendung der bekannten *Flamsteedschen* Methode, nicht allein die grösste Schärfe der Beobachtung, sondern auch eine Vereinigung mehrerer der vorzüglichsten Instrumente verlangt, die in ganz Europa kaum auf zwey bis drey Sternwarten angetroffen werden. Man kann sagen, dass *Maskelyne* seine grosse astronomische Laufbahn, die nun beynahe ein halbes Jahrhundert umfasst, hauptsächlich der Bestimmung der bekannten sechs und dreyssig Fundamental-Sterne geweiht habe, und gewiss ist dieser Aufwand von Zeit und Mühe nicht unbelohnt geblieben, da sich *Maskelyne* mit vollem Rechte sagen kann, dass die Genauigkeit unserer heutigen Sonnen-Mond- und Planeten-Tafeln einzig das Werk seines Catalogs ist. Im Jahr 1770 erschien das Verzeichniss dieser *Maskelynschen* Sterne zum erstenmal, und dann verbessert in den Jahren 1790 und 1800. Auf dieses letztere wurden alle neuern Stern-Verzeichnisse, und eben so auch alle Planeten-Epochen begründet. Von grosser Wichtigkeit war es daher, als im Jahre 1802 *Maskelyne* ankündigte, dass er aus zahlreichen Vergleichungen von α *Aquilae* mit der Sonne eine Vergrösserung der geraden Aufsteigung dieses Sterns von + 3,"8 gefunden habe, die bey allen andern Sternen seines Verzeichnisses gleichartig angebracht werden müsse.

Meh-

Mehrere Astronomen, und unter diesen hauptsächlich auch *Piazzi* zweifelten anfangs an der Rechtmäfsigkeit dieser Correction. *Bürg* und *Burckhardt* stellten mit Zuziehung der *Maskelyne'schen* Beobachtungen eigne Untersuchungen darüber an; allein aus beyden Rechnungen ergab sich sehr evident, dafs die Vergröfserung der Æ von α *Aquilae* vollkommen begründet, ja vielleicht gar noch um ein Paar Zehntheil Secunden vermehrt werden müsse. Unstreitig war *Piazzi*, der sein ganzes grofses Verzeichnifs auf die *Maskelynschen* Ascensionen gegründet hatte, am meisten bey Einführung einer ziemlich constanten Correction von 4" interessirt, und was jene Astronomen durch Rechnung constatirt hatten, das suchte dieser durch eigne Beobachtungen zu ergründen. Der vortreffliche Meridian-Kreis von *Ramsden*, verbunden mit guten Regulatoren und günstigem Clima, setzten *Piazzi* mehr als jeden andern Astronomen in den Stand, sich dem so schwierigen Geschäft der Bestimmung von Fundamental geraden Aufsteigungen mit Erfolg unterziehen zu können. *Procyon* und α *Aquilae* wurden zu dieser Untersuchung gewählt, und aus 188 Beobachtungen des erstern und 200 des letztern, die alle in der Nähe der Nachtgleichen lagen, folgte für die Epoche von 1805

Procyon	Æ	112°	16′	17,"7
α *Aquilae*	Æ	295	19	0, 0

Im sechsten Buch des bekannten Werks: "*Della specola astronomica de Regi studi di Palermo*" liefert *Piazzi* das Detail dieser Bestimmungen, auf die er dann einen Catalog von 220 Sternen gründet, die

die alle sehr vielfach beobachtet wurden, und die unstreitig das vollkommenste sind, was wir jetzt von Stern Bestimmungen besitzen. *Piazzi's* gerade Auffteigungen der 36 *Maskelyneschen* Sterne stimmen mit den neuesten Angaben dieses Astronomen vollkommen überein; nirgends findet eine Differenz von drey Raum-Secunden statt, und bey den meisten ist sie ganz verschwindend. Diese Uebereinstimmung in den Resultaten der berühmtesten Beobachter unserer Zeit bürgt für ihre absolute Richtigkeit, und wir glauben, dass die mehresten Astronomen uns beystimmen werden, wenn wir die Bestimmung der geraden Auffteigung aller grössern in der nördlichen Halbkugel sichtbaren Sterne, wenigstens für das verflossene und zukünftige Decennium, als ganz vollendet ansehen. Als eine locale Merkwürdigkeit darf nicht unbemerkt bleiben, dass diese allerwichtigsten Bestimmungen der ganzen practischen Astronomie nicht auf unserm Continent gemacht worden, sondern dass wir sie zwey Inseln verdanken, die um den Durchmesser unseres ganzen Welttheils von einander entfernt, diesen nordwestlich und südwestlich begrenzen, und von denen uns jetzt alles trennt, nichts verbindet, als das unsichtbare, untrennbare Band des Geistes.

Wenn wir die Lage der Sterne im Aequator mit grosser Genauigkeit kennen, so ist dies leider in Hinsicht der Declinationen nicht derselbe Fall. *Piazzi's* und *Maskelyne's* Bestimmungen weichen hier wesentlich von einander ab, so dass bey sehr südlichen Sternen die Differenzen bis auf 12 Secunden ansteigen. Der Grund dieser Differenzen, der bey der

Geübt-

Geübtheit der Beobachter, und bey der grossen Menge von Beobachtungen, auf die sich diese Declinationen gründen, schwerlich in Beobachtungs-Fehlern gesucht werden kann, hat schon mehrere Astronomen beschäftiget. *Lalande* glaubte aus einem Fehler des Mauer-Quadranten jene Erscheinung erklären zu können; allein wir gestehen gern, dass uns diese Annahme gerade nicht befriedigend scheint. Sehr vertraut mit dem ganzen Umfang der Greenwicher Beobachtung konnte *Bürg* als competenterer Richter hierin auftreten, und ein umständlicher Aufsatz (*Ephem. Viennens.* 1804 *Mon. Corr.* 1805) enthält eine Erklärung jener Differenzen, die wenig zu wünschen übrig lässt. Schon früher hatte *Bürg* aus zahlreichen Beobachtungen gefunden, dass die bekannte *Bradleysche* Tafel die Strahlenbrechung für Greenwich zu klein giebt, und wirklich werden mit Anwendung einer von ihm entworfenen Greenwicher Refractions-Tafel auf die *Maskelynesschen* Declinationen, die Differenzen dieser mit den *Piazzischen* sämmtlich um mehr als die Hälfte vermindert. Auf einem ganz andern Wege hat neuerlich (*Berl. Jahrb.* 1813) *Oltmanns* diesen Gegenstand behandelt, und eine Vereinigung der *Piazzischen* und *Maskelynesschen* Resultate versucht. Um Stern-Declinationen unabhängig von Polhöhe und Collimations-Fehler zu erhalten, vergleicht *Oltmanns* die in der Nähe der Nachtgleichen beobachteten Stern-Zenith-Distanzen unmittelbar mit dem durch gleichzeitige Sonnen-Beobachtungen bestimmten Punct des Aequators *am Quadranten*, und erhält so Declinationen ohne Einmischung von Polhöhe und Collima-

limations - Fehler und mit gehöriger Anwendung der Refraction. Das Verfahren ist sehr sinnreich und die Resultate harmoniren mit den *Piazzischen* vortrefflich. Wir werden uns über diesen Gegenstand, der die besondere Aufmerksamkeit aller Astronomen verdient, an einem andern Ort umständlicher erklären, und begnügen uns hier nur im Allgemeinen zu bemerken, dass uns noch zwey Gründe über die *Oltmannsche* Erklärungsart zweifelhaft lassen, indem

1) nach dieser der Greenwicher Breite ein Fehler von einigen Secunden aufgebürdet werden müsste, den die *Bradleyschen* Beobachtungen höchst wahrscheinlich machen und dass er
2) aus *Bessels* und meinen Berechnungen vollkommen constatirt ist, dass die *Bradleyschen* Beobachtungen eine grössere Refraction geben, als die von *Carlini* für Mayland, und von *Piazzi* für Palermo bestimmte ist.

Humboldt und *Matthieu* haben sich neuerlich damit beschäftiget, die Declinationen der Fundamental-Sterne mit dem Multiplications-Kreis zu bestimmen, und wie wir hören, sprechen die Resultate dieser Beobachtungen für die *Piazzischen* Declinationen; früher war dies einmal schon *Delambre's* Absicht, allein Resultate dieser Beobachtungen sind noch nicht bekannt geworden. Wünschenswerth ist es, dass sich diese Methode vervielfältigen möge, da hier grosse Genauigkeit erlangt werden kann; freylich wird allemal auch auf diesem Wege die

die absolute Richtigkeit der Declinationen von der gebrauchten Strahlenbrechung abhangen.

Ausser *Piazzi* und *Maskelyne* beschäftigen sich noch mit Abweichungs-Bestimmungen der Sterne erster und zweyter Grösse *John Pond* zu Westbury und ein unbekannter Beobachter zu Armagh in Irland. Die Resultate (*Berl. Jahrb.* 1811) harmoniren gut mit denen, jener Astronomen und verdienen sowohl in dieser Hinsicht, als wegen Vorzüglichkeit der Instrumente, die zu den Beobachtungen gebraucht wurden, Zutrauen. Für Deutschland hat bis jetzt unstreitig *Barry* die besten Declinationen geliefert; ein Theil davon ist in den *von Zachischen* Aberrations-Tafeln erschienen, allein die weit grössere Zahl haben wir noch zu erwarten, und da *Barry* im Besitz eines schönen Zenith-Sectors und Mauer-Quadranten ist, so kann er allerdings etwas vorzügliches liefern.

Bey der Erzählung der heutigen Fortschritte in Bestimmung der Stern-geraden Aufsteigungen erwähnten wir oben, dass man jetzt wenigstens für einen Zeitraum von zwanzig Jahren diese mit Genauigkeit zu kennen versichert sey. Diese Genauigkeit würde sich auf keinen so kurzen Zeitraum beschränken, liessen nicht die mancherley scheinbaren und vielleicht wirklichen Bewegungen der Sterne bey Reduction eines Sternortes auf entferntere Epochen allemal einige Ungewissheit übrig, so sehr auch in unsern Jahrhundert die berühmtesten Astronomen und Geometer mit Ausfeilung aller der Elemente, die zu Reduction scheinbarer Stern-Orte auf wahre oder

andere Epochen erforderlich sind, sich beschäftiget haben.

Ganz füglich kann man diese Reductionen und hiernach auch die Arbeiten darüber in zwey Classen abtheilen; solche die gut bestimmt und nur schwierig in Hinsicht der Berechnung sind, und solche, deren Grösse noch Zweifeln unterworfen ist. In die erste Classe gehören Aberration und Nutation, in die letzte Präcession, eigne Bewegung und jährliche Parallaxe der Fixsterne.

Gleich aus den ersten Beobachtungen leitete *Bradley* die Aberration mit einer Genauigkeit her, die seitdem nur ganz unbedeutende Aenderungen erhalten hat. Auch harmoniren die neuesten Bestimmungen der Aberration, welche *Delambre* aus sorgfältiger Discussion der Jupiters-Satelliten (20,"250) und der Freyherr *von Zach* aus *Bradleyschen* Beobachtungen (20,"232) erhalten hat, vollkommen mit einander, und mit der ursprünglichen Bestimmung des ersten Entdeckers. So schön diese Uebereinstimmung ist, so würde es doch gewiss ganz zweckmässig seyn, wenn man es versuchte, die Constante der Aberration aus Beobachtungen des Polaris herzuleiten, da hier, wo diese Erscheinung vielfach vergrössert erscheint, die sicherste Bestimmung zu erwarten wäre. Wir haben selbst mehrere Beobachtungen hierüber gesammelt, deren Resultate wir in der Folge bekannt machen werden.

Von der Monds-Masse, einemnoch immer etwas ungewissen Elemente, hängt die Nutation ab; allein mehrere Bestimmungen aus verschiedenen Methoden hergeleitet geben für jeneMasse so nahe harmonirende

Resul-

Resultate; dafs die für Nutation übrig bleibende Ungewifsheit nur höchst unbedeutend seyn kann; nur wenig weichen die Annahmen der berühmtesten Geometer und Astronomen über die Elemente der Nutations-Ellipse von einander ab; in den neuesten *v. Zachi'schen* Nutations-Tafeln ist grofse Axe 9,"648, kleine 7,"182. *Laplace* hat dafür 10,"06 und 7,"486 und *Maskelyne* 9,"55 und 7,"10; hiernach ist es nicht wahrscheinlich, dafs der gröfste Fehler für Nutation zwey Secunden betragen könne.

Die Berechnung der Aberration und Nutation für gerade Aufsteigung, Abweichung u. s. w. welche noch zu Ende des verflossenen Jahrhunderts sehr mühsam war, ist im Laufe dieses Jahrzehends durch Hülfstafeln, und durch vervollkommnete analytische Methoden, ungemein erleichtert worden. Die frühere Geschichte allgemeiner und specieller Aberrations- und Nutations-Tafeln gehört nicht hieher; wer sich damit bekannt machen will, findet die vollständigsten Nachrichten in des Freyherrn *von Zach Tab. Aberrat. et Nutat.* Specielle Tafeln für 280 Sterne lieferten in der *Connoiss. des temps pour l'an XIV Chabrol*, *Flaugergues* und *Giroult*. Ausgedehnter waren die von *Zach* und *Cagnoli* bearbeiteten Tafeln; der zweyte Band dieses oft erwähnten Werks enthält specielle Tafeln für 494 Zodiacal-Sterne, und *Cagnoli* lieferte ähnliche Tafeln für alle 500 Sterne seines Catalogs; ein Werk, was er auf eigne Kosten drucken und an alle Astronomen und Rechner vertheilen liefs. Sehr bequem würde es seyn, für den ganzen grofsen *Piazzischen* Catalog solche specielle Tafeln zu haben; allein da hierzu

eine Menge von Bänden erforderlich wären, so wurde es nothwendig auf Abkürzungen zu denken, wo mittelst der allgemeinen Argumente von Æ, Declination, Ort der Sonne und des Monds-Knoten, die Aberration und Nutation für alle Sterne mit Leichtigkeit zu erhalten war. Solche allgemeine Tafeln hat *Delambre*, und hauptsächlich neuerlich der Freyherr *von Zach* gegeben. Durch eine glückliche Verbindung von trigonometrischer Rechnung und einigen Tabular-Gröfsen ist es *Gauss* gelungen, diese Rechnung eben so wie die dazu erforderlichen Tafeln ungemein abzukürzen, und wir möchten beynahe glauben, dafs diese Methode die bequemste ist, um aus allgemeinen Tafeln, die Aberration und Nutation zu rechnen. Einen Weg, specielle Tafeln sehr abzukürzen, und sonach diese in einen kleinen Raum auf eine grofse Menge von Sternen ausdehnen, hat vor kurzem (*M. C.* 1810 *Jul.* Heft) *v. Zach* in Vorschlag gebracht. Grofse Bequemlichkeit scheinen die ganz allgemeinen Tafeln zu gewähren, die sich *Bessel* zu Reduction der *Bradleyschen* Beobachtungen entworfen hat; nur im Allgemeinen hat uns der Verfasser die Idee ihrer Construction mitgetheilt, von der wir hier nichts Näheres beybringen können. Da bey der Genauigkeit der heutigen Beobachtungen die erforderlichen Reductionen gleiche Schärfe verlangen, so wurde es nothwendig, bey der Aberration auch auf Excentricität der Erdbahn und auf deren tägliche Einwirkung Rücksicht zu nehmen. Formeln für die ersten gab *Delambre*, für die letztern *Camerer* und *Flaugergues*, und Tafeln dafür *von Zach* im ersten Bande seines Werks.

Bis

Bis auf die Grenzen von 0,1 — 0,2 Raum-Secunden ist unsere jetzige Bestimmung der jährlichen Vorrückung der Nachtgleichen eingeschlossen; allein auch diese Ungewissheit, verbunden mit der über eigne Bewegung, kann für entfernte Epochen wesentliche Fehler in den Stern-Orten hervorbringen. Früher hielt man viel auf die Benutzung sehr alter Beobachtungen, und die meisten Astronomen des vorigen Jahrhunderts leiteten ihre Praecession aus *Hipparchs* Stern-Catalog her. In neuern Zeiten, wo eine sorgfältige Discussion gezeigt hat, dass der lange Zeitraum die starken Fehler jener Bestimmungen doch nicht völlig compensirt, so dass *Delambre* neuerlich sehr richtig sagte, man könne aus jenen ältern Beobachtungen alles mögliche herausrechnen, je nachdem man sich diese oder jene Annahmen erlaube, ist man von diesem Verfahren sehr zurückgekommen, und alle Astronomen die sich in diesem Jahrhundert am meisten mit diesen Bestimmungen beschäftiget haben, *Delambre*, *v. Zach*, *Hornsby*, *Triesnecker*, *Piazzi*, gehen nicht gerne bis zu *Flamsteed* und meistentheils nur bis zu *Mayer* und *Bradley* zurück. Nach wiederholten Untersuchungen bestimmte *Delambre* seine Praecession auf 50,"1 und scheint diese noch zu vermindern geneigt; aus viererley Vergleichungen von Declinationen und geraden Aufsteigungen fand *Zach* 50,"054, *Triesnecker* 50,"16, *Hornsby* 50,07, und eben so aus frühern Untersuchungen *Piazzi* 50,"05, so dass es schien, als vereinigten sich alle Bestimmungen der berühmtesten Astronomen, die beobachtete Praecession zwischen 50,05 — 50,"15 zu geben. Ganz unerwartet und nicht

nicht erwünscht musste es daher allen Astronomen seyn, als *Piazzi's* neueste Untersuchungen dieses Element wesentlich vergrösserten, indem er in seinem *Libro VI.* die Praecession zu 50,"21 bestimmt. Es ist gerade kein Grund vorhanden diese Bestimmung zu verwerfen, und der Rechner bleibt bey dem Streite *solcher* Autoritäten in der unangenehmen Ungewissheit, welche Grösse er vorziehen soll. Höchstwahrscheinlich haben alle Differenzen der Praecessions-Bestimmungen ihren Grund einzig in der Annahme über eigne Bewegung, und in der zufälligen Wahl der dazu gebrauchten Sterne. Unter der freylich ganz precairen Voraussetzung, dass kleinere Sterne keine eigne Bewegung hätten, bestimmte man aus diesen die Praecession, reducirte mit dieser die andern, und leitete aus den übrig bleibenden Differenzen, die sogenannte eigne Bewegung her; der logische Kreis dieses Verfahrens springt in die Augen; er ist schwer zu vermeiden und wird vielleicht noch lange eine Ungewissheit über eins der wichtigsten astronom. Elemente übrig lassen. Offenbar kömmt hier alles auf die Grösse der zuerst gefundenen Praecession an; die Resultate die von *Zach* und *Piazzi* über eigene Bewegung gefunden haben sind stark, oft in den Zeichen von einander verschieden, und man bleibt ganz ungewiss, welche Bestimmung zu wählen ist. Die umständlichste Arbeit hierüber hat *Lalande* geliefert, der die eignen Bewegungen von 500 Sternen aus der Vergleichung der Cataloge von *La Caille*, *Bradley* und *Mayer*, mit denen von *Maskelyne*, *Piazzi*, *Delambre* und *Zach* herleitete. Schade dass Druck und Schreibfehler diese verdienstliche Arbeit

so

ſo häufig entſtellen. Viele Reſultate über dieſen Gegenſtand verſprechen uns *Beſſels* Unterſuchungen. Seine uns zum Theil mitgetheilten Beſtimmungen für das Sternbild der Caſſiopeja, wo für Sterne 3 — 6 Gr. die eigne Bewegungen von 2 — 6″ gehen, ſind ſehr merkwürdig. Daſs mehrere Sterne noch eine eigenthümliche von der Praeceſſion unabhängige ſcheinbare oder wirkliche Bewegung haben iſt nicht zu läugnen, allein die Auffindung des Grundes dieſer Erſcheinung und der eigentlichen Geſetze, nach denen ſie ſtatt findet, das iſt es worüber leider unſere Kenntniſſe noch ganz beſchränkt ſind. Weſentlich hängt dieſer Gegenſtand mit der jährlichen Parallaxe der Fixſterne zuſammen, und ſo gewiſs es ſchon jetzt iſt, daſs dieſe bey den meiſten Sternen viel zu unbedeutend iſt, um den *motum proprium* erklären zu können, wiewohl dieſer auf einen entfernten Central-Körper bezogen vielleicht noch weit geringer iſt, als er uns erſcheint, ſo würde doch die beſtimmte Exiſtenz einer Parallaxe aus dem Grunde ſehr intereſſant ſeyn, weil man dadurch berechtigt würde, jene Bewegung für eine wirkliche anzunehmen. Seit *Mayers* Zeiten ſind die Meynungen der Aſtronomen über dieſen ſo intereſſanten und wichtigen Gegenſtand unſeres Weltſyſtems weſentlich getheilt. *Prevoſt*, *Maurice*, *Herſchel* und andere glauben durch eine reelle Bewegung des Sonnenkörpers die ſcheinbare der Fixſterne erklären zu können, und eine Bewegung unſeres ganzen Syſtems nach dem Sternbilde des Hercules würde aus dieſen Beſtimmungen folgen. *Buckhardt*, welcher denſelben Gegenſtand neuerlich analytiſch unterſucht hat,

hat, findet ein entgegengesetztes Resultat; unsere Bestimmungen dieser Fixstern-Bewegungen sind noch zu schwankend und zu isolirt, um irgend eine haltbare Theorie darauf bauen zu können; allein so viel scheint ausgemacht zu seyn, dass mit Benutzung der zuverlässigsten Angaben, verschiedene Stern-Combinationen auch vielfach verschiedene Resultate geben und hiernach eine reelle Bewegung unseres Central-Körpers nach einer bestimmten Richtung hin nicht wahrscheinlich machen. Uebrigens liegt auch der ganzen Behandlung dieses Problems die hypothetische Voraussetzung zum Grunde, dass nur die Sonne nicht die Sterne in Bewegung sind, indem sonst die Aufgabe unauflösbar ist. Die Constatirung einer jährlichen Parallaxe der Fixsterne würde die Streitfrage entschieden haben; allein trotz aller Bemühungen neuerer Astronomen ist dieser Gegenstand fast noch eben so problematisch wie jener. *Bradley* glaubte aus seinen Beobachtungen mehrerer Zenithal-Sterne schliessen zu können, dass bey diesen eine Parallaxe von einer Secunde nicht statt finde. Vervollkommnete Instrumente und Beobachtungs-Methoden liessen in unserm Jahrhundert einen bessern Erfolg, allein leider vergebens erwarten. Mehrere Astronomen haben sich neuerlich mit diesem Gegenstande beschäftiget, allein zu einem bestimmten Resultate gelangte man noch nicht. Beobachtungen von *Méchain* und *Delambre*, im Laufe der französischen Gradmessung gemacht, gaben die Parallaxen Null oder unmerklich. Periodische Differenzen in zehnjährigen Declinationen von α *Lyrae* leiteten *Piazzi* auf diese Untersuchung hin; allein die Hoffnung

nung von diesem Astronom etwas entscheidendes zu erhalten blieb ebenfalls unerfüllt. *Capella*, *Aldebaran*, *Procyon*, *Sirius*, *Arcturus* und *Atair* wurden untersucht; für einige gaben die Beobachtungen Parallaxe, für andere nicht und schwankend bleiben die meisten Resultate. Grosse Sorgfalt verwandte *Calandrelli* auf die Beobachtung von α *Lyrae*; seine zahlreichen Beobachtungen stimmen gut unter sich und geben vereinigt eine jährliche Parallaxe von 4,"4. *Piazzi's* und *Calandrelli's* Untersuchungen beruhten einzig auf Höhenmessungen, eine Methode, die minder vortheilhaft zu seyn scheint, als die von *Delambre* in Vorschlag gebrachte, die Fixstern-Parallaxe durch gerade Aufsteigungen zu bestimmen. Wenn die Beobachtungen der genannten Astronomen eine Parallaxe für α *Lyrae* wahrscheinlich machen, so widersprechen *Bessels* Untersuchungen diesem Resultate gänzlich. Zwölfjährige *Bradleysche* Beobachtungen machten es möglich eine Methode in Anwendung zu bringen, wo sich aus der Differenz der geraden Aufsteigungen von *Sirius* und α *Lyrae* und eben so von *Procyon* und α *Aquilae* der vierfache Einfluss der Parallaxe zeigt. Allein auch hier gab eine grosse Menge Beobachtungen die Parallaxe für das erste Sternpaar ganz Null und für die Summe der Parallaxen von *Procyon* und α *Aquilae* 0,6 Secunden: eine Gröfse die schwerlich für deren wirkliche Existenz beweisen kann, da es für unsere jetzigen Instrumente wohl noch immer zweifelhaft bleibt, ob eine solche überhaupt durch Beobachtungen bestimmbar ist. Mit grosser Genauigkeit liefs sich die Lage des *Polaris* aus den *Bradleyschen* Beobachtungen bestimmen,

men, allein 250 Beobachtungen geben auch für diesen nicht die mindeste Parallaxe.

Mit μ *Cassiopejae*, einem der merkwürdigsten Sterne am Himmel, haben wir uns seit zwey Jahren beschäftigt; höchstwahrscheinlich hat dieser Stern eine jährliche Parallaxe von 2 — 4", und wir erwarten nur noch ein Paar Reihen von Beobachtungen, um unsere Resultate den Astronomen mitzutheilen.

Durch Doppelsterne suchte *Herschel* diese Erscheinung zu constatiren; allein ein bestimmtes Resultat liefern seine Untersuchungen doch auch nicht. Mehrere seiner Beobachtungen über gegenseitige Fixstern-Bedeckungen und dann überhaupt über die veränderliche Stellung von Doppelsternen sind sehr interessant, und scheinen allerdings relle Bewegung anzudeuten.

Triesneckers merkwürdige Bemerkung, dass die Praecession anders in jedem Quadranten der Länge sey, und die von einigen Astronomen gemachte Beobachtung, dass sich die Entfernung des Doppelsterns im Schwanz des grossen Bären (ζ *Urs. maj.*) merklich ändere, könnte vielleicht ebenfalls für Parallaxe beweisen. Einen mehr geschichtlichen als neu untersuchenden Aufsatz über diesen Gegenstand hat *Cäsaris* in den *Mayländer Ephemeriden* für 1807 geliefert.

Aus allen geht so viel hervor, dass unsere heutigen Bestimmungen von eigner Bewegung und Parallaxe noch höchst schwankend sind, und die Reduction von Stern-Orten auf weit entfernte Epochen wesentlich unzuverlässig machen können. Erhalten wir durch *Bessels* Untersuchungen aus den *Bradley-*

schen

schen Beobachtungen für die Epoche von 1750 ein Verzeichniss von 3500 gut bestimmten Stern-Orten, so dürfte es wohl das Sicherste seyn, diese mit *Zach's*, *Piazzi's*, und *Barry's* Bestimmungen zu vergleichen, und daraus die jährlichen Bewegungen zu bestimmen ohne irgend auf eine Separation der Präcession und der eignen Bewegung Rücksicht zu nehmen.

Ueber den Naturbau des gestirnten Himmels lieferte *Herschel* schöne Arbeiten, da ihm mehr als allen andern Astronomen seine Riesen-Fernröhre in die Tiefen des Weltalls einzudringen erlauben. Sein in diesem Jahrhundert beendigtes Verzeichniss von mehreren tausend Doppelsternen und Nebelflecken gehört unter unsere schönsten astronomischen Arbeiten, und gleich verdienstlich sind seine ausgedehnten Untersuchungen über die vergleichende Lichtstärke der Fixsterne und über die vergrössernde Kraft der Fernröhre.

Die Beobachtungen über Licht-Veränderungen der Fixsterne haben sich vermehrt; mit Sicherheit ist die Lichtgleichung für *Algol* bestimmt, deren Grund *Burckhardt* durch glückliche Hypothesen darzustellen versuchte. Beobachtet, aber noch unbestimmt sind die Licht-Aenderungen von 82 *Tauri*, eines Sterns sechster Grösse in der Jungfrau, χ des Schwans, Nro. 420 im Löwen und andrer mehr. Eine allgemeine Veränderung der Lichtstärke südlicher Sterne scheinen *Humboldts* Beobachtungen in den Tropen-Ländern, verglichen mit *La Cailles* frühern Bestimmungen anzudeuten; eine ähnliche Erscheinung ist des *Sirius* Uebergang aus rothem feurigen Licht, was er sonst hatte, in sein heutiges weisses.

Um

Um Geschichte und ältere Litteratur des gestirnten Himmels machten sich in diesem Decennio hauptsächlich zwey Gelehrten, der Leg. Rath *Beigel* und der Professor *Idèler* verdient; jener durch die eben so lehrreiche als interessante Beschreibung der zu Dresden befindlichen arabischen Himmelskugel, (*Berl. Jahrb.* 1808) dieser durch sein classisches Werk *über Ursprung der Stern-Namen*, was einen Mann verräth, der auf eine seltne Art astronomische Kenntnisse mit ausgebreitetem Sprach-Studium verbindet.

Andere Bemühungen über den ersten Ursprung der Sternbilder, deren Erklärung und Bedeutung, so wie die Untersuchungen über den fameusen Thierkreis zu Dentyra, von dessen Auffindung man sich Anfangs so merkwürdige Resultate versprach, übergehen wir ganz mit Stillschweigen, da hier alles auf einer Anhäufung von Hypothesen beruht, die irgend einen reellen Gewinn für Astronomie oder Astrognosie nicht versprechen.

(*Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.*)

II.

Über correspondirende Sonnen-Höhen und ihren erweiterten Gebrauch.

Die allbekannte Methode, die Zeit durch correspondirende Höhen, oder überhaupt, die Culminations-Zeit eines Geſtirns auf dieſe Art zu beſtimmen, wird in der practiſchen Aſtronomie wahrſcheinlich noch lange in Ehren bleiben. Erſtlich iſt dieſe Methode an und für ſich ſchon ſehr genau. Zweytens iſt ſie weder von der Güte und der mühſamen Rectification des Inſtruments, noch von der Breite des Orts und andern Elementen der Theorie abhängig. Freylich kann man die Zeitbeſtimmung viel ſchneller und mit weniger Mühe vermittelſt eines wohlberichtigten Mittag-Fernrohrs erhalten; allein nicht immer hat man ein ſolches Werkzeug zu Gebote, und wenn man eines hat, ſo erfordert deſſen ſolide und zweckmäſsige Aufſtellung eine ſeltne Localität, viel Zeit und auch nicht wenig Koſten. Kein Gradmeſſer, ſelbſt *Delambre* und *Méchain* in neuern Zeiten haben Paſſagen-Inſtrumente bey ſich geführt.

Man

Man kann jetzt bey den so sehr ausgefeilten Sonnen-Tafeln und Stern-Verzeichnissen die Zeitbestimmung auch aus einzelnen oder absoluten Höhen mit vieler Schärfe erhalten; allein hierzu ist wieder ein sehr guter und genau berichtigter Höhenmesser, wie z. B. ein *Reichenbachscher* Repetitions-Kreis, und die genaue Kenntniss der wahren Orts-Breite erforderlich. Die correspondirenden Höhen vereinigen also Genauigkeit und Simplicität mit dem wenigsten Kosten-Aufwand.

Seitdem einige Astronomen angerathen und auch eingeführt haben, *fortlaufende* correspondirende Sonnen-Höhen zu nehmen, wodurch man zugleich *Mittag* und *Mitternacht*, folglich den zwölfstündigen Gang der Uhren erhält, so ist man nun auch gezwungen worden, es mit der, durch die Veränderung der Declination während der Beobachtungs-Zeit hervorgebrachten Verbesserung etwas genauer zu nehmen. Denn wenn diese für den Mittag in ihrem *Maximo* sich in unsern Breiten höchstens auf 20 bis 25 Secunden beläuft, so kann solche für die Mitternacht wohl über ein Paar Zeit-Minuten betragen; sie erfordert daher schon eine genauere Berechnung als die gewöhnlichen Verbesserungs-Tafeln gewähren, wenn man auf eine grosse Schärfe in der Zeitbestimmung Anspruch machen will.

Wir haben solche Tafeln, welche sich bis auf Mitternacht erstrecken, zuerst in unsern i. J. 1791 herausgegebenen Sonnen-Tafeln gegeben; sie erschienen nachher etwas erweitert im XI. Bande der *M. C.* S. 137. In Frankreich hat sie *Delambre* zuerst i. J. 1806 in seinem vom *Bureau des Longitudes* her-

herausgegebenen Sonnen-Tafeln bekannt gemacht. Allein alle dieſe Tafeln ſind mit doppelten Eingängen, und erfordern eine mühſame Interpolation mit zweyfachen oft dreyfachen Proportionaltheilen, wobey man bisweilen auch die zweyten Differenzen mit zu Hülfe nehmen muſs. Ich habe es daher verſucht, dieſe Tafel auf einfache Eingänge zu bringen, welches mir auf folgende Art gelungen iſt:

Es ſey H und h die Uhrzeiten zweyer correspondirender Höhen, die eine *vor* die andere *nach* dem Durchgange der Sonne durch den Mittagskreis. D und δ die zwey Abweichungen, und P, π die zwey Stundenwinkel, welche dieſen Augenblicken zukommen; d D die Bewegung der Sonne in Declination, φ die nördl. Breite des Orts, ſo hat man die bekannte Gleichung

$$2\sin\tfrac{1}{2}(\pi-P)=\frac{2\sin\frac{1}{2}dD\cos\frac{1}{2}(\delta+D)}{\cos D\sin\frac{1}{2}(\pi+P)}\left\{\tang\varphi-\tang\tfrac{1}{2}(\delta+D)\cos\pi\right\}$$

macht man in dieſer Gleichung $\pi - P = dP$, ſetzt für die Sinus die Bögen und läſst die dritten Potenzen dieſer weg, ſo wird

$$dP=\frac{dD}{\sin\frac{1}{2}(\pi+P)}\left[\tang.\varphi-\tang\tfrac{1}{2}(d+D)\cos\tfrac{1}{2}(\pi+P\right]$$

Wir wollen annehmen, dD ſey die 24ſtündige Bewegung der Sonne in der Abweichung. Die halbe Zwiſchenzeit der Beobachtungen in Stunden ausgedrückt $= t = \frac{1}{2}(h-H)$. Man kann auch ohne merklichen Fehler ſtatt $\tang\frac{1}{2}(\delta+D)$ ſetzen tang D ſo erhalten wir

dP

$$dP = \frac{dD.t}{360 \sin 15^\circ t} \left\{ \text{tang } \varphi - \text{tang } D \cos 15^\circ t \right\}$$

$$= \frac{dD.t.\text{tang } \varphi}{360 \sin 15^\circ t} - \frac{dD.t.\text{tang } D \cos 15^\circ t}{360 \sin 15^\circ t}$$

$$= \frac{dD}{360} \frac{t}{\sin 15^\circ t} . \text{tang. } \varphi - \frac{d.D.\text{tang } D}{360} . \frac{t}{\text{tng } 15^\circ t}$$

$$= \frac{dD}{360 \sin 15^\circ} . \frac{t \sin 15}{\sin 15^\circ t} . \text{tang } \varphi - \frac{dD \text{ tang } D}{36 \text{ tng } 150^\circ} . \frac{t \text{ tang } 150^\circ}{10 \text{ tang } 15^\circ t}$$

Es sey nun

$$\frac{d.D}{360 \sin 15^\circ} = a$$

$$\frac{-d.D \text{ tang } D}{36 \text{ tang } 150^\circ} = b$$

$$\frac{t \sin 15^\circ}{\sin 15^\circ t} = \text{tang } \alpha$$

$$\frac{t \text{ tang } 150^\circ}{10 \text{ tang } 15^\circ t} = \text{tang. } \beta$$

Durch diese Vertheilung erhalten wir zwey Tafeln mit einfachen Eingängen; die eine enthält die Grössen a und b, und hat die wahre Länge der Sonne zum Argument. Die zweyte begreift die beyden Hülfswinkel α und β, und hat die halbe Zwischenzeit der Beobachtungen zum Argument. Die gesuchte Mittags-Verbesserung ist alsdenn

$$= a \text{ tang } \alpha \text{ tang } \varphi + b \text{ tang } \beta.$$

Bekanntlich ist die Tangente der Breite, und die Tangente der Declination positif, wenn beyde nördlich sind, negatif wenn sie südlich sind. Die 24 stündige Veränderung der Declination ist positif, wenn die

die Sonne in den aufsteigenden Zeichen ist, das ist, vom Winter-Solstitio bis zum Sommer-Solstitium. Sie ist negatif, wenn die Sonne in den niedersteigenden Zeichen ist, nämlich vom Sommer-Solstitio bis zum Winter-Solstitium; oder allgemeiner, diese Veränderung erhält das Zeichen + wenn das Gestirn sich dem Nordpol *nähert*, das Zeichen — wenn es sich davon entfernt. Die Zeichen des Sinus und der Tangente der halben Zwischenzeit t, werden durch die Anzahl der Grade, welche dieser Stundenwinkel jedesmal enthält, bestimmt. Die Gröfse a ändert das Zeichen für Mitternacht in nördlichen Breiten, und für Mittag in südlichen Breiten; in jedem Fall wird solche noch mit der Tangente dieser Breiten multiplicirt. Die Gröfse b bleibt in allen Fällen unveränderlich.

Diejenigen, welche für einen bestimmten Ort, z. B. für eine Sternwarte solche Tafeln berechnen wollen, können statt der Gröfse a, die Gröfse $c = a \tang \varphi$ berechnen und an ihre Stelle setzen; so ist alsdann die verlangte Mittags- oder Mitternachts-Verbesserung viel kürzer $= c \tang \alpha + b \tang \beta$.

Wir haben solche Tafeln in unsern zu Florenz 1809 bey *Molini* und *Landi* herausgegebenen *Tables abregées et portatives du soleil* S. 17 zuerst bekannt gemacht. Allein da unser Zweck dort war, *viel* auf *wenig* Raum zu bringen, so sind diese Tafeln sehr abgekürzt gegeben worden; wir geben sie hier in einer gröfsern Ausdehnung, und hoffen, dafs man ihren Gebrauch eben so bequem als genau finden wird.

In der ersten Ausgabe unserer Sonnen-Tafeln habe ich in der Einleitung und Erklärung des Gebrauches dieser Tafeln correspondirende Sonnen-Höhen angeführt, welche wir den 15. März 1787 zu *Hyeres* in der Provence genommen hatten, um die wahre Mitternacht zu bestimmen; wir wollen nun für dieses Beyspiel die Mitternachts-Verbesserung nach unsern neuen Tafeln berechnen. Die halbe Zwischenzeit der Beobachtungen war 9 St. 10 Minuten. Die Länge der Sonne um Mitternacht $11^{Z}\ 25^{\circ}$. Die Breite von Hyeres $43^{\circ}\ 7'$. Damit findet man:

Aus der I. Tafel $a = +\ 15,''251$ $b = +\ 2,''374$

Aus der II. Tafel $\alpha = 74^{\circ}\ 6'\ 19'' +$ $\beta = 30^{\circ}\ 0'\ 33'' +$

Die Rechnung stehet dann also:

log a . . . . . 1.1832983 +
lag tang α . . . 0.5455242 +
log tang latit. 9.9714286 +

log . . . 1.7002511 = + 50,"148 I Theil

log b . . . . . 0 3754807 +
log tang β . . . 9,7615998 +

log . . . 0.1370805 = + 1,"371 II Theil

ganze Mitternachts-Verbess. + 51,"519

In unsern *Tab. mot. solis* p. 96, und mit der daselbst befindlichen Corrections-Tafel haben wir diese Verbesserung + 51,"96 gefunden, also beynahe eine halbe Secunde zu gross.

Will man schärfer und genauer verfahren, zumal bey der Mitternachts-Verbesserung, wo die Zwi-

schen-

schenzeit der Beobachtungen auf 20 bis 21 Stunden und darüber gehen kann, so thut man besser, man nimmt a und b nicht aus der Tafel, welche für eine bestimmte Länge des Apogaeums, und für eine beständige Schiefe der Ecliptik berechnet ist, sondern man nehme die 24 stündliche Veränderung der Declination, so wie die Declination der Sonne selbst aus irgend einer astronomischen Ephemeride. Wir haben auch oben tang D für tang $\frac{1}{2}(\delta + D)$ gesetzt. Für die Mittags-Verbesserung kann man dies ohne merklichen Fehler thun, allein für die Mitternachts-Verbesserung, wenn die Zwischenzeit auf 22 Stunden geht, kann es einen Fehler von einer halben Secunde, oder richtiger 0,"56 hervorbringen. In diesem Fall kann man setzen

für den I Theil der Correction $\frac{d.D \text{ tang } \alpha \text{ tang } \phi}{360 \text{ sin } 15^\circ}$,

für den II Theil . . . . . $\frac{d D \text{ tang } \beta \text{ tang } \frac{1}{2}(\delta + D)}{36 \text{ tang } 150^\circ}$

Man kann aus $\frac{1}{360 \text{ sin } 15^\circ}$ einen constanten Logarithmus A und aus $\frac{1}{36 \text{ tang } 30^\circ}$ einen zweyten Log B formiren, diese werden seyn

$$\text{Log A} = 8.0307013 \qquad \text{Log B} = 8.6822581$$

Es sey z. B. hiernach die Mitternachts-Verbesserung zu berechnen, welche vom 17 auf den 18 Sept. 1810 zu Marseille aus correspondirenden Sonnenhöhen geschlossen worden ist. Die halbe Zwischenzeit war 10 St. 55'. Die *Conn. des tems* gibt für die 24stündige

dige Veränderung der Declination der Sonne $= -23' 14'' = -1394,''\frac{1}{2}(\delta + D) = 2° 14' 16''$ nördl.
Die Breite 43° 17' 50".
Die Tafel II gibt $\alpha = 84° 20' 38''$ $\beta = 65° 10' 53''$.
So ist

log 1394" . . .	3,1442628	—
log A	8,0307013	+
log tang α . .	1,0041908	+
log tang φ . .	9,9741711	+
	2,1533260	= — 142,"34 I Theil
log 1394	3,1442628	+
log B	8,6822581	+
log tang β	0,3349267	+
log tang $\frac{1}{2}(\delta + D)$	8,5919152	+
	0,7533628	= + 5,"67 II Theil
ganze Mitternachts-Verbesserung		— 136,"67 = + 2' 16,"67

Berechnen wir diese Correction nach unserer Tafel I, so erhalten wir mit dem Ort der Sonne $= 5^{Z}\ 24°\ 22'$ für $a = -14,''967$; für $b = +2,''607$, und daraus ferner mit Zuziehung obiger Hülfswinkel α und β, für den I. Theil der Correct. — 2' 22,"40; für den II Theil + 5,"63, zusammen — 2' 16,"77.

Die Einrichtung unserer Tafeln gewährt noch den Vortheil, dass sie allgemein auf alle Himmelskörper, welche eine eigene Bewegung haben, anwendbar sind. Ehedem, als Passagen-Instrumente und Mauer-Quadranten weniger im Gebrauche waren, pflegte man die Culminationen der Planeten vermittelst ihrer correspondirenden Höhen zu beobachten. *La Caille* bediente sich ihrer öfters, und beobachtete die Gegenscheine der untern Planeten

mit

mit der Sonne auf diese Art, wie z. B. in der Capstadt den Gegenschein des Saturns den 31. May 1751, und jenen des Mars den 13. Sept. desselben Jahres.*) Wir wissen nicht, warum Astronomen, welche mit keinen Meridian-Instrumenten versehen sind, diese Methode nicht mehr gebrauchen. Ist es, weil sie etwas beschwerlich ist, und es leichter abgethan ist, den Planeten mit einem Stern auf seinem Parallel zu vergleichen? Sie ist jedoch einer grossen Genauigkeit fähig, und gibt *unmittelbar* den Durchgang des Planeten durch den Mittagskreis, folglich seine wahre gerade Auffteigung, ohne nöthig zu haben, solche von einem kleinen oft schlecht bestimmten Sterne abzuleiten. Wird der Stand und Gang der Uhr nach der Sonne berichtiget, so wird der Planet unmittelbar mit der Sonne verglichen; will man ihn mit Sternen vergleichen, so ist man bey dieser Methode nicht gezwungen, es mit kleinen im Parallel befindlichen schlecht bestimmten Sternen zu thun, sondern man kann hierzu nach Belieben die grössern, etwa einen der 36 *Maskelyn'schen* Sterne wählen. Die Methode verdiente daher wohl der Vergessenheit entrissen, und von solchen Astronomen welche keine Meridian-Instrumente besitzen, wieder in Gebrauch gesetzt zu werden. Freylich muss man alsdann, wie bey der Sonne, eine Verbesserung an die aus correspondirenden Höhen geschlossene Culminations-Zeit anbringen, welche aus der während den Beobachtungen veränderten Declination des Planeten entstehet. *La Caille* sagt nicht, ob er solche bey seinen Mars-Beobach-

*) *Mém. de l'Acad. roy. des sc. de Paris année 1751* p. 419. 420.

achtungen angebracht hat, sie kann doch bey diesen Planeten auf 5 bis 6 Sec. gehen, bey Saturn und Jupiter kann sie anderthalb Secund. betragen; Quantitäten, welche man nicht vernachlässigen kann.

Zum Beyspiel, den 8. April 1809 am Tage des Gegenscheins wurde zu Florenz die Culminations-Zeit des Mars aus dessen correspondirenden Höhen geschlossen. Die halbe Zwischenzeit der Beobachtungen war $4^{St.}$ 10′. Die 24stündige Veränderung der Declination + 6′ 38″ positif, weil die Polar-Distanz im Abnehmen war. Die Declination des Planeten 5° 9′ 40″ südlich. Die Breite von Florenz 43° 46′ 41″. Aus der II. Tafel erhalten wir α = + 50° 33′ 40″; β = − 7° 8′ 16″. Nun ist:

log 398″	2,5998831 +	
log A	8,0307013 +	
log tang α . . .	0,0848395 +	
log tang φ . . .	9,9814700 +	
	0,6968939 = +	4,″98 I Theil
log 398″	2,5998831 +	
log B	8,6822581 +	
log tang β . . .	9,0976954 −	
log tang D . .	8,9557974 +	
	9,3356340 = −	0,″22 II Theil
ganze Verbesser. der Culminat. Zeit		+ 4,″76

Da die Venus ein sehr hell glänzender Planet ist, der sich bey Tage auch in den mittelmäfsigsten Fernröhren zeigt, so kann man auch ihre Culminations-Zeit, und folglich ihre gerade Aufsteigung, wenigstens in ihren gröfsten Ausweichungen, durch correspondirende Höhen bestimmen; hierzu mufs aber der

Qua-

Quadrant, wie es auch meist gewöhnlich ist, mit einem kleinen Azimuthal-Kreis versehen seyn. Bey diesem Planeten wird die Correction schon grösser ausfallen. Z. B. in Pisa wurden den 23. März 1809 correspondirende Venus-Höhen genommen. Die Zwischenzeit war 4 St. 25'. Die tägl. Veränderung der Declination + 20' 5". Die nördliche Declination der Venus 20° 42' 40". Die Breite von Pisa 43° 43' 11". Damit findet man + 12,"98 für die Verbesserung der Culminations-Zeit.

Dadurch, dass man die gerade Aufsteigung und die Zeit des Durchganges eines Himmels-Körpers durch den Mittagskreis kennt, ist seine Ortsbestimmung in Beziehung auf den Aequator noch nicht festgesetzt, es mangelt hiezu noch die Abweichung. Um diese zu finden, darf man sie nur aus den correspondirenden Höhen, welche man von diesem Gestirne genommen hat, berechnen, indem man ein sphärisches Dreyeck auflöst, in welchem zwey Seiten und ein anliegender Winkel gegeben sind, und man sucht die dritte Seite. Man kennt nämlich die Aequators-Höhe, *die Zenith-Distanz des Gestirns* und den Stundenwinkel; man sucht die Polar-Distanz, das ist das Complement der Declination. Man reducirt diese alsdann auf die beobachtete Culminationszeit des Gestirns. Allein wie kann man die wahren Zenith-Distanzen oder die absoluten Höhen mit einem unberichtigten Quadranten erhalten? Man nehme in diesem Fall dieselben correspondirenden Höhen der Sonne oder eines Sterns, welche zugleich auch die correspondirende Höhen des Planeten waren; man kehre hier die Aufgabe um und löse das-

ſelbe ſphäriſche Dreyeck auf, in welchem man zwey Seiten und den dazwiſchen liegenden Winkel kennt und die dritte Seite ſucht. Man hat nämlich die Aequators-Höhe oder das Complement der Breite; die Polar-Diſtanz oder das Complement der Declination aus Sonnen- oder Stern-Tafeln; und den Stundenwinkel aus der Zeitbeſtimmung. Damit findet man die wahren Zenith-Diſtanzen oder die wahren Höhen. Man kann dadurch zugleich den wahren Werth der Theilungs-Puncte des Quadranten erforſchen, auf welche das Fernrohr bey den correspondirenden Höhen geſtellt worden iſt. Alles kommt hierbey auf eine gute Uhr an, auf deren Gang man ſich verlaſſen kann, und auf eine ſcharfe Zeitbeſtimmung, welche in der Willkühr des Beobachters ſteht, denn er darf nur die correspondirenden Höhen vervielfältigen, und dadurch die Beobachtungs-Fehler vermindern, wenn er aus einer gröſsern Anzahl von Beobachtungen das Mittel nimmt. Man ſieht, daſs ein Liebhaber der Sternkunde mit einer guten Uhr und einem mittelmäſsigen Quadranten verſehen, noch immer ſehr nützliche und brauchbare Beobachtungen anſtellen kann.

ALLGE-

ALLGEMEINE TAFELN

für die

Verbesserungen

der aus

correspondirenden Höhen

geſchlossenen

Culminations - Zeiten.

---

a ändert das Zeichen für {Mittag / Mittern.} wenn die Breite {ſüdl. / nördl.} iſt.

b bleibt unveränderlich.

I. TAFEL. ARGUM. *Wahre Länge der Sonne.*

Länge der Sonne		a	Diff. für ein. Gr.	b	Diff. für ein. Gr.
	°	″	″	″	″
0z	0	— 15, 253	—0, 018	— 0, 000	+0, 472
	5	15, 164	0, 038	2, 360	0, 459
	10	14, 973	0, 057	4, 653	0, 433
	15	14, 687	0, 077	6, 822	0, 399
	20	14, 304	0, 095	8, 815	0, 353
	25	13, 827	0, 115	10, 582	0, 297
I	0	13, 252	0, 134	12, 071	0, 232
	5	12, 583	0, 152	13, 233	0, 159
	10	11, 821	0, 172	14, 031	+0, 078
	15	10, 963	0, 189	14, 421	—0, 007
	20	10, 017	0, 206	14, 384	0, 096
	25	8, 987	0, 223	13, 902	0, 187
II	0	7, 874	0, 237	12, 969	0, 274
	5	6, 687	0, 251	11, 600	0, 355
	10	5, 432	0, 262	9, 827	0, 425
	15	4, 124	0, 270	7, 704	0, 481
	20	2, 774	0, 276	5, 301	0, 520
	25	— 1, 394	—0, 279	— 2, 700	—0, 540
III	0	+ 0, 000	+0, 279	+ 0, 000	+0, 540
	5	1, 394	0, 275	2, 700	0, 518
	10	2, 769	0, 268	5, 292	0, 478
	15	4, 111	0, 260	7, 680	0, 422
	20	5, 412	0, 248	9, 789	0, 351
	25	6, 653	0, 235	11, 542	0, 270
IV	0	7, 828	0, 219	12, 893	0, 182
	5	8, 923	0, 204	13, 803	0, 096
	10	9, 943	0, 185	14, 277	+0, 005
	15	10, 873	0, 170	14, 303	—0, 080
	20	11, 712	0, 150	13, 902	0, 159
	25	12, 462	0, 131	13, 106	0, 232
V	0	13, 116	0, 113	11, 946	0, 295
	5	13, 680	0, 093	10, 470	0, 350
	10	14, 146	0, 076	8, 718	0, 394
	15	14, 522	0, 056	6, 746	0, 429
	20	14, 803	0, 037	4, 600	0, 453
	25	14, 989	+0, 018	2, 333	—0, 467
VI	0	+ 15, 081		+ 0, 000	

I. TAFEL. ARGUM. *Wahre Länge der Sonne.*

Länge der Sonne		a	Diff für ein. Gr.	b	Diff. für ein. Gr.
	′	″	″	″	″
VIz	0	+ 15, 081	— 0, 001	— 0, 000	+ 0, 469
	5	15, 076	0, 021	2, 347	0, 461
	10	14, 973	0, 040	4, 653	0, 442
	15	14, 772	0, 060	6, 862	0, 411
	20	14, 471	0, 080	8, 918	0, 370
	25	14, 069	0, 101	10, 768	0, 317
VII	0	13, 564	0, 123	12, 354	0, 233
	5	12, 951	0, 145	13, 621	0, 178
	10	12, 225	0, 166	14, 511	0, 095
	15	11, 393	0, 187	14, 987	+ 0, 007
	20	10, 460	0, 207	15, 021	— 0, 083
	25	9, 422	0, 227	14, 609	0, 191
VIII	0	8, 289	0, 245	13, 653	0, 279
	5	7, 066	0, 262	12, 257	0, 369
	10	5, 757	0, 274	10, 414	0, 444
	15	4, 387	0, 287	8, 194	0, 510
	20	2, 954	0, 293	5, 646	0, 553
	25	+ 1, 486	— 0, 297	— 2, 879	— 0, 576
IX	0	— 0, 000	+ 0, 297	+ 0, 000	+ 0, 577
	5	1, 489	0, 294	2, 884	0, 554
	10	2, 960	0, 287	5, 656	0, 511
	15	4, 397	0, 277	8, 214	0, 448
	20	5, 780	0, 263	10, 456	0, 372
	25	7, 099	0, 247	12, 315	0, 283
X	0	8, 335	0, 230	13, 729	0, 199
	5	9, 487	0, 210	14, 675	+ 0, 092
	10	10, 538	0, 190	15, 135	— 0, 005
	15	11, 488	0, 179	15, 112	0, 095
	20	12, 333	0, 147	14, 639	0, 179
	25	13, 066	0, 126	13, 743	0, 254
XI	0	13, 695	0, 104	12, 474	0, 319
	5	14, 216	0, 093	10, 880	0, 373
	10	14, 631	0, 062	9, 017	0, 416
	15	14, 940	0, 042	6, 940	0, 447
	20	15, 148	0, 021	4, 707	0, 467
	25	15, 241	0, 000	2, 374	0, 475
XII	0	— 15, 253		+ 0, 000	

II. TAFEL. Argum. *Halbe Zwischenzeit.*

Arg.		Winkel α +			Differenz für 1 Min.		Winkel β −			Differenz für 1 Min.	
0 St.	0′	44°	40′	18″	0′	2″	12°	26′	9″	0′	1″
	5	44	40	27	0	5	12	26	3	0	4
	10	44	40	52	0	8	12	25	43	0	7
	15	44	41	33	0	11	12	25	9	0	10
	20	44	42	30	0	15	12	24	21	0	12
	25	44	43	43	0	18	12	23	19	0	15
	30	44	45	13	0	21	12	22	3	0	18
	35	44	47	0	0	25	12	20	33	0	21
	40	44	49	3	0	28	12	18	49	0	24
	45	44	51	22	0	31	12	16	51	0	26
	50	44	53	58	0	35	12	14	39	0	29
	55	44	56	51	0	37	12	12	14	0	32
1	0	45	0	0	0	41	12	9	34	0	35
	5	45	3	25	0	44	12	6	40	0	38
	10	45	7	7	0	48	12	3	31	0	40
	15	45	11	6	0	51	12	0	8	0	43
	20	45	15	22	0	54	11	56	31	0	46
	25	45	19	54	0	58	11	52	39	0	49
	30	45	24	43	1	1	11	48	32	0	52
	35	45	29	49	1	5	11	44	11	0	55
	40	45	35	12	1	8	11	39	34	0	58
	45	45	40	52	1	11	11	34	42	1	1
	50	45	46	49	1	15	11	29	35	1	4
	55	45	53	3	1	18	11	24	13	1	8
2	0	45	59	34	1	22	11	18	35	1	11
	5	46	6	23	1	25	11	12	42	1	14
	10	46	13	29	1	29	11	6	32	1	17
	15	46	20	52	1	32	11	0	5	1	20
	20	46	28	33	1	36	10	53	24	1	23
	25	46	36	31	1	39	10	46	26	1	27
	30	46	44	46	1	43	10	39	10	1	30
	35	46	53	19	1	46	10	31	39	1	34
	40	47	2	11	1	50	10	23	49	1	38
	45	47	11	20	1	53	10	15	42	1	41
	50	47	20	47	1	57	10	7	18	1	45
	55	47	30	32	2	0	9	58	35	1	48
3	0	47	40	35			9	49	35		

II. TAFEL. ARGUM. *Halbe Zwischenzeit.*

Arg.		Winkel α +			Differenz für 1 Min.		Winkel β −			Differenz für 1 Min.	
3 St.	0′	47°	40′	35″	2′	4″	9°	49′	35″	1′	52°
	5	47	50	56	2	8	9	40	15	1	56
	10	48	1	35	2	12	9	30	37	1	59
	15	48	12	33	2	15	9	20	40	2	3
	20	48	23	49	2	19	9	10	23	2	7
	25	48	35	24	2	23	8	59	46	2	11
	30	48	47	17	2	26	8	48	49	2	15
	35	48	59	29	2	30	8	37	32	2	19
	40	49	12	0	2	34	8	25	53	2	24
	45	49	24	50	2	38	8	13	52	2	28
	50	49	37	59	2	42	8	1	31	2	33
	55	49	51	27	2	45	7	48	47	2	37
4	0	50	5	13	2	49	7	35	40	2	42
	5	50	19	18	2	53	7	22	10	2	47
	10	50	33	43	2	57	7	8	16	2	51
	15	50	48	28	3	1	6	53	58	2	57
	20	51	3	32	3	5	6	39	15	3	2
	25	51	18	55	3	8	6	24	6	3	7
	30	51	34	37	3	12	6	8	32	3	12
	35	51	50	39	3	16	5	52	31	3	18
	40	52	7	1	3	20	5	36	2	3	23
	45	52	23	42	3	24	5	19	6	3	29
	50	52	40	43	3	28	5	1	41	3	35
	55	52	58	3	3	32	4	43	47	3	41
5	0	53	15	43	3	36	4	25	23	3	47
	5	53	33	43	3	40	4	6	28	3	53
	10	53	52	2	3	44	3	47	1	4	0
	15	54	10	41	3	48	3	27	1	4	7
	20	54	29	40	3	52	3	6	28	4	13
	25	54	48	59	3	56	2	45	21	4	20
	30	55	8	37	3	59	2	23	38	4	28
	35	55	28	34	4	3	2	1	19	4	36
	40	55	48	51	4	7	1	38	22	4	43
	45	56	9	27	4	11	1	14	47	4	51
	50	56	30	23	4	15	0	50	33	4	59
	55	56	51	40	4	19	0	25	37	5	8
6	0	57	13	14			0	0	0		

II. TAFEL. Argum. *Halbe Zwischenzeit.*

Arg.		Winkel α +			Differenz für 1 Min.		Winkel β +			Differenz für 1 Min.	
6 St.	0′	57°	13′	14″	4′	23″	0°	0′	0″	5′	16″
	5	57	35	7	4	27	0	26	21	5	25
	10	57	57	20	4	30	0	53	26	5	35
	15	58	19	51	4	34	1	21	17	5	44
	20	58	42	41	4	38	1	49	56	5	53
	25	59	5	50	4	41	2	19	22	6	4
	30	59	29	16	4	45	2	49	41	6	14
	35	59	53	1	4	48	3	20	53	6	25
	40	60	17	4	4	52	3	52	57	6	36
	45	60	41	24	4	56	4	25	57	6	48
	50	61	6	2	4	59	4	59	55	6	59
	55	61	30	57	5	2	5	34	52	7	11
7	0	61	56	9	5	6	6	10	49	7	24
	5	62	21	37	5	9	6	47	51	7	37
	10	62	47	21	5	12	7	25	58	7	51
	15	63	13	21	5	15	8	5	12	8	5
	20	63	39	37	5	18	8	45	37	8	19
	25	64	6	8	5	21	9	27	14	8	34
	30	64	23	53	5	24	10	10	6	8	50
	35	64	59	52	5	27	10	54	14	9	6
	40	65	27	6	5	30	11	39	44	9	22
	45	65	54	34	5	32	12	26	35	9	39
	50	66	22	14	5	34	13	14	52	9	57
	55	66	50	5	5	37	14	4	37	10	15
8	0	67	18	8	5	39	14	55	53	10	34
	5	67	46	24	5	41	15	48	42	10	53
	10	68	14	50	5	43	16	43	9	11	13
	15	68	43	26	5	45	17	39	15	11	34
	20	69	12	12	5	47	18	37	4	11	55
	25	69	41	7	5	49	19	36	40	12	17
	30	70	10	10	5	50	20	38	4	12	39
	35	70	39	22	5	52	21	41	21	13	2
	40	71	8	40	5	53	22	46	32	13	26
	45	71	38	4	5	54	23	53	41	13	50
	50	72	7	34	5	55	25	2	51	14	15
	55	72	37	10	5	56	26	14	5	14	40
9	0	73	6	50			27	27	25		

II. TAFEL. ARGUM. *Halbe Zwischenzeit.*

Arg.		Winkel α +			Differenz für 1 Min.		Winkel β +			Differenz für 1 Min.	
9St.	0'	73°	6'	50"	5'	57"	27°	27'	25"	15'	6"
	5	73	36	33	5	57	28	42	54	15	32
	10	74	6	19	5	58	30	0	33	15	58
	15	74	36	8	5	58	31	20	24	16	25
	20	75	5	58	5	58	32	42	30	16	52
	25	75	35	48	5	58	34	6	51	17	19
	30	76	5	38	5	58	35	33	26	17	46
	35	76	35	28	5	58	37	2	17	18	13
	40	77	5	16	5	58	38	33	25	18	40
	45	77	35	2	5	57	40	6	47	19	7
	50	78	4	45	5	56	41	42	21	19	33
	55	78	34	24	5	55	43	20	7	19	59
10	0	79	3	57	5	54	45	0	0	20	23
	5	79	33	27	5	53	46	41	56	20	47
	10	80	2	50	5	51	48	25	53	21	9
	15	80	32	5	5	50	50	11	41	21	31
	20	81	1	13	5	48	51	59	18	21	51
	25	81	30	13	5	46	53	48	34	22	10
	30	81	59	4	5	44	55	39	22	22	26
	35	82	27	45	5	42	57	31	34	22	41
	40	82	56	15	5	40	59	24	59	22	54
	45	83	24	34	5	38	61	19	27	23	4
	50	83	52	42	5	35	63	14	50	23	12
	55	84	20	38	5	33	65	10	53	23	19
11	0	84	48	21			67	7	29		

III.

III.

Beytrag zur Geschichte der Astronomie der Araber.

(Aus Hrn. *Jourdain's* Schrift über die Sternwarte in Meragah.)

Mitgetheilt vom Prof. *Wurm* in Stuttgart.

Je seltener für uns genauere Nachrichten zu seyn pflegen, wodurch die astronomische, besonders ausser europäische Literatur des Mittelalters einen Zuwachs erhält, um so mehr verdienen auch einzelne zerstreute Notizen in diesem Fache beobachtet zu werden. Einen nicht uninteressanten Beytrag hierzu liefert ein junger französischer Gelehrter in einer kleinen Schrift, aus der hier für die Leser der *Mon. Corresp.* einiges ausgehoben werden soll, und welche ohnlängst unter folgendem Titel erschien ist:

Mémoire sur l'observatoire de Méragah, et sur quelques instrumens employés pour y observer; suivi d'une notice sur la vie et sur les ouvrages de Nassir Eddin; le tout traduit des auteurs Arabes et Persans, par A. Jourdain, Elève de l'ecole speciale des langues orientales vivantes.

A Paris, chez Beeket, libraire, quai des Augustins, Nro. 63 1810 (64 S. 8.)

Mit rühmlichem Fleisse wendet Herr *Jourdain* seine orientalischen Sprachkenntnisse zur Aufklärung der Geschichte der Wissenschaften an, und macht uns diesmal mit dem Zustande der Astronomie in Asien unter den mogolischen Eroberern des 13. Jahrhunderts etwas genauer bekannt. Seine Schrift ist eine mit Anmerkungen und Zusätzen aus andern morgenländischen Schriftstellern hergeleitete Uebersetzung und Auszug einer arabischen Abhandlung, *a*) in welcher die vornehmsten Werkzeuge des Observatoriums zu Meragah in Persien beschrieben werden. Der Verfasser jener Abhandlung, zugleich Erbauer der Werkzeuge und Freund und Mitarbeiter des berühmten arabischen Astronomen *Nassir-Eddin*, ist zwar in der Aufschrift nicht genannt, aber nach einigen Stellen des Werkes selbst zu schliessen, war es Muwajad el Oredi von Damask. Was Hr. *Jourdain* aus diesem Verfasser übersetzt und sonsten noch beygefügt hat, sind historische Nachrichten über die Gründung der Sternwarte in Meragah, Beschreibung der ältern und neuern daselbst gebrauchten Werkzeuge, und Notizen über den Urheber und Vorsteher jener

a) Das arabische Original macht einen Theil von Nro. 1157 der arabischen Manuscripte auf der kaiserl. Bibliothe' in Paris aus; es enthält 19 Blätter, und scheint unvollständig zu seyn; der Verf. schrieb im dreyzehnten Jahrhundert; die Pariser Handschrift aber wurde am 26. Dulhedjah 1009 (im J. C. 1600) vollendet.

jener Sternwarte, den bisher noch nicht genau genug gekannten Astronomen *Nassir-Eddin b*). Wir fangen hier damit an, dasjenige mitzutheilen, was Herr *J.* über das Leben und die Arbeiten des letztern, zum Theil auch aus dem bekannten persischen Geschichtschreiber *Khondemir* gesammelt hat.

Nassir-Eddin, c) oder eigentlich Abu Djafar Muhammed Ben Hassan al Thusi, wurde gebohren am 11. Tage des Monats Djumad-el-awel im Jahr der Hedschra 597, also Samstags *d*) den 17. Februar 1201. Seine Familie stammt zwar von Siwah; aber geboh-

b) S. von diesem Astronomen auch: Exposé du Système du Monde par *Laplace*, T. II. p. 243. Astronomie par *Lalande* No. 368 und *Herbelot* in der Biblioth. orientale, p. 665 — *W.*

c) *Nassir Eddin* ist blos Beyname. Uebermüthige Türken am Hofe des Chaliphen hatten sich Reichssonne, Reichsstern, genannt; um sie zu beschämen, gaben sich mehrere Araber seit dem vierten Jahrhundert der Hedschra bescheidenere von der Religion (*Neddin*) entlehnte Beynamen, z. B. Nassir-Eddin (Verehrer der Religion), Nur Eddin (Licht der Rel.) und Silah Eddin (Wohlthat der Rel.) Aus beyden letztern Namen ist Nuradin und Saladin entstanden. S. Chrestomathie Arabe, par *Silvestre de Sacy*, T. II. p. 505.

d) Hr. *Jourdain* hat: *Sonntags den 17 Febr.*, Allein der 17. Febr. 1201 war, wie sich leicht zeigen läßt, ein Samstag. Ich nahm von diesem Umstande Anlass, die ganze Rechnung zu prüfen, und fand, dass der 1. Moharrem oder der Anfang des J. 597 einem Donnerstage, dem 12. Oct. des Schaltjahrs 1200, und demnach der 11. Tag des ersten Monats Djumad wirklich dem 17. Febr. 1201, einem Samstage, entspricht. *W.*

gebohren und erzogen in Thus, war er allgemein unter dem Beynamen des Thusiten gekannt. Von den frühern Jahren seines Lebens wissen seine Biographen wenig zu erzählen; indess scheint er seine Jugend meist mit Reisen und mit dem Studium griechischer Schriftsteller, in denen er sehr bewandert war, zugebracht zu haben. Als er späterhin seinen Aufenthalt in Cuhestan nahm, so lernte ihn der Statthalter daselbst, *Nassir Eddin Mutechem*, kennen, und wurde sein Wohlthäter und Beschützer. Der dankbare Gelehrte dedicirte ihm eine seiner moralischen Schriften, Aklak al Nasiri; zugleich überreichte er dem Chaliphen *Mostassem* eine von ihm gedichtete Ode. Die letztere wurde indess von dem Wessir, *Mowajad Eddin*, der sonst als ein Mann von Talent und von Verdiensten geschildert wird, nicht sehr günstig aufgenommen; der Wessir schrieb auf den Umschlag der Ode, der Dichter habe vergessen beyzusetzen: "*An den Chaliphen des ganzen Erdbodens.*" Die Folge war, dass der furchtsame Schmeichler, *Mutechem*, seinen bisherigen Schützling sogleich einsperren liess. Dies ist übrigens der wahre Grund der Ungnade des Chaliphen, und damit fällt auch die Glaubwürdigkeit einer den Vorgang etwas anders darstellenden Anecdote, c) die schon

c) Causa interitus Mostassemi Nassireddinus Thusaeus: qui cum librum a se conscriptum et Kalifae oblatum, ab eo in frusta laceratum esse doleret, Kalifa moerorem et indignationem ejus ex vultu conjiciens, interrogavit, cujas esset. Illi autem respondit Nassir Eddinus, atque inquit Kalifa: audivi, Thusaeos habere cornua; ubinam

schon *Herbelot* in seiner orientalischen Bibliothek verworfen hat. *Nassir Eddin* flüchtete sich zu *Ala Eddin Muhammed*, auf die Todesburg (*chateau de la mort*) der Molaheditten, einer als gottlos verabscheuten Secte von Ismaëliten, die im Zeitalter der Kreuzzüge unter dem Namen der Meuchelmörder berüchtigt war. Hier verlebte er im Gefühl unverdienter Kränkungen schmerzhafte Tage, bis *Holagu's* Ankunft ihn einer so unwürdigen Lage entriss. Dieser glückliche Eroberer empfing ihn mit ausgezeichneter Achtung, und in kurzer Zeit galt er für einen seiner vertrautesten Günstlinge. *Nassir Eddin* hatte schon, während dass er zu Cuhestan und bey den Molaheditten verweilte, Gelegenheit gefunden, sich vom Stande der Angelegenheiten des Chaliphen zu unterrichten; er kannte die unter den Grossen seines Hofes herrschenden Partheyen, so wie die Schwäche des Regenten, und sein Unvermögen eine wohl ausgerüstete Armee in die Länge zu unterhalten. Sehr nützlich musste daher in der Folge sein Rath für *Holagu* werden, und er scheint diesen auch wirklich in seinen mit Glück ausgeführten Unternehmungen gegen Bagdad geleitet zu haben. *f*) Von die-

sunt tua? Respondit illi Nassireddinus; ego tibi cornua mea adducam. Ita auctor fuit Holaco, ut in Kalifam expeditionem susciperet." *Gravius* in praefat. ad binas Tabulas geographicas.

f) *Holagu* zerstörte allerdings, laut der Geschichte, das Chaliphat auf Befehl seines Bruders, des Gross-Khan's *Mangu*; aber Nassir Eddins grosser Einfluss auf Holagu lässt doch glauben, dass an der Anecdote, (Anmerk. *e*) wenn

dieser Zeit an genoss er *Holagu's* ganzes Vertrauen, und erhielt von ihm unbeschränkte Vollmacht, alles, was zum Bau der neuen Sternwarte in Meragah nöthig schien, herbey schaffen zu lassen. Ausserdem führte er die Oberaufsicht über alle Unterrichts-Anstalten des mogolischen Reichs. Sonst weiss man von seinen weitern Schiksalen seit der Gründung der Sternwarte bis zu seinem Ableben so wenig zuverlässiges, als von seinen Jugendjahren; nur so viel ist gewiss, dass er sich mehrere Jahre lang mit astronomischen Beobachtungen beschäftigte, und dass sein Tod am 18. Dhuljedjah 672 (= 25. Jun. 1274) erfolgte.

In der Moschee Reschid zu Bagdad las man folgendes: "Der Kodjah (Doctor) hatte in seinem lez-"ten Willen verordnet, dass man ihn in der Nähe "des Iman, *Musa Alkassem*, begraben sollte. Schon "hatte man in der Erde zu graben angefangen, als "man auf eine viereckige mit geschnitzten Figuren "verzierte unterirdische Kammer stiess, die, wie sich "nachher fand, auf Befehl des Chaliphen *Nasir* für "ihn selbst erbaut, und gerade an *Nasir-Eddins* Ge-"burtstage vollendet worden war. *Nasir-Eddins* "Sohn liess hierauf seinen Vater, gegen dessen Ver-"ordnung, an einem andern Orte beysetzen; der letz-"tere starb in einem Alter von 75 Jahren, 7 Monaten "und 7 Tagen. g)" Die

wenn sie auch ein wenig ausgeschmückt ist, etwas wahres seyn mag; auch die im Text erzählte ungnädige Aufnahme des Gedichts ist damit nicht unvereinbar. *W.*

g) Dies sind türkische Mondjahre, und in der That erreichte Nassir Eddin dies Alter, wenn man von seinem oben

Die zahlreichen Schriften Nasir Eddins beurkunden seine grosse Gelehrsamkeit und seine unermüdete Thätigkeit. Er umfasste mehrere Zweige der Wissenschaften, und behandelte eben so geschickt eine Frage aus der Moral und Politik, als er ein algebraisches oder geometrisches Problem auflöste. Die Muhammedaner stellen ihn auf Eine Linie mit *Ptolemäus*, und drücken ihre Bewunderung für seine Talente durch die ächt-orientalische Phrase aus: er gab dem Almagest den Bisam der Verbesserung. Auch hat Nasir Eddin wirklich den Almagest commentirt und übersetzt, oft mit nicht unglücklichen Verbesserungen. Sein System pflanzte sich in allen Schulen des Orients fort, bis *Ali Ben Ibrahim Alchatir* auftrat, und eine Veränderung darin vornahm.

Abulpharadsch rühmt in seiner Histor. dynast. S. 358 (französ. Uebers.) von unserm Kodjah: "Er "besass

oben angeführten Geburtstag am 11. Djumad I. des Jahrs 97 ausgeht; nach Sonnenjahren gerechnet, beträgt sein Alter blos 73 Jahre, 4 Mon. und 8 Tage, also 2¼ Jahre weniger, als nach Mondsjahren. Es sey mir erlaubt, bey dieser Gelegenheit auf einen Unterschied der Jahre aufmerksam zu machen, der öfters aus der Acht gelassen wird, wenn von dem Alter eines Morgenländers die Frage ist. Ein Muhammedaner wird gegen drey Jahre früher hundert Jahre alt, als ein christlicher Europäer. Weil nämlich ein Cyklus von 30 türkischen Mondsjahren = 10631 Tage = 29,10609 Julianische Sonnenjahre, so muss je für 33⅓ türkische Mondsjahre 1 Sonnenjahr weniger, oder für 67 türkische Mondsjahre müssen nur 65 Sonnenjahre gerechnet werden. (Genauer sind 33,5604 türkische Jahre = 32,5604 Sonnenjahren). *W.*

"besass vorzügliche Einsichten in allen Theilen der "Philosophie, und umgab sich mit einer Anzahl be-"rühmter Geometer, die ihn bey seinen Beobachtun-"gen unterstützen mussten. Er schrieb Werke logi-"schen, metaphysischen, physikalischen, geometri-"schen und astronomischen Inhalts. Sein moralisches "Werk: Aklak al Nasiri (S. oben) vereinigt alles, "was Aristoteles und Platon über practische Weisheit „Gutes gesagt haben, und ist mit einer classischen "Elegans geschrieben."

Hier ist ein Verzeichniss der Schriften Nassir-Eddins, soweit es Herrn *Jourdain* möglich war, Nachrichten davon zu sammeln, zugleich mit Angabe der Nro. der Manuscripte in den Bibliotheken zu Paris und im Escurial.

1) Beweise für das Daseyn Gottes. (*Casiri* Bibl. Arab. Hispan. Nro. 700.)

2) Persischer Gesetz-Codex, (*Kanun Namch Farsi.*)

3) Auflösung schwieriger Stellen in dem philosophischen Tractate des Avicenna; ein äusserst seltenes Werk. (Nro 655.)

4) *Risalet alchemsijet fi kawaid almunthikijed.* Grundsätze der Dialectik und der Logik (Nro. 633 und 1186.) Man hat verschiedene Commentarien zu dieser Schrift, vorzüglich von Kothbeddin Rasi (Nro. 634) und Nedschmeddin Debbiran von Caswin (Nro. 616.) Nassir-Eddin selbst gab einen Auszug dieses Werks mit Anmerkungen (Nro. 636.)

5) *Ak-*

5) *Aklak al Nasiri.* Die schon oben erwähnte Moral.

6) *Almenseli* und *Almedini.* Zwey Abhandlungen über Staatswirthschaft. (*Herbelot's* orient. Bibliothek unter dem Worte: Nassir-Eddin).

7) *Tedschrid*, ein Werk über Metaphysik, das bey den Muhammedanern sehr berühmt und häufig, besonders von Ali Cuchdschi, commentirt worden ist. Die Schrift zerfällt in 6 Abschnitte; von metaphysischen Substanzen, nämlich von Gott, den Engeln und der menschlichen Seele; von den himmlischen und sublunarischen Körpern; von den Wissenschaften und Künsten, ihrer Erfindung und ihren Fortschritten; von den Propheten; von der Würde und dem Ansehen der Priester; von der Auferstehung und dem jüngsten Gerichte. (Casiri Bibl. T. I. S. 189).

8) *Ausaf alachraf.* Ein anderes Werk, moralischen Inhalts, ähnlich dem obengenannten.

9) *Teschewuk nameh ilekani.* Naturgeschichte, in vier Abtheilungen, die von Mineralien, Edelsteinen, Metallen und Rauchwerk handeln.

10) *Char altezekkur.* Wahrscheinlich ein geographisches Werk, wie aus dem Gebrauche zu schliessen ist, den Ebn Alawardy davon in seiner Geographie gemacht hat. (Notices et Extraits des Manuscr. T. I. S. 21.) Hadschi Kalfa hat diese Schrift unter den geographischen nicht erwähnt.

11)

11) *Kitab Almesakin.* Geographie des Theodosius, in das Arabische übersetzt von Costa ben Luca, durchgesehen und verbessert von Nassir-Eddin.

12) Grundsätze der Arzneykunde.

13) Kurzgefasster Auszug der Arithmetik und Algebra (Casiri Nro. 968).

14) *Altedrib fi hindeset.* Geometrie, in welcher man alles beysammen findet, was die Alten von dieser Wissenschaft zu sagen wusten.

15) *Euclid's Geometrie*, ins Arabische übersetzt. Diese Schrift ist in Rom *gedruckt* erschienen, unter dem Titel: "Uebersetzung der Elemente des Euclides, von Nassir-Eddin, gebürtig aus Thus in Korasan, gedruckt von J. B. Raimond in der Buchdruckerey der Medicis." Dieser arabische Euclid auf Kosten der Medicis, die für orientalische Sprachen so vieles gethan haben, und in ihrer berühmten Buchdruckerey gedruckt, ist einer der schönsten arabischen Drucke.

16) Uebersetzung der Ascensionen des Hypsicles, mit Erläuterungen. (Von Hypsicles, einem berühmten Mathematiker und Philosophen, der bald nach Euclid lebte, S. Fabricii Bibl. Graec. Lib. 3 p. 91).

17) *Zubdet alidrak fi hiet alastak*, oder die sichersten Mittel, sich mit der Wissenschaft, genannt *ilm alhiet*, (d. h. nach einer Erläuterung am Rande des Manuscripts, mit der Astronomie) bekannt zu machen. Diese Schrift findet sich auf der

der kaiserl. Bibliothek in Paris unter Nro. 1151 der arabischen Manuscripte, und wird in dem gedruckten *Catalogus codicum Bibl. Reg.* T. I. S. 223 unter folgendem Titel aufgeführt: "Von den Himmelskörpern, ihrer Kugelgestalt und ihren Bewegungen." Hrn. *Jourdain* schien dieser Titel dunkel (?); um sich des Inhalts genauer zu versichern, übersetzte er daher zu seinem eignen Gebrauche einen grossen Theil der Handschrift, und fand, dass sie nichts anders als ein kurzes astronomisches Compendium ist, von der Art der Astronomie des Alfergan, oder des von *Greaves* (Gravius) bekannt gemachten Auszuges von Chah Koldschi. In der kurzen Vorréde erklärt Nassir Eddin, dass er aus allen Schriften über die Wissenschaft: *ilm alhiet*, das wesentliche in diesem Werke zusammen gedrängt habe, und dass dasselbe in die Prolegomenen, oder in die Erklärung der Kunstwörter, und in zwey Bücher sich theile; das erste Buch handle von der Gestalt der Sphären, ihrer Bewegung und andern Eigenschaften, das zweyte von der Figur der Erde, ihrer Eintheilung und den Merkwürdigkeiten der bewohnten Gegenden.

18) *Tedskeret Alnassiriet fil hiet.* Auch eine Schrift über Astronomie. Abulfeda citirt sie in seinen Annal. Moslem. T. V. p. 37. Nach Hadji Kalfa ist sie ein Auszug der Astronomie, welche wissenschaftliche Untersuchungen und Beweise enthält, und in mehrere Capitel getheilt ist; dieses im Orient berühmte Werk, das mehrere ältere

und

und neuere Beobachtungen in sich zu begreifen scheint, ist durch zahlreiche Commentare erläutert worden; die berühmtesten derselben sind von Ali ben Muhammed Aldjordani, und von Niddameddin ben Muhammed Alnichaburi, mit dem Beynamen Elaradje, oder der Hinkende.

19) *Sih fasl fi tekawim.* Dreyssig Capitel von den Ephemeriden. Dem oben angeführten Manuscripte der kaiserl. Bibliothek Nr. 1151 ist ein Commentar über diese Schrift angehängt.

20) Des *Ptolemäus* vier Bücher, ins Persische übersetzt. Ist Nro. 175 der persischen Manuscripte auf der kaiserl. Bibliothek.

21) Abhandlung über das Astrolab, in zwanzig Capiteln.

22) *Wasi Nasir Eddin Thusi.* Ein Werk über die Punctirkunst; (so hat Hadji Kalfa den Titel erklärt.)

23) Uebersetzungen mehrerer griechischen Schriften, z. B. der Sphäre des Theodosius, des Autolycus und Menelaus, auch einiger Schriften des Archimedes.

24) *Zidje Ilekani*, oder Ilkanische Tafeln. Diese Kanischen Tafeln (ohne Zweifel den damals regierenden mogolischen Gross-Kanen zu Ehren also ganannt W.) sind das Werk, das seinem Verfasser am meisten Ehre macht, und seinen Namen (im Oriente wenigstens W.) verewigen wird. Die kaiserl. Bibliothek besitzt, unter Nro. 169 der persischen Manuscripte, ein Exemplar

plar dieser Tafeln, das einen besondern Werth dadurch erhält, dass es von der Hand Assileddin's, eines Sohnes des Nassir Eddin, geschrieben ist; beynahe auf allen Blättern finden sich Rand-Anmerkungen. Dieselben Manuscripte enthalten unter Nro. 173 einen Auszug dieser Tafeln, verfasst von Ali Chah, oder Ola Albokari. Zum Behufe seiner Tafeln hatte Nassir Eddin alle vor seiner Zeit angestellten Beobachtungen gesammelt; er erklärt sich darüber in der Vorrede auf folgende Art:

"Kenner der Wissenschaft haben behauptet, astronomische Beobachtungen, die kürzer als dreyssig Jahre, oder kürzer als eine Periode des Umlaufs aller sieben Planeten dauern, seyen nicht genau genug, und ihre Genauigkeit steige dagegen in dem Verhältniss, als sie länger als 30 Jahre fortgesetzt worden seyen. Der Monarch, welchem die Sternwarte ihr Entstehen verdankt, hat von uns verlangt, dass wir unsere Beobachtungen in zwölf Jahren beendigen sollen; und wir haben ihn versichert, dass wir unsern Eifer verdoppeln wollen, um seinen Wünschen, wo möglich, zu entsprechen. Von ältern Beobachtungen, denen wir einiges Zutrauen schenken können, sind die einzigen, die von *Hipparchus*, welcher 1400 Jahre und etwas drüber vor uns gelebt hat, und die von *Ptolomäus* 285 Jahre nach Hipparchus angestellten. Nach ihnen kommen die von Moslemin angestellten Beobachtungen; vorerst die von *Mamun* veranlassten, welche

che etwas über 430 Jahre früher als die unsrigen sind; dann die von *Albatenius* in Syrien, von *Ibn Junis* in Cairo, und von *Ibn Alalam* h) in Bagdad. Keine von diesen Reihen von Beobachtungen hat die erforderliche Zeit gedauert. Am meisten übereinstimmend mit den unsrigen fanden wir die Beobachtungen von *Ibn Junis* und von *Ibn Alalam;* sie sind aber auch diejenigen, die den unsrigen der Zeit nach am nächsten kommen, und nur um 205 Jahre älter sind. Alle oben genannten Beobachtungen haben wir geprüft, und die Resultate derselben mit dem verglichen, was uns unsere eignen Beobachtungen gaben; und darauf haben wir diese neuen Tafeln gegründet. Sollte es dem Allmächtigen gefallen, unsere Tage und die Macht unseres Beherrschers, *Abaka-Kan*, zu verlängern; so werden wir auch noch die Resultate unserer künftigen Beobachtungen bekannt machen. Will uns hingegen Gott früher zu sich rufen, so können diese Tafeln, auch in ihrem gegenwärtigen Zustande, doch auf lange Zeiten, den Bewohnern dieser Welt nützlich seyn."

Ueber

h) Ali ben Alhassan Abulkarim Alui, mit dem Beynamen, *Ibn Alalam*, war ein berühmter Astronom unter Adaddulet, einem Prinzen von der Dynastie der Buiden. Seine astronomischen Tafeln werden von den Sternkundigen des Orients als Muster von Genauigkeit und Richtigkeit gerühmt, und auch Ibn Junis ertheilt ihnen grosse Lobsprüche. Ibn Alalam starb zu Bagdad, Montags den 8. Moharrem 375, oder zwischen 985 — 986 der gewöhnlichen Zeitrechnung S. Casiri Bibl. Arab. Hispan. T. I. p. 411 Tabulae Hakemiticae p. 140 und 154.

Ueber den nähern Inhalt der Tafeln beschränkt sich Hr. *Jourdain*, da sie schon hinreichend bekannt seyen, blos dies zu bemerken, dass sie in vier Bücher abgetheilt sind, wovon das erste von den Epochen handelt; das zweyte von den Bewegungen der Planeten; das dritte von Bestimmung der Zeit und dem aufsteigenden Puncte (der Ecliptik) für jedes Zeitmoment; und das vierte von demjenigen, was auf astrologische Rechnungen Beziehung hat. Indess versichert Herr *Jourdain*, der das ganze Werk gelesen, und einen beträchtlichen Theil davon übersetzt hat, dass es ausser den Bewegungen der Planeten durchaus nichts von Beobachtungen enthält, und dass eine vollständige Uebersetzung daher der Mühe nicht werth seyn würde.

In gleichem Grade achtungswerth, wie durch den Umfang seiner Kenntnisse, zeigte sich Nasir Eddin auch durch seinen *moralischen Character* Sanfte Güte und liebenswürdige Bescheidenheit, machten dessen Grundzüge aus; wer mit ihm umgieng musste sein Freund werden; das gefällige und zugleich gemessene in seinem Betragen drang auch seinen Gegnern Hochachtung ab. Durch Wohlthaten entwaffnete er selbst diejenigen, die, um seinen Edelmuth auf die Probe zu setzen, ihn zu reitzen versuchten. "Ihm zu lieb habe ich alles verlassen, Kinder, Freunde und Vaterland, (setzt der arabische von Hrn. *Jourdain* übersetzte Schriftsteller mit Empfindung hinzu), aber für alles hat mich sein Umgang entschädigt; denn wer ihn fand, kann nichts verlieren, aber wer ihn verlor, hat alles verloren."

(*Die Fortsetzung folgt.*)

IV.

IV.

Über das Verhältnifs des Copernicus zum Alterthum.

Eine Vorlefung von *Ludwig Ideler.*
Berlin 1810.

Die vorliegende Abhandlung, die zuerft in einer Zeitfchrift (*Mufeum der Alterthumskunde*) erfchien, wo aftronomifche Unterfuchungen gerade nicht erwartet werden, verdient in mehr als einer Hinficht die Aufmerkfamkeit der Aftronomen; und da fie wahrfcheinlich dem gröfsern Theil nicht zu Gefichte kommen dürfte, fo glauben wir, dafs es unfern Lefern erwünfcht feyn wird, hier mit deren Tendenz und Inhalt im Allgemeinen bekannt zu werden.

Eine Unterfuchung über das Verhältnifs des *Copernicus* zum Alterthum, oder mit andern Worten, die Beftimmung, was war Letztern bey Aufftellung feines bekannten Weltfyftems eigenthümlich, und was entlehnte er aus ältern Schriftftellern, konnte nur von einem Manne unternommen werden, der mit gründlichen aftronomifchen Kenntniffen, und namentlich mit dem Studio der copernicanifchen Werke, eine ausgebreitete Bekanntfchaft, der ganzen wiffenfchaftlichen römifchen und griechifchen Litera-

tur

tur verband. Wie sehr Herr Prof. *Ideler* diese Eigenschaften in sich vereinigt, ist unsern Lesern aus den in dieser Zeitschrift angezeigten frühern Werken des Verfassers, *über die Beobachtungen der Alten, und über den Ursprung und Bedeutung der Sternnamen*, zur Gnüge bekannt.

Das sonderbare Bestreben, den Grund und den ersten Keim, aller unserer neueren glänzenden Fortschritte im Gebiete der Wissenschaften, in ältern Schriften der Griechen und anderer Ur-Völker aufzufinden, was vorzüglich in der letzten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts sehr herrschend war, macht eine Untersuchung, wie die vorliegende ist, eben so verdienstlich als nothwendig. Der berühmte *Bally* wusste seine eben so brillante, als wenig haltbare Hypothese von einem Urvolk und einer primitiven Astronomie, die sich bey den Egyptiern, Griechen und andern Völkern nur in Fragmenten zeige, mit so viel Geist und Gelehrsamkeit zu unterstützen, dass ihm der Beyfall der grössern Menge schwerlich fehlen konnte. Dass man die schönste Idee über unser Weltgebäude, und die Auffindung der wahren Ordnung darinnen, ebenfalls in den Dogmen älterer Philosophen und Astronomen aufzufinden sich bemühete, war daher sehr natürlich, und für vorgefasste Meynungen war dies sehr leicht, da die Dunkelheit naturphilosophischer Schriften, verbunden mit der Incorrectheit der auf uns gekommenen Manuscripte, Vermuthungen und willkührlichen Deutungen einen weiten Spielraum liessen. So kam es denn, das es fast für ausgemachte Wahrheit galt, die Lehre von Bewegung der Erde sey von mehrern

ältern

ältern Philosophen und namentlich von *Pythagoras* und dessen Schülern statuirt worden, so dafs dem *Copernicus* nur das Verdienst gehöre, jene richtigen Theorien des Alterthums wieder der Vergessenheit entzogen und von neuem in Umlauf gebracht zu haben. In wiefern nun eine solche Behauptung wirklich gegründet ist, wird in vorliegender Schrift sehr befriedigend untersucht und entschieden. Jeder, der vorurtheilsfrey des Verfassers Gründe würdigt, wird gewifs dem von ihm aufgestellten Endresultat, dafs *Copernicus* seinen Vorgängern nichts als die rohe Idee verdanke, dafs aber deren fruchtbare Anwendung zur Erklärung der Himmels-Erscheinungen ganz ihm angehöre, vollkommen beystimmen.

Unstreitig trug *Copernicus* selbst dazu bey, sein Verdienst um Entdeckung des wahren Systems der Weltordnung zu mindern, indem er in der Zueignungsschrift seines Werks "*De revolutionibus orbium coelestium*" an den Pabst *Paul III* sagte, dafs schon *Nicetas*, *Heraclides Ponticus*, *Philolaus* und *Ecphantus*, die Bewegung der Erde angenommen hätten. Allein höchst wahrscheinlich flofs diese Behauptung eben so wie die, dafs er sein System nur als eine Hypothese aufstelle, vermöge der sich vielleicht die Erscheinungen des Himmels besser erklären lassen würden, aus einer und derselben Quelle, das heifst, aus Furcht vor Verketzerung und geistlicher Verfolgung.

Mit grofser Sorgfalt hat der Verfasser alle Stellen gesammelt, die nur irgend von Bewegung der Erde zu sprechen scheinen. Er theilt diese in zwey

Rubriken ab, solche, die in den Schriften der Philosophen, und solche, die bey den ältern Astronomen vorkommen.

Dass sich die Pythagoräer ein Central-Feuer dachten, um das sich die Erde bewege, ist aus mehrern Autoritäten ganz unbezweifelt. Zugleich mit der Erde nahm man eine sogenannte Gegenerde an. Der Ursprung dieser Gegenerde, der sonderbar genug ist, wird von *Aristoteles* in seiner Metaphysik angegeben; im Himmel herrsche, nach Behauptung der Pythagoräer, durchaus Harmonie und Zahl; die Zahl *Zehn* sey eine vollkommene, und es müssten hiernach auch zehn Körper sich am Himmel bewegen. Da nur neun (den Fixsternhimmel mit eingerechnet) sichtbar wären, so habe man die Gegenerde zum zehnten gemacht. Man sieht also, dass die in den *Placitis* der Pythagoräer ziemlich häufig vorkommende Gegenerde, ein rein metaphysisches Wesen ist. Wichtigkeit gewisser Zahlen beschäftigte jene Schule überhaupt ganz vorzüglich; so nennt *Nicomachus* die Zahl *Zehn*, *Universum*, Gott der Götter, Θεὸς ὑπεροχέος. Auch *Philolaus* von *Croton*, der immer zuerst genannt wird, wenn von Bewegung der Erde die Rede ist, hatte sehr sonderbare Begriffe von der Kraft der Zahl *Zehn*. Er war nicht unmittelbarer Schüler des *Pythagoras*, sondern Zeitgenosse des *Socrates*, nahm aber eben so wie jene Schule in der Mitte das Feuer, dann die Gegenerde, und dann die Erde an, die sich um jenes bewegen. Merkwürdig ist es, dass es dann noch *Diogenes Laertius* (*de vit. philos.*) heisst, dass sich die Erde, wie Sonne und Mond, um das Feuer bewege

wege, so dass es hiernach sehr zweifelhaft wird, ob unter jenem Central-Feuer überhaupt die Sonne zu verstehen ist. Eine Stelle im *Stobaeus* (Eclog. phys. C. 23 S. 488) wo gesagt wird, *Philolaus nimmt ein doppeltes Feuer an, eins in der Mitte, das er Heerd des Weltalls, Wohnung Jupiters etc. nennt, und ein zweytes, das Ganze von aussen umgebendes. Das mittlere sagt er, ist seiner Natur nach das vornehmste. Umher bewegen sich im Reihentanz zehn göttliche Körper, der Fixsternhimmel, und in immer engern Bahnen die fünf Planeten, die Sonne, der Mond, die Erde und die Gegenerde*, zeigt offenbar von einer ungemein irrigen Vorstellungsart.

Im Allgemeinen läfst sich behaupten, dafs die Pythagoräer alles, was sie über das Weltsystem lehrten, nicht aus der Erfahrung nahmen, indem dies nicht der Grund ihrer Erkenntnisse war. Im Gegentheil waren es meistentheils Theorien *a priori*, die sich hauptsächlich auf die von Pythagoras aufgefundenen musicalischen Verhältnisse gründeten.

Es ist möglich, dafs, wie *Bailly* behauptet, Pythagoras die wahre Lehre vom Weltsystem aus dem Morgenlande (oder vielleicht aus Egypten) mitgebracht habe; allein gewiss ist es, dafs diese Lehre, weder von ihm (der bekanntlich eben so wenig wie seine ersten Schüler etwas schriftliches hinterliefs) noch von irgend einem seiner Schüler, so, wie von *Copernicus* dargestellt worden ist. Fortschreitende und rotirende Bewegung der Erde wurde damals schon unterschieden, und Pythagoräer und andere, *Ecphantus*, *Heraclitus Ponticus*, *Nicetus*, *Plato etc.* sprechen nur von Axendrehung der Erde.

Faſst man alles, was Pythagoräer und andere Philoſophen über Bewegung der Erde gelehrt haben, zuſammen, ſo berechtigt wohl nichts dazu, dieſer Schule eine ſolche Kenntniſs von Bewegung der Erde beyzulegen, wie es *Montucla*, *Bailly*, *Brucker* und andere gethan haben; denn alle jene Stellen machen es ſehr wahrſcheinlich, daſs ſie die Sonne zugleich mit der Erde um das Central-Feuer als bewegt anſahen. Die Philoſophie jener Zeiten war nicht dazu geeignet, Licht im Weltſyſtem zu verbreiten, indem man damals weniger den Zweck hatte, die Urſachen der Erſcheinungen zu erforſchen, ſondern weit mehr nur dahin ſtrebte, die Erſcheinungen einer vorgefaſsten Hypotheſe anzupaſſen. Richtiger war der Weg, auf dem die griechiſchen Aſtronomen die Natur zu erforſchen ſuchten, und ihre Lehren verdienen eine gröſsere Aufmerkſamkeit. Erſt in der *alexandriniſchen Schule* bildete ſich griechiſche Aſtronomie, denn erſt da wurde die groſse Aufgabe bearbeitet, *zu jeder Epoche den Ort der Himmelskörper zu beſtimmen.*

So wenig es irgend geleugnet werden kann, daſs *Ariſtarch von Samos*, einer der ſcharfſinnigſten Mathematiker und Aſtronomen der damaligen Zeit, im richtigen Begriff unſeres Sonnen-Syſtems ein Vorgänger von *Copernicus* war, ſo kann dies doch dem Verdienſte des letztern, wie wir nachher ſehen werden, wenig Eintrag thun. Auſser der glücklichen Idee, die Entfernung der Sonne von der Erde zu beſtimmen, lehrte auch Ariſtarch ſehr beſtimmt die jährliche und tägliche Bewegung der Erde. Leider ſind eigne Schriften dieſes Aſtronomen nicht auf uns

gekom-

gekommen, und was wir von ihm wiſſen, haben uns *Diogenes-Laertius*, *Archimedes* und andere überliefert. Da wir uns nicht erinnern, irgend ſonſt wo die Hauptſtellen, wo Ariſtarch die Bewegungen der Erde lehrt, ſo vollſtändig wie hier zuſammengeſtellt gefunden zu haben, ſo glauben wir Freunden der mathematiſchen Literatur einen Dienſt zu erweiſen, wenn wir das hauptſächlichſte davon hier ausheben. *Diogenes Laertius* (de Placid. philoſ. II 24) ſagt: *Ariſtarch rechnet die Sonne zu den Fixſternen, und läſst die Erde um ſie laufen.* Beym *Sextus Empiricus* (Adv. math. I. IX p. 410) wo von der täglichen Bewegung die Rede iſt, heiſst es: *Diejenigen, welche die Bewegung des Himmels aufheben und ſie der Erde beylegen, wie Ariſtarch der Mathematiker.* Allein am beſtimmteſten von der täglichen und jährlichen Bewegung, die Ariſtarch der Erde beygelegt habe, ſpricht *Plutarch* (de facie in orbe lunae) in folgender Stelle: *Klage du uns nur nicht gar der Gottloſigkeit an, wie Cleanth den Ariſtarch von Samos von den Griechen angeklagt wiſſen wollte, weil er den Heerd* (ἑστίαν) *des* Κοσμος *in Bewegung geſetzt habe. Denn um den Erſcheinungen zu genügen hatte er angenommen, daſs der Himmel ruhe, und daſs die Erde ſich in einem ſchiefen Kreiſe und zugleich um ihre Axe bewege.* Der ſchiefe Kreis iſt die Ecliptik, und Ariſtarch's Hypotheſe war alſo wefentlich die Copernicaniſche.

Allein noch merkwürdiger, als die hier ausgehobenen Allegaten, iſt eine andere Stelle, die aus der bekannten Schrift des Archimedes Ψαμμίτης (*Arenarius*) beygebracht wird, und die, wie der Verfaſſer

ſehr

sehr richtig bemerkt, dafür beweist, dass Aristarch den Gedanken von der Bewegung der Erde im Weltraum in seiner ganzen Grösse auffasste; es heisst dort: *Unter* Κόσμος *verstehen die meisten Astronomen die Sphäre, deren Mittelpunct die Mitte der Erde, und deren Halbmesser die Entfernung der Sonne ist. Aristarch von Samos dagegen behauptet, dass der* Κοσμος *viel grösser sey. Denn nach seiner Hypothese haben weder die Fixsterne noch die Sonne irgend eine Bewegung, sondern die Erde durchläuft einen Kreis, dessen Mitte die Sonne einnimmt, die mit diesem concentrische Fixstern-Sphäre aber ist, seiner Meynung nach, so gross, dass der Umfang der Erdbahn sich zur Entfernung der Fixsterne verhält, wie der Mittelpunct der Kugel zu ihrer Oberfläche.* Offenbar ist dieses Verhältniss das, des Endlichen zum Unendlichen, und bezeichnet sehr richtig den wahren Begriff, den *Aristarch* von der Unermesslichkeit des Weltgebäudes hatte. *Aristarch* hatte keine Nachfolger, und sein schönes System wurde verlassen, denn *Hipparch* und *Ptolomäus*, die beyden grössten Sternkundigen des Alterthums, erklärten sich für die Unbeweglichkeit der Erde. Wie eine unvollkommene Mechanik mit einer eben so unvollkommenen Astronomie sich vereinigte, um jene Astronomen zu dieser Annahme zu bestimmen, wird von dem Verfasser sehr gut entwickelt, und dann mit vieler Klarheit eine Darstellung des epizyklischen Systems des *Ptolomäus* gegeben, was, wie schon früher *Schubert* erinnert hat, weniger getadelt, als vielmehr bewundert zu werden verdient. Während ganzer dreyzehn hundert Jahre bestand das astronomische

miſche Syſtem, was Ptolomäus in ſeinem Almageſt erbaut hatte, denn alles was vom zweyten bis zum funfzehnten Jahrhundert, theils von Arabern, theils vom König *Alphons X* von Caſtilien für die Aſtronomie und für Verbeſſerung der Planeten-Tafeln geſchah, änderte nichts an dem Ptolemäiſchen Syſtem.

Der ſchöne Gedanke des *Ariſtarch* war alſo ganz wieder verloren, und hätte auch *Copernicus* von dieſem Kenntniſſe gehabt, wie es jedoch nicht der Fall ſeyn konnte, da die Schrift, die ihn uns aufbewahrt, erſt ein Jahr nach ſeinem Tode (1544) in der *Editio princeps* der Werke des *Archimed* erſchien; ſo würde doch dadurch der Werth ſeiner Entdeckung nicht verringert worden ſeyn, indem nur eine genaue Ueberſicht des Ganzen und eine innige Ueberzeugung von der Wahrheit ſeines Syſtems, dazu vermögen konnte, Lehren zu verwerfen, die ſich auf die Autorität der berühmteſten Aſtronomen gründeten, die von der Kirche ſanctionirt wurden, und die während des langen Zeitraums von dreyzehn Jahrhunderten ganz unbeſtritten als Wahrheit gegolten hatten.

Worin das wahre Verdienſt des *Copernicus* beſteht, und was nach ihm noch zu thun übrig blieb, das zeigt der Verfaſſer am Schluſſe der Abhandlung ſo ſchön, daſs wir dieſe Stelle mit deſſen eignen Worten hier folgen laſſen:

"Wenn das Verdienſt des *Copernicus* gehörig „gewürdigt werden ſoll, ſo kommt es nicht ſowohl „darauf an, zu zeigen, was er gelehrt hat (man „kann immer einige Alte nennen, die in dem einen „oder dem andern Puncte mit ihm zuſammen getroff-

„fen

„sen sind), sondern wie er seine Lehren entwickelt, „begründet und angewandt hat. In dieser Hinsicht „steht er grofs und einzig da. Dafs die Erscheinun„gen der täglichen und jährlichen Bewegung der „Himmelskugel und der Sonne genau so erfolgen „müssen, wie wir sie vorgehen sehen, wenn man „annimmt, dafs sich die Erde täglich um ihre Axe „dreht, und inzwischen in einem Jahre um die Sonne „läuft, dafs der Parallelismus, der unter einem Win„kel von 66½ Grade gegen die Ebene der Bahn ge„neigten Erdaxe die Abwechselung der Jahreszeiten „und Tageslängen bewirkt; dafs eine sehr langsame „Veränderung dieses Parallelismus die Vorrückung „der Nachtgleichen zur Folge hat; dafs die periodi„schen Stillstände und Rückgänge der Planeten kei„nen andern Grund haben, als weil sich die Erde zu„gleich mit ihnen um einen gemeinschaftlichen Mit„telpuncct bewegt; dies alles setzt er mit einer sol„chen Klarheit, Bestimmtheit und Vollständigkeit „auseinander, dafs die Nachwelt nichts hinzuzufü„gen vermocht hat.

„Der grofse Mann zollte aber dadurch der scho„lastischen Philosophie seines Zeitalters seinen Tri„but, dafs er sich von dem Vorurtheile, der *gleichför„migen Kreisbewegung* der Himmelskörper, nicht „loszumachen wufste. So wahr ist es, dafs auch „die gröfsten, dem Anschein nach ihr Zeitalter be„herrschenden Geister, alle mehr oder minder ein „Product ihres Zeitalters sind! Er, der die zweyte „Ungleichheit der Planeten, ihr abwechselndes Vor„und Rückgehn, durch seine Hypothese so gnügend

„erklärt

„erklärt hatte, behielt zur Darſtellung der *erſten*, „oder eigentlichen Ungleichheit, noch immer die „alten eccentriſchen Kreiſe und Epicykeln bey, und „ſah ſich dadurch in ein Labyrinth verwickelt, aus „dem er ſich bey allen Scharfſinn nicht zu finden „wuſste. Es war ſeinem Geiſtesverwandten *Kepler* „vorbehalten, durch Einführung der *Ellipſe*, die „letzten Spuren der Planeten-Theorie der Alten zu „verwiſchen."

V.

V.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *Olbers.*

Bremen, den 28. Dec. 1810.

. . . Erlauben mir Ew. Hochwohlgb. einige Druck-Fehler zu bemerken, die mir beym Durchlesen meiner Abhandlung, *über die Gefährlichkeit der Cometen*, in der *Mon. Corresp.* aufgestossen sind, und um deren Anzeige ich Sie bey nächster Gelegenheit bitte. Der wichtigste ist auf der Kupferplatte. Hier muss nämlich E auf die Linie AB fallen, wenn sie verständlich seyn und zum Texte passen soll. Die übrigen erheblichsten sind:

Pag. 411	Note	4te Zeile	statt	Some	l. same
— 414	1	—	—	theologischen	l. teleologischen
— 422	23	—	—	ein Mittel	l. im Mittel
— 431	erste Note	10te Zeile	muss	nach Versehn das Komma wegfallen	
Ebendas.	zweyte Note	2te Zeile	statt	der Erdbahn	l. der Erde
— —	—	—	3 —	— 1680	l. 1770
Pag. 435	23.	Zeile	statt	Und es ist	l. Und ist es
— 436	15.	—	—	schädlich	l. schicklich
— —	23.	—	—	untere	l. mittlere
— 438	Note	10te Zeile	statt	aevi nostri	l. aeri nostro
— —	—	13.	—	— quasi	l. crasi
— 445	erste Note	5te Zeile	statt	Eisenminen	l. Eisenminern.

VI.

VI.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Capitain *Lyncker.*

Darmstadt, am 27. Dec. 1810.

. . . . Was ich von *Haasens* topographischer Hinterlassenschaft weiss, will ich Ihnen hier mittheilen. Von seiner in 24 Sectionen bestehenden *grössern Karte* sind 17 Sectionen oder Blätter bereits im Publicum; 6 neue Sectionen sind schon geätzt, und das 24. Blatt befindet sich ebenfalls fertig gezeichnet in den Händen Hrn. *Felsings*, des Kupferstechers. Da die Kosten der Herausgabe, nach frühern Verträgen des Verfassers mit dem Buchhändler *Brönner* in Frankfurt, von letzterm bestritten werden, so steht der successiven Herausgabe, der noch nicht erschienenen Sectionen dieser Karte, nichts weiter im Wege, und wirklich wird nächste Ostermesse 1 — 2 Blätter fertig seyn können, und sofort ausgegeben werden.

Die zweyte Section der *kleinen Haasischen Karte* ist noch nicht fertig gezeichnet; soll aber (auf Veranlassung des Herrn *Gross-Herzogs* königl. Hoheit) bald möglichst ausgezeichnet und heraus gegeben werden.

VII.

Auszug aus einem Schreiben.

. . . . am 28. Dec. 1810.

Ew. . . . haben in dem *November*-Hefte der *M. C.* vom vorigen Jahre unter andern eine Anzeige von dem XVI. Bande der Göttingischen Commentationen geliefert, und dabey eine genaue und ziemlich ausführliche Nachricht von des Herrn Hofrath *Mayers* Abhandlung, *über die sogenannten Höfe*, oder hellen Kreise um die Sonne oder den Monde ertheilt. In der That verdient der Scharfsinn, mit dem hier eine Theorie dieser schwer zu erklärenden Erscheinung aufgestellt wird, alle Achtung und Aufmerksamkeit; ob die Theorie selbst aber wirklich für so gelungen zu achten sey, als Ew. Hochwohlgeb. anzunehmen scheinen, ist vielleicht noch die Frage. Wenigstens kann sie der Theorie des Regenbogens, die auf evidente Voraussetzungen gegründet ist, schwerlich an die Seite gesetzt werden. Dass der Regentropfen aus einer soliden Wasserkugel besteht, ist factisch gewiss, und daher der Theil der Theorie desselben, der sich darauf gründet, unumstösslich. Die Beschaffenheit der *Dunstbläschen* hingegen, auf die es bey der Theorie der Höfe ankommt, ist höchst problematisch, und daher muss die Theorie selbst zweifelhaft werden.

Zuerst

Zuerst nimmt Herr Hofrath *Mayer* an, dass die Strahlen, welche durch die Höhlung der Dunstbläschen gehen, wegen der *vierfachen* Brechung so geschwächt werden, dass sie keinen merklichen Eindruck aufs Auge machen; und sucht dies durch einen Versuch zu erweisen, da er eine leere Thermometer-Kugel in eine mit Wasser gefüllte gläserne Kugel steckt, und so in gehöriger Entfernung vom Auge gegen ein Licht hält. Man sieht alsdann durch die Thermometer-Kugel hindurch nichts von dem Lichte, wohl aber durch das Wasser, wenn man das Auge in die gehörige Lage nach der Seite hin bringt.

Erleiden hier aber die Strahlen, welche durch die Thermometer-Kugel gehen, nicht eine *achtfache* Brechung? und müssen sie dabey nicht durch so *verschiedenartige* Mittel, als Glas, Wasser und Luft sind, gehen? Ist es daher zu verwundern, wenn sie so sehr geschwächt werden? Bey den Dunstbläschen findet diese grosse Verschiedenheit der brechenden Mittel nicht statt: die Strahlen gehen nur durch das dünne wässrige Häutchen der Bläschen und die gewiss sehr feine Flüssigkeit, die den innern Raum derselben anfüllt. Jener Versuch kann also wohl nicht zur Erläuterung dessen dienen, was hier geschieht. Eher noch würde blos eine gläserne, inwendig hohle Kugel dazu gebraucht werden können, obwohl die Dicke und Dichtigkeit des Glases im Vergleich mit der ausnehmenden Zartheit der Dunstbläschen auch einen solchen Versuch immer mangelhaft machen müsste.

Ferner sind es nicht *parallele* Strahlen, durch welche die Höfe nach dieser Theorie entstehen, wie

es

es bey dem Regenbogen der Fall ist, sondern *divergente*, von denen es kaum begreiflich ist, wie sie, bey der Kleinheit der Dunstkügelchen, selbst bey dem Mondenlichte einen hinlänglich starken Eindruck auf das Auge hervorbringen können, da bekanntlich selbst der Regenbogen beym Mondenschein gemeiniglich nur *weiss*, eben so wie die Höfe, aussieht. Die Wolken aber, in welchen die Erscheinung der Höfe entsteht, scheinen ziemlich hoch zu gehen, da sie den Himmel nur wie einen Schleyer umziehen; um desto geringer also muss der Eindruck der von ihnen ausgehenden divergirenden Lichtstrahlen seyn.

Endlich, wenn die sonst sinnreiche Theorie des *Hugenius* die grosse Schwierigkeit übrig lässt, dass solche Körperchen, als dieselbe erfordert, in der Atmosphäre schwerlich anzutreffen sind, so möchte man vielleicht auch hier fragen dürfen: *Wo sind die Dunstbläschen mit so dicken Häutchen zu finden?* Nach *Mayers* Theorie muss der Halbmesser der innern Höhlung kleiner als $\frac{3}{4}$ des Halbmessers des ganzen Bläschens seyn, ja für die meisten Fälle darf er nicht über die Hälfte von diesem betragen. Also muss das Häutchen des Bläschens *halb so dick*, als der Halbmesser des Bläschens seyn. Nun hat zwar noch Niemand die Dicke dieser Häutchen *gemessen*, und die Phantasie behält daher freyen Spielraum, sie uns nach Willkühr vorzustellen: allein es bleiben doch auch noch andere Umstände dabey zu berücksichtigen.

Schon *Kratzenstein* hat die Dicke des Häutchens der Dunstbläschen auf $\frac{1}{10000}$ eines Zolles geschätzt,

schätzt, während er den Durchmesser der Bläschen selbst auf $\frac{1}{3600}$ desselben setzt. Hiernach beträgt die Dicke des Häutchens nur etwa $\frac{1}{7}$ des Halbmessers; und doch fand *Kratzenstein* Bedenken, wie bey einer solchen Dicke die Bläschen sich in der Luft halten könnten, selbst wenn sie inwendig ganz leer wären. Daher verwirft auch *Saussure* seine Berechnungsart, und scheint die Dicke der Bläschen für viel geringer anzunehmen. Wenn nun diese aber gar die Hälfte und drüber von dem Halbmesser des ganzen Bläschens ausmacht, wie es nach Hrn. *Mayers* Theorie seyn muss, so beträgt das Gewicht eines solchen Bläschens $\frac{7}{8}$ und noch mehr von dem Gewichte, eines soliden Wassertropfens von gleichem Durchmesser; durch welche Kraft also sollte dieses in der Luft schwebend gehalten werden? Denn rechnet man die specifische Schwere des Regenwassers, nach einer runden Zahl, 800 mal grösser als die, der Luft, so ist die, eines solchen Dunstbläschens noch immer 700 mal grösser als die, der Luft, wenn es auch inwendig ganz leer wäre, was doch nicht möglich ist. Man müsste also annehmen, dass es mit irgend einem *fluide antigrave*, wie ehedem *Grens* absolut leichtes Phlogiston seyn sollte, erfüllt und umgeben wäre, und das würde immer eine gewagte Voraussetzung seyn; oder die Dunstbläschen müssten, wie die Regentropfen selbst, herabfallen, das heisst, es müsste während der Erscheinung eines Hofes wirklich regnen, und dieses widerspricht der Erfahrung.

Es ist also wohl noch nicht so ausgemacht, dass die von Hrn. *Mayer* aufgestellte Erklärung die wahre sey, und eben daher noch nicht Zeit, alle weitern Bemühungen darüber einzustellen. Wir befinden uns hier auf einem Felde der Möglichkeiten, deren Anzahl unendlich gross ist, indess die Wirklichkeit nur eine einzige ist. Man müsste wohl, dass ich so sage, auf das ganze *Gewebe* derjenigen Wolken Rücksicht nehmen, in welchen sich Höfe zeigen; denn bey der gewöhnlichen Dicke der Wolken müssen die Lichtstrahlen in den Dunstbläschen so vielfach gebrochen und zurück geworfen werden, dass keine regelmässige Erscheinung entstehen kann. Es ist daher sehr begreiflich, warum die Erscheinung der Höfe verhältnissmässig immer noch selten genug ist, weil dazu nicht blos erfordert wird, dass die Luft mit Dunstbläschen erfüllt ist, sondern auch, dass diese zusammen ein solches Ganzes bilden, das von den Sonnen- oder Mondstrahlen gehörig durchdrungen werden kann.

VIII.

VIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Gauſs*.

Göttingen, am 14. Jan. 1811.

. . . . Auf der hiesigen Sternwarte war die Nacht vom 4ten zum 5ten Januar, nach einem Zwischenraum von beynahe zwey Monaten, die erste, wo sich die Aufsuchung der *Pallas* versuchen liess. Da ich dazu nur bewegliche Instrumente anwenden konnte, so wurde das Aufsuchen durch den Mondschein und die strenge Kälte (11° Réaum.) ungemein erschwert. Indessen sahe ich meine Bemühungen von einem glücklichen Erfolge belohnt, indem ich die *Pallas* nicht allein auf dem Platz, wo sie nach meiner verbesserten Ephemeride sich befinden musste, auffand, sondern es gelangen mir auch ein Paar Vergleichungen mit Sternen der *Histoire céleste*, woraus ich mit Vorbehalt einer künftigen schärfern Reduction, folgende Stellung des Planeten ableitete:

1811	Mitt. Zeit	Gerade Aufst. der Pallas	Südliche Declin.
4 Januar	15h 4′ 42″	151° 40′ 5″	22° 22′ 36″

Meine neu revidirten Störungs-Rechnungen haben mir nun folgende Elemente der *Pallas* gegeben, die von den Ihnen zuletzt mitgetheilten (Dec. Heft 1810 S. 592) nur unbedeutend abweichen.

Epoche der mittl. Länge im Meridian von Göttingen	126°	33′	6″
Länge der Sonnen Nähe	120	55	8
Länge des aufsteigenden Knotens .	172	32	40
Neigung der Bahn	34	35	14
Tägl. mittlere tropische Bewegung	768,″980		
Excentricität	0,24160		
Logarithmus der halben grofsen Axe .	0,44278		

Hier ist noch die berechnete Fortsetzung der Ephemeride;

1811		AR. ♃		Decl. austr.	
Febr.	3	149°	24′	18°	3′
	7	148	45	17	2
	11	148	3	15	43
	15	147	20	14	16
	19	146	37	12	42
	23	145	55	11	3
	27	145	17	9	19
März	3	144	43	7	32
	7	144	13	5	44
	11	143	49	3	57
	15	143	31	2	11
	19	143	20	0	29
	23	143	16	1	10 bor.
	27	143	19	2	43
	31	143	28	4	11
April	4	143	43	5	33
	8	144	6	6	49
	12	144	34	7	59

Ver-

Verbesserungen.

Seite 5	Zeile 23	statt	entworfen,	*entwarfen*
— 9	— 21	—	Oppositionen,	*sechs Oppositionen*
— 20	— 22	—	Gestalt der Atmosphäre,	*Gestalt, der Atmosphäre*
— 24	— 23	—	waren die Frucht,	*waren die Frucht dieser Arbeiten.*
— 30	— 16	—	darf nicht,	*darf es nicht*
— 30	— 19	—	werden,	*wurden*
— 30	— 22	—	südwestlich,	*südöstlich*
— 32	— 14	—	wahrscheinlich,	*unwahrscheinlich*
— 32	— 15	—	er,	*es*

INHALT.

INHALT.

Seite

I. Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio 3

II. Ueber correspondirende Sonnen-Höhen und ihren erweiterten Gebrauch 45

III. Beytrag zur Geschichte der Astronomie der Araber Von *Wurm* in Stuttgart

IV. Ueber das Verhältniss des Copernicus zum Alterthum. Eine Vorlesung von *Ludwig Ideler* 79

V. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *Olbers* 90

VI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Capitain *Lyncker* 91

VII. Aus einem Schreiben 92

VIII. Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Gauss* 97

Zu diesem Hefte gehört das Portrait von *Oriani*.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

FEBRUAR, 1811.

IX.

Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio.

(Fortsetzung zum Jan. Heft S. 44)

Die natürliche Folge im Welt-System selbst führt uns nun auf Geschichte und Theorie der Cometen; ein ungeheurer Raum trennt den Fixstern-Himmel von unserm Sonnen-System, und als eine Mittelstufe zwischen beyden sind jene zu betrachten, die nur als ephemere Bewohner erscheinen, und dann auf Jahrhunderte und Jahrtausende, ja zum grössern Theil auf immer in andern Regionen verschwinden. Des bekannten *Athanasius Kircher* romantische Idee, einen Erdenbewohner auf einem Cometen die Reise

durch andere Welten machen, und bey seiner Wiederkehr zur Sonnen-Nähe das Gesehene erzählen zu lassen, war so unpassend nicht, denn bey den ausgedehnten Bahnen jener Irrsterne, die sich weit über den Uranus hinaus erstrecken, ist der Gedanke wohl natürlich, diese als die Zwischenglieder in der Kette verschiedener Welt-Systeme anzusehen. Vielleicht kam den Bewohnern der neuen Welten die erste Erscheinung der Beschiffer des Oceans nicht minder wunderbar und unerklärlich vor, wie uns jene nebelartigen Gestirne, deren Lauf zum grössern Theil als unbegränzt erscheint.

Die Cometen-Astronomie ist sowohl in theoretischer als practischer Hinsicht beynahe der verwickelste und schwierigste Theil der ganzen Wissenschaft; und wenn die Astronomen und Geometer unserer Tage manches Schöne und Vortreffliche darüber lieferten, so bleibt doch immer noch sehr viel zu wünschen übrig. Wir können alle hierher gehörigen Arbeiten in drey Classen abtheilen:

1. *Entdeckung, Beobachtung und Berechnung neuer Cometen.*
2. *Untersuchung älterer Cometenbahnen.*
3. *Allgemeine theoretische und physisch-mathematische Untersuchung über die Bahnen und die Natur dieser Himmelskörper.*

Beynahe jedes Jahr unseres Jahrhunderts wurde durch die Entdeckung eines Cometen bezeichnet; und als eine besonders merkwürdige Erscheinung verdient es bemerkt zu werden, dass mit Ausnahme

eines

eines einzigen, wo die Priorität *Bouvard* und *Huth* zuzugehören scheint, alle andere von *Pons*, Concierge bey der Sternwarte zu Marseille, entdeckt wurden. Mildes Clima und schöner Himmel scheinen sich bey diesem Astronomen mit grosser Beharrlichkeit zu vereinigen, um ihn für diesen Theil der Astronomie ganz besonders verdient zu machen. Wir lassen nun die Aufzählung dieser neu entdeckten Cometen in chronologischer Ordnung folgen:

1. *Comet von 1801.*

Am 12. Julius entdeckte ihn *Pons* im Kopfe des grossen Bären; nur wenig Stunden später ward er zu Paris von *Méchain*, *Messier* und *Bouvard* gesehen; die Priorität war hier von einigem Werth, da *Lalande* einen Preis von 600 Livr. auf die Entdeckung des Cometen gesetzt hatte. *Pons* erhielt diesen, und zugleich damals von letzterm das Versprechen von 100 Livr. für jede spätere Cometen-Entdeckung.

2. *Comet von 1802.*

Entdeckt von *Pons* am 26. August im linken Schenkel des Schlangenträgers. Am 28. Aug. sah ihn *Méchain* in Paris, und am 2. Sept. *Olbers* in Bremen. Diese schnelle, fast gleichzeitige Entdeckung eines äusserst lichtschwachen Cometen, der nur im Fernrohr sichtbar war, durch drey weit entfernte Beobachter, war dem Fleisse und der Aufmerksamkeit dieser Männer auf den gestirnten Himmel nicht wenig ehrenvoll. *Olbers* und *Méchain* berechneten seine Bahn. Das fast blos dunstartige dieses Cometen, dessen Theile nur in der Mitte etwas zusam-

mengedrängter erschienen, veranlasste damals *Olbers* zu der Bemerkung, dass, jemehr er Gelegenheit habe Cometen zu beobachten, um so räthselhafter werde ihm die Natur dieser sonderbaren Weltkörper. Am 2. Sept. Abends 9 Uhr machte *Olbers* bey diesem Cometen die merkwürdige Beobachtung, dass er einen Stern 10. Grösse bedeckte; der Stern behielt im Cometen-Nebel ungeschwächtes Licht, während der Comet hingegen beynahe vor dem Lichte des Sternes verschwand. *Méchain*, der dieselbe Erscheinung beobachtete, wollte diese gerade noch nicht als Beweis für die Kernlosigkeit des Cometen gelten lassen, sondern glaubte, dass sich das Nichtverschwinden des Sterns aus der Brechung der Lichtstrahlen im Nebel des Cometen erklären lasse.

3. *Comet von 1804.*

Entdeckt von *Pons* am 8. März in der Waage, und aufgefunden am 16. März von *Bouvard* und am 12. von *Olbers*. Er war mit blossen Augen sichtbar und grösser als der bekannte Nebelfleck über der Waage am Berge Maenalus. *Gauss* und *Bouvard* berechneten seine Bahn.

4. *Erster Comet von 1805.*

Fast gleichzeitig ward dieser Comet am 29. Oct. von *Pons*, *Bouvard* und *Huth*, in Marseille, Paris und Frankfurt an der Oder gesehen. Dem letztern scheint das Recht auf die erste Entdeckung zu gebühren, wiewohl diese Priorität nur wenige Stunden beträgt. Die Bahn ward von *Bessel* berechnet.

5. *Zwey-*

5. *Zweyter Comet von 1805.*

Entdeckt von *Pons* am 10. Nov. *Bouvard* sah ihn am 16. und *Huth* in Frankfurt am 22. Nov. Der Comet, welcher mit blofsen Augen sichtbar war, ward fleifsig beobachtet und erregte die grofse Aufmerksamkeit der Astronomen, weil seine Elemente sich sehr denen, des Cometen von 1772 näherten. *Burckhardt*, *Bessel* und *Gauss* beschäftigten sich mit Untersuchungen über die mögliche Identität beyder Cometen. Unumgänglich nothwendig wurde hier eine vorläufige neue Untersuchung des Cometen von 1772, da dessen Bahn nur aus sehr dürftigen Beobachtungen von *Lalande* bestimmt worden war. *Bessel* that dies, und fand, dafs Neigung und kleinster Abstand in den Bahnen von 1772 und 1805 zu sehr von einander abweichen, um für identisch gehalten werden zu können. Diesen Bestimmungen lag die parabolische Hypothese zum Grunde; allein da bey Annahme der Identität zweyer Cometen, jene willkührliche nur als Rechnungs-Erleichterung eingeführte Voraussetzung schon von selbst wegfällt, so bestimmte *Bessel* die Umlaufszeit und grofse Axe aus dem Zeitraume von 1772 — 1805, und dann die fernern elliptischen Elemente beyder Bahnen aus den correspondirenden Beobachtungen. Allein auch hier zeigten sich Differenzen, die ganz gegen die vermuthete Identität sprachen.

Noch umständlicher und aus einem andern Gesichtspuncte bearbeitete *Gauss* diesen Gegenstand; ohne willkührliche Voraussetzung gaben schon die blofsen Beobachtungen von 1805 eine Ellipse, durch die

die diese weit besser als in einer Parabel dargestellt wurden, und *Gauss* fand hier das merkwürdige Resultat, dass überhaupt jede Ellipse, deren mittlere Entfernung grösser als 2,82 die Beobachtungen besser als eine Parabel darstellt; ein Resultat, das vielleicht bey einer Menge anderer Cometen ebenfalls statt findet, deren Bahnen oft sehr unrichtig und ohne zureichenden Grund für parabolisch angenommen werden. Die *Gaussische* Ellipse gab dem Cometen von 1805 eine Umlaufszeit von noch nicht fünf Jahren, und wäre er also mit dem von 1772 identisch, so müsste er während diesem Zeitraume mehrere Umläufe gemacht haben. Allein auch unter dieser Voraussetzung waren die Elemente beyder Cometen bey ihren Erscheinungen in den Jahren 1772 und 1805 sehr wesentlich von einander verschieden. Demohngeachtet spricht *Gauss* nicht völlig über deren Identität ab, indem der Fall möglich wäre, dass die ursprüngliche Bahn durch eine fremde Kraft merklich geändert worden wäre. Für eine Umlaufszeit von 33 Jahren kann dies nicht der Fall seyn, da der Comet in einer solchen Bahn keinem grössern Planeten sehr nahe kam. Allein noch blieb die Möglichkeit übrig, dass sowohl der Ellipse aus deren Perihelium der Comet 1772 gieng, als der, in deren Perihelium er 1805 kam, ganz verschiedene Umlaufszeiten zugehören, und dass er irgend einmal in der Zwischenzeit einem Haupt-Planeten so nahe gekommen ist, dass dieser die erste Ellipse in die zweyte verwandeln konnte, es sey nun, dass er in dieser Zeit einen oder mehrere Umläufe gemacht habe. Freylich würde es eine ungemein mühsame

und

und schwierige Untersuchung erfordern, um zu einem bestimmten Resultat hierin zu gelangen. *Burckhardt*, welcher ebenfalls die Bahnen beyder Cometen untersuchte, erklärt sich bestimmt gegen deren Identität.

6. *Comet von 1806.*

Entdeckt von *Pons* am 10 Novbr. in der Jungfrau. Am 7. Dec. 1806 wurde er von *Bessel* beobachtet. Wegen grosser südlicher Abweichung verschwand der Comet Ende Decembers, wurde aber im Januar wieder sichtbar. *Bessel*, der seine Bahn bestimmt hatte, berechnete zum Behuf der Wieder-Auffindung bey der zweyten Erscheinung eine Ephemeride, nach der jene sehr leicht gelang, da sie den Ort des Cometen bis auf 15′ richtig angab. *Pons* fand ihn am 17. und *Bessel* am 23. Jan. wieder auf. Letzterer bestimmte dann eine neue Bahn, die sämmtliche Beobachtungen sehr schön darstellte.

7. *Comet von 1807.*

Seit 1789 war kein Comet von dieser Grösse erschienen; seine Lichtstärke, lange Sichtbarkeit und die Schärfe, welche in die Beobachtung und Berechnung dieses Cometen gelegt wurde, machen eine Epoche in der Cometographie unserer Zeit. Gesehen ward er zuerst zu *Castro Giovanni*, einer kleinen Stadt in Sicilien, am 9. Sept. Gleichzeitig ward er dann an sehr verschiedenen Orten, in Nord-Amerika von *Seth. Pease*, in Marseille von *Pons* und in Palermo von *Piazzi* aufgefunden, und vom 22. Sept. an in Marseille beobachtet. In unsern nördlichen

Brei-

Breiten geschah dieses erst vom Anfange des Octobers an. Die Dauer seiner Sichtbarkeit betrug ein volles halbes Jahr, und eben so weit reichen auch die Beobachtungen: die äusserſten, welche bis zum 27. März 1808 gehen, wurden in Petersburg gemacht. Fast von allen lebenden Astronomen ward dieser Comet beobachtet und berechnet. Auch auf *Cuba* beschäftigte sich *Ferrer* mit dessen Beobachtung und Berechnung. Die merkwürdige Erscheinung eines getheilten Schweifes, nahm zuerst *Olbers* wahr. Über seinen Naturbau stellten *Herschel* und *Schröter* interessante Beobachtungen an; von letztern haben wir noch ein eignes Werk über diesen Gegenstand zu erwarten; Ersterer hat einige seiner Resultate in den *Philos. Transact.* bekannt gemacht. *Herschel* findet den Durchmesser des Kerns 538 engl. Meilen, und hiernach dessen Volumen $= \frac{1}{3123}$ der Erde. Besondere Licht-Phasen des Cometen, die nicht füglich einzig vom Sonnenlicht herrühren konnten, machten es wahrscheinlich, dass dieser Himmelskörper auch eigenthümliches Licht habe.

Zu weitläuftig würde es werden, wollten wir die Arbeiten aller Astronomen, die sich mit parabolischen Bahnen für diesen Cometen beschäftigten, einzeln hier aufzuzählen. Den meisten Fleiss auf diese Untersuchungen verwandte *Bessel*, und da dessen Bestimmungen nicht allein die genauesten sind, welche für die Bahn dieses Cometen gegeben wurden, sondern auch ausserdem auf eine eigenthümliche Art, die früher noch nie in Anwendung kam, erhalten wurden, so glauben wir von dessen End-Resultaten einiges hier beybringen zu müssen. Schon frü-

früher gab *Bessel* mehrere parabolische und elliptische Elemente für die Bahn dieses Cometen; allein im Zusammenhang und sehr erweitert erschienen diese Untersuchungen neuerlich in einer besondern Schrift: *Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen grossen Cometen.* *Bessel* bestimmt hier Anfangs aus der ganzen Reihe der Beobachtungen vom Sept. bis März diejenigen elliptischen Elemente, die diesen am vollkommensten genug thun, entwickelt dann im zweyten Abschnitt die Störungen dieser elliptischen Cometen-Elemente durch Einwirkung der Planeten, und berechnet nun mit Berücksichtigung dieser Störungen die wahre Bahn des Cometen. Dies ist der gedrängte Inhalt einer Schrift, deren Inhalt eben so neu als reichhaltig ist, und die dem Verfasser eine Stelle unter den ersten Astronomen und Geometern unsers Zeitalters sichert. Erst mit Ende des vorigen Jahrhunderts wurden Planetenbahnen mit Rücksicht auf Störungen bestimmt, und bey einem Cometen geschah dies, so wie es jetzt *Bessel* that, noch nie. Die zum grossen Theil eigenthümliche Methode, nach der die analytische Entwickelung gemacht wurde, kann hier nicht detaillirt werden; sie gründet sich, so wie alle Untersuchungen ähnlicher Art, auf die bekannten drey Differential-Gleichungen, deren erste Glieder die elliptische Bewegung um einen Central-Körper, die letzten deren Störung im Sinn der Coordinaten durch fremde Kräfte enthalten, und dann auf die von *Lagrange* zuerst genommene schöne Ansicht, die elliptischen Elemente als variabel zu betrachten und diese Variationen durch

durch die störenden Kräfte zu bestimmen. So wurden die Aenderungen der zuerst berechneten rein elliptischen Elemente durch Einwirkung der Planeten gefunden. Dann reducirte *Bessel* alle Beobachtungen auf 6 Fundamental-Oerter, verglich diese mit den corrigirten Elementen, und entwickelte hieraus zwölf Bedingungs-Gleichungen, die als unbekannte Grössen die Correctionen der elliptischen Elemente enthielten und durch die Methode der *moindres quarrées* bestimmt wurden. Dies gab denn endlich die wahre elliptische Bahn des Cometen, so wie sie am 22. Sept. 1807 war, deren Elemente wir hier folgen lassen:

Durchgangszeit durchs Perihel	Sept. 18. 745366
Länge des aufsteigenden Knoten	266° 47′ 11,″45
Neigung der Bahn	63° 10′ 28,″10
Abstand des Perihels vom ☊ . .	4° 7′ 30,″49
Kleinster Abstand	0.64612382
Excentricität	0.99548781
Halbe grosse Axe	143.195
Umlaufszeit	1713.5 Jahre

Der Verfasser berechnet dann noch summarisch, wie viel die hier gefundene Umlaufszeit durch fernere Störungen verändert werden kann. Saturn und Uranus befanden sich im entgegen gesetzten Theil der Bahn, und nur Jupiter konnte vom März 1809 an noch einen merklichen Einfluss haben. *Bessel* bestimmt diese Störungen bis zum Jahr 1815 (späterhin verschwinden sie bey der immer zunehmenden Entfernung des Cometen von unsern Sonnen-System ganz,) und findet, dass durch die Wirkung

Jupi-

Jupiters die Excentricität vermindert und dadurch die Umlaufszeit auf 1543 Jahre zurückgebracht wird. Am Schluss untersucht der Verfasser noch die Grenzen der Sicherheit dieser Bestimmungen, und findet bey Annahme von Fehlern, deren wirkliche Existenz sich zur wahrscheinlichen wie 1 : 2048 verhält, dass die Umlaufszeit in die Grenzen von 2157 und 1404 Jahren fallen würde. Allemal muss also dieser Comet in die kleine Zahl derer gerechnet werden, von deren in sich kehrenden Laufbahn und Wiederkehr wir mit Bestimmtheit versichert sind. Möchte es uns doch vergönnt seyn, einen Blick auf die Generation zu werfen, der die Wiederauffindung dieses merkwürdigen Cometen gelingen wird.

8. 1. *Comet von 1808.*

9. 2. *Comet von 1808.*

10. 3. *Comet von 1808.*

11. 4. *Comet von 1808.*

Alle vier wurden von dem so glücklichen Cometen-Sucher *Pons* zu Marseille entdeckt; der erste am 6. Febr. zwischen dem Halse der Schlange und der Zunge der Waage; der zweyte dritte und vierte am 25. März, 24. Junius, und 3. Julius, sämtlich im Sternbilde des Kameloparden. Alle waren sehr klein und wurden, so viel uns bewusst ist, ausser Marseille, nur noch zum Theil in Petersburg von *Winiewsky* beobachtet. Die Beobachtungen waren ziemlich dürftig, und nur für den dritten berechnete *Bessel* aus Marseiller Beobachtungen eine parabolische Bahn.

Seit-

Seitdem scheint sich die Aufmerksamheit der Astronomen, oder die Erscheinungen der Cometen am Himmel vermindert zu haben; denn in den Jahren 1809 und 1810 wurde kein Comet entdeckt.

Eben so mühsam als verdienstlich sind die Untersuchungen über die Bahnen älterer Cometen, die in diesem Jahrhundert zahlreicher, als in jedem andern waren. Zwar ist die Zahl der Astronomen, welche sich mit diesem schwierigen Theil der rechnenden Astronomie beschäftigten, nur klein, denn *Burckhardt* und *Bessel* sind die einzigen, welche im verflossenen Decennio dieses Feld bearbeiteten, allein der Fleiss dieser Männer vervielfachte die Resultate. Bessere Stern-Bestimmungen und bessere Methoden machten es möglich, aus ältern Beobachtungen sichere Resultate herzuleiten, und allemal führen Untersuchungen dieser Art ein vorzügliches Interesse mit sich, da es nur auf diesem Wege gelingen kann, sich der Identität der in verschiedenen Zeiträumen erschienenen Cometen zu versichern.

Zwey Preisschriften von *Burckhardt* und *Bessel* über die Cometen von 1769 und 1770 verdienen den ersten Rang in diesem Theil der Cometographie. Mehrere Astronomen des vorigen Jahrhunderts hatte der Comet von 1770 beschäftigt; es zeigte sich hier die räthselhafte Erscheinung, dass die Beobachtungen sich in keiner Parabel, sondern nur in einer Ellipse mit einer Revolution von $5\frac{1}{2}$ Jahre darstellen liessen, und demohngeachtet weder vorher noch nachher so ein ähnlicher Comet beobachtet worden war. Dem Pariser Institut schien der Gegenstand einer neuen Bearbeitung werth, und *Burckhardts*

hardts Schrift erhielt den darauf gesetzten Preis. Nach der sorgfältigen und ganz neuen Reduction aller Beobachtungen, beweisst *Burckhardt* durch eine Menge sehr mühsamer Rechnungen, dass die Beobachtungen durchaus durch keine parabolische Bahn dargestellt werden können, sondern, dass eine Ellipse, welche sich sehr der *Lexellschen* nähert, die einzige ist, die jenen genug thun kann. Bey der, nach dieser Ellipse statt findenden Revolution von etwas mehr als fünf Jahren, kam es nun noch darauf an, zu untersuchen, ob der Comet nicht schon früher oder später beobachtet worden sey, oder was wohl die Ursachen seiner Verschwindung seyn könnten. Ganz verneinend fällt die Beantwortung der erstern Frage aus, da sich bey keinen andern Cometen eine Identität mit diesem zeigte, und über die Ursachen, dass man diesen Cometen nur einmal gesehen habe, konnte *Burckhardt* damals nur Vermuthungen beybringen. Durch die neuern Untersuchungen von *Laplace* ist das räthselhafte dieser Erscheinung zum grössern Theil aufgeklärt worden. Aus einer blossen Schätzung der planetarischen Störungen hatte *Lexell* vermuthet, dass die Bahn dieses Cometen, welcher in den Jahren 1767 und 1779 dem Jupiter sehr nahe gekommen war, durch dessen Störung so hätte verändert werden können, dass er nur bey seinem Durchgang im Perihelio im Jahre 1770 sichtbar seyn konnte; ein Resultat, was sich nun durch die neuern Untersuchungen von *Laplace* völlig bestätiget fand. Auf Wunsch des letztern übernahm *Burckhardt* die numerische Entwickelung der im vierten Bande der *Mécaniq. cél.* für Cometen-

Stö-

Störungen gegebenen analytischen Ausdrücke, und wirklich zeigte es sich, dass die frühern Jupiters-Störungen so beschaffen waren, dass der Comet dadurch im Jahre 1770 der Erde bedeutend genähert, dann aber wieder so entfernt wurde, dass er nur im Jahre 1770, allein keinesweges bey seinen spätern Durchgangs-Zeiten in der Erdnähe sichtbar seyn konnte.

Durch seltne Grösse und lange Sichtbarkeit war der Comet von 1769 merkwürdig. *Lexell* und *Pingré* beschäftigten sich mit dessen elliptischer Laufbahn; allein beyder Resultate waren wesentlich verschieden, indem ersterer eine Umlaufszeit von nicht viel über 400 Jahren, letzterer aber von 1200 Jahren fand. Die beste Arbeit darüber lieferte unstreitig der P. *Asclepi*, welcher mit sorgfältiger Auswahl der Beobachtungen, nach einer von *Boscovich* gegebenen Methode eine Ellipse dafür bestimmte, die sich einer gegebenen Reihe beobachteter Örter so genau als möglich anschloss. Die vielen Hülfsmittel, die dem Astronomen jetzt zu schärferer Reduction älterer Beobachtungen zu Gebote stehen, und unsere seit 1769 so wesentlich verbesserten Sonnen-Tafeln, liessen bey einer neuen Bearbeitung der zahlreichen Beobachtungen jenes Cometen sichere Resultate erwarten, und *Bessel* übernahm diese mühsamen Berechnungen, die als Vorläufer seiner noch schärfern Bearbeitung des Cometen von 1807 gelten konnten. Bey der neuen Reduction aller Beobachtungen verdient die hier zum erstenmal vom Verfasser in gehöriger Vollständigkeit gegebene Methode, kreismicrometrische Beobachtungen vom Einfluss der Strahlen-

lenbrechung zu befreyen, eine besondere Erwähnung, da vorher nirgends eine bestimmte ausreichende Anweisnng darüber gegeben worden war, und deren Vernachlässigung in manchen Fällen, Fehler von einigen Minuten zur Folge haben konnte. Zur Bestimmung der elliptischen Elemente selbst bediente sich *Bessel* einer eigenthümlichen Methode, wodurch die Bedingungen, die er sich über die Harmonie der beobachteten und berechneten Orte dabey gemacht hatte, erfüllt wurden, und fand hiernach eine Umlaufszeit von 2090 Jahren. Werden die beobachteten Orte um 5 Secunden fehlerhaft angenommen, und dies so, dass alle Fehler in einerley Sinn wirken, so würden die Grenzen der Umlaufszeit auf 2673 und 1692 Jahre fallen. Hiernach kann auch dieser Comet unter die Zahl derer gerechnet werden, die sich sehr wahrscheinlich in einer elliptischen Bahn bewegen.

Auch *Burckhardt* beschäftigte sich mit diesem Cometen. Nach einer von *Struyk* vorgeschlagenen Methode, die Wiederkehr der Cometen nach den ohngefähr in gleichen Perioden statt gefundenen Erscheinungen zu bestimmen, fand letzterer dafür eine Revolution von 432 Jahren, indem in den Jahren 1337, 904, 467 und 39 Nachrichten von grossen Cometen angetroffen werden; dass aber eine solche Periode für den Cometen von 1769 nicht wirklich statt finden kann, zeigen *Bessels* Rechnungen zur Gnüge.

Sehr zahlreich sind die Untersuchungen, mittelst deren *Burckhardt* über die Bahnen einer Menge älterer Cometen Licht zu verbreiten bemüht gewesen

sen ist. So hat er alles gesammelt und benutzt, was ältere und neuere Schriftsteller über die Cometen von den Jahren 240, 539, 565, 989, 1097, 1301, 1351, 1362, 1701, 1763, 1771, 1772 und 1773 an zuverläsigen Bestimmungen darboten, um darauf ihre Bahnen mit einiger Sicherheit begründen zu können. Der Comet von 1771 macht eine merkwürdige Ausnahme, indem dies der einzige ist, dessen beobachteter Bogen mit Bestimmtheit eine hyperbolische Bahn verräth. Wie ungeheuer weit sich übrigens die Bahnen vieler Cometen erstrecken mögen, zeigte der von 1773, welcher ungeachtet einer sechsmonatlichen Beobachtungs-Periode, doch nur so wenig Abweichung von der Parabel verrieth, dass *Burckhardt* eine Ellipse von 7334 Jahren dafür fand.

Noch ein Paar sehr fleissige Arbeiten über ältere Cometen lieferte *Bessel*; die Bearbeitung der von dem Freyherrn *von Zach* bekannt gemachten *Torporleyschen* und *Harriotschen* Beobachtungen des Cometen von 1607, war die erste astronomische Arbeit dieses verdienten Astronomen. Eine ähnliche Untersuchung gab er aus den Beobachtungen von *Cysat* und *Harriot* über den Cometen von 1618, wo seine Elemente die Beobachtungen weit besser, als die früher von *Halley* berechneten, darstellten. Nur sehr spärlich war der zweyte Comet von 1748 von *Klinkenberg* in Harlem beobachtet worden; allein eine neue Bahn, welche *Bessel* daraus herleitete, leistete drey Beobachtungen sehr gut Genüge und bewies hiernach für deren Güte.

Für sehr schlecht oder apogryphisch galten bey den meisten Astronomen *Montaignes* Beobachtungen

des

des Cometen von 1780. *Olbers*, welcher den Cometen in Göttingen selbst, wenn auch nicht beobachtet, doch gesehen hatte, nahm sich neuerlich jener Beobachtungen an, und leitete eine Bahn daraus her, die jene nicht als verwerflich darstellt.

Jetzt wo man nach den drey successiven Berarbeitungen der Cometen-Theorie von *Newton*, *Laplace* und *Olbers*, diesen Gegenstand beynahe für erschöpft ansehen kann, ist es schwer in theoretischer Hinsicht etwas vorzügliches und besseres darin zu liefern. Auch erschien in diesem Jahrhundert nur das einzige Werk von *Legendre*, welches neue theoretische Untersuchungen über die Bestimmung von Cometen-Bahnen enthält, *Méthodes nouvelles pour la détermination des orbites des comètes*, denn der erste Band von *Laplace Mécaniq. céleste* und eben so *Olbers* Abhandlung, worin eigenthümliche Methoden zu Bestimmung von Cometen-Bahnen gegeben werden, gehören noch dem vorigen Jahrhundert an. *Legendre's* Methode ist neu und eigenthümlich, und verdient ohnstreitig durch die Art, wie aus den beobachteten Cometen-Oertern zwey Final-Gleichungen, für dessen Distanzen von Sonne und Erde hergeleitet werden, die Aufmerksamkeit der Astronomen. Ohne Anfangs irgend eine Hypothese über die Natur der Bahn zu machen, geht *Legendre* von den allgemeinen Differential-Gleichungen für die Bewegung eines Körpers in einem Kegelschnitte aus, und nimmt nur das an, dass die Beobachtungen, welche zur Bahn-Bestimmung benutzt werden, nicht über 15 — 20 Tage von einander entfernt sind, um beym Ausdruck der Coordina-

dinaten durch Functionen der Zeit, alle Potenzen derselben über die dritte vernachlässigen zu können. Nun wird der beobachtete Ort des Cometen durch dieselben Coordinaten gegeben, und dann aus der Combination und Entwickelung dieser Gleichungen zuletzt zwey Formeln erhalten, wo blos die Distanzen des Cometen von Sonne und Erde als unbekannte Gröfsen vorkommen. Die Elimination führt auf eine Gleichung des siebenten Grades; allein wird die parabolische Hypothese eingeführt, so ist die Final-Gleichung nur des sechsten Grades, deren Auflösung übrigens durch die, für die daraus zu suchende unbekannte Gröfse, angegebenen Grenzen erleichtert wird. Eine Anwendung auf den ersten Cometen von 1805 gab dem Verfasser noch späterhin Gelegenheit, diese Methode wesentlich zu verbessern. Auch die Bestimmung der übrigen Elemente, und die Regeln die Zeit des Periheliums, die Richtung des Laufes zu finden, und die Entscheidung über den auf oder niedersteigenden Knoten, sind mit Präcision und Eleganz gegeben, so dafs der ganzen Darstellung ein vorzüglicher practischer und theoretischer Werth wohl nicht abzusprechen ist. Allein allemal möchten wir doch der, durch so viele gelungene Bahn-Bestimmungen, sehr bewährten *Olberschen* Methode sowohl in Hinsicht der Leichtigkeit als Sicherheit der Berechnung den Vorzug einräumen.

Sehr merkwürdig ist das hier von *Legendre* gegebene Verfahren, aus einer Reihe von Gleichungen, deren Zahl gröfser ist, als die darin vorkommenden unbekannten Gröfsen, die *wahrscheinlichsten* Werthe für diese zu bestimmen. Man wird dies erhal-

ten,

ten, wenn die Summe der Quadrate der Fehler zu einem Minimo gemacht wird, und hiernach giebt auch *Legendre* dieser Methode den Namen, *Méthode des moindres carrés*. So wenig es zu läugnen ist, dafs letzterer der erste war, welcher dieses Verfahren zur öffentlichen Bekanntschaft gebracht hat, so gewifs ist es doch auch, dafs *Gaufs* diese Methode, welche er im letzten Abschnitt seiner *Theoria motus etc.* auch auf eine ganz eigenthümliche Art dargestellt und erwiesen hat, schon seit dem Jahre 1795 bey seinen Rechnungen brauchte. Ueberhaupt verdient das merkwürdige Zusammentreffen der Arbeiten dieser beyden berühmten Geometer wohl einer Bemerkung. Häufig war dies bey höhern arithmetischen Untersuchungen der Fall; dann eben so bey der von *Le Gendre* heraus gegebenen Abhandlung *sur les transcendantes elliptiques*, ein Feld, was *Gaufs* ebenfalls bearbeitet hat, und endlich bey dem merkwürdigen Satz der kleinsten Quadrate. Ganz neuerlich hat noch *Gaufs* dieses Verfahren durch eine damit in Verbindung gebrachte sehr elegante Eliminations-Methode ungemein vereinfacht.

Mit Darstellung einer verbesserten, wenn auch gerade nicht wesentlich neuen Methode, Cometen-Bahnen zu bestimmen, beschäftigt sich *Burckhardt* in der oben erwähnten Preisschrift. Im Grunde ist es die sehr bekannte indirecte Methode, die aber durch Anwendung des schönen *Olberschen* Lehrsatzes, der das Verhältnifs der beyden Abstände des Cometen giebt, und durch einen ungemein geschmeidigen Ausdruck der *Lambertschen* Formel für die Zeit, in welcher ein Comet einen parabolischen Sector durchläuft, eine gröfere Leichtigkeit erhal-

ten hat. Eine zum Theil eigenthümliche Methode, die Bahn eines Cometen durch Projection zu finden, hat neuerlich *Schubert* gegeben.

Die in analytischer Hinsicht nicht wenig schwierige Aufgabe, die wahre Anomalie in einer von der Parabel nicht sehr verschiedenen Bahn zu bestimmen, ward von *Bessel* mit Erfolg bearbeitet. Späterhin kam auch *Gauss* in seiner *Theoria motus* auf diesen Gegenstand zurück, und gab da die vollständige Auflösung auch für alle die seltnern Fälle, wo die Excentricität nur sehr wenig von der Einheit verschieden ist. Ueberhaupt enthält das letztere Werk eine Menge eleganter Entwickelungen, wodurch die Bestimmung parabolischer Elemente ungemein erleichtert wird. Wir möchten wohl glauben, dass die erste Bestimmung der Distanz des Cometen von der Erde nach *Olbers* Methode, und dann der Gebrauch der *Gaussischen* Formeln, zu Berechnung der übrigen Elemente, das leichteste ist, was alle Cometen-Theorien zeither darboten.

Im vierten Bande der *Méc. cél.* ist das IX. Buch der Theorie der Cometen gewidmet; doch ist hier nicht von Bahnbestimmung, sondern nur von deren Störungen durch planetarische Wirkungen die Rede. *La Place* entwickelt dort die allgemeine Methode, diese Störungen zu bestimmen, und giebt dabey zugleich, weil analytische Integrationen nicht möglich sind, das Verfahren an, wie durch mechanische Quadraturen die endlichen Werthe zu erhalten sind. Nur für den Fall, wo die grosse Entfernung des Cometen vom störenden Planeten die Annahme gestattet, dass der Comet nach den gemeinschaftlichen Schwer-

Schwerpunct der Sonne und des Planeten, mit der Summe der drey Massen angezogen wird, giebt die Analyse eine strenge Auflösung.

Noch einige sehr schätzbare, vermischte, physisch-mathematische Abhandlungen über Cometen, verdanken wir dem um diesen Theil der Astronomie sehr verdienten Dr. *Olbers*. Seine sinnreiche Abhandlung über die Art, wie und wo Cometen aufzusuchen sind, verdiente mehr studirt und beherzigt zu werden, als es zeither der Fall gewesen zu seyn scheint. Auf eine sehr elegante Art bestimmt hier *Olbers* den Raum, in dem sich bey einer angenommenen mittlern Lichtstärke der Cometen dieser befinden muss, um sichtbar zu seyn, und findet, dass zur Erfüllung dieser Bedingung der Comet nicht oberhalb der Marsbahn erscheinen muss. Wird diese Bedingung mit der wahrscheinlichen Anzahl der jährlich innerhalb der Mars-Bahn sich bewegenden Cometen, mit der Dauer ihrer Sichtbarkeit über unsern Horizont und mit den Hindernissen durch Mondschein, Dämmerung u. s. w. verbunden, so folgt daraus, dass ein Astronom, der sich mit Cometen-Aufsuchung beschäftiget, die Wahrscheinlichkeit hat, aller 20 — 25 Abende einen Cometen aufzufinden. Allerdings kömmt es dabey wesentlich auf die Bekanntschaft des Astronomen mit dem gestirnten Himmel und auf die Art der Aufsuchung an, welche *Olbers* allemal in der Nähe der Sonne und mit einem unachromatischen Fernrohr aus freyer Hand vorzunehmen anräth.

Eine ähnliche Untersuchung hat *Olbers* über die Frage angestellt, ob es wahrscheinlich sey, dass

Dan-

Dangos wirklich einen Cometen vor der Sonne gesehen habe. *Méchain* und mehrere andere Astronomen hatten grofse Zweifel gegen diese Beobachtung, und nach *Olbers* Entwickelung zeigt es sich allerdings, dafs eine solche Erscheinung zwar sehr möglich, allein nur wenig wahrscheinlich ist. Von 484 Cometen, die durch ihren innerhalb der Erdbahn gelegenen Knoten gehen, kann, der Wahrscheinlichkeit nach, nur einer auf die Sonnenscheibe treffen, und wird dann ferner die jährliche Zahl der Cometen und die dabey nothwendige Bedingung ihrer Elemente in Betrachtung gezogen, so findet *Olbers*, dafs eine solche Erscheinung, nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit, aller 322 Jahre nur einmal gesehen werden kann.

Am interessantesten für Astronomen und Nicht-Astronomen, sind aber unstreitig die ganz neuerlichen Untersuchungen desselben Verfassers über die Möglichkeit, dafs ein Comet mit der Erde zusammenstofsen könne. Schon seit mehr als hundert Jahren hat dieser Gegenstand Mathematiker beschäftiget, und oft das gröfsere Publicum beängstiget, wenn die Meynungen jener bejahend für eine solche Möglichkeit ausfielen. *Halley*, *Whiston*, *Heyn*, *Maupertuis* und *Lambert* untersuchten die Wahrscheinlichkeit und Wirkungen eines solchen Zusammentreffens. doch ohne gerade die Frage auf eine sehr mathematische Art zu behandeln. Mehr geschah dies von *Lalande* und hauptsächlich von *Du Sejour*, der aus einer weitläufigen analytischen Discussion den Schlufs zog, dafs zwar das Zusammentreffen eines Cometen mit der Erde nicht absolut unmöglich, aber so unwahr-

unwahrscheinlich sey, dass man das *Unendliche* gegen *Eins* wetten könne, ein solches Ereigniss werde nie statt finden. Allein *Du Séjours* Analyse war irrig; dies zeigt *Olbers*, der nach einer richtigern Methode und mit Zuziehung der wahrscheinlichsten Annahme über die Bahn der Cometen und deren Gröfse findet, dass von 439 Millionen Cometen, welche der Sonne näher kommen als die Erde, den Regeln der Wahrscheinlichkeit zu Folge, einer mit dieser zusammen treffen wird. *Olbers* nimmt an, dass im Durchschnitt alle Jahre wenigstens zwey Cometen zu ihrer innerhalb der Erdbahn gelegenen Sonnen-Nähe kommen, und dass also hiernach in 220 Millionen Jahren einmal das Zusammenstofsen eines Cometen mit der Erde statt finden kann. Da die Atmosphäre des Cometen immer weit ausgedehnter als der Kern ist, so untersucht *Olbers* diesen Fall besonders, und findet unter der Annahme, dass im mittlern Durchschnitt der Halbmesser einer solchen Atmosphäre = 6 Erdhalbmesser, die Wahrscheinlichkeit einer Berührung mit dieser für 8 — 9 Millionen Jahre. Da es übrigens aus den fortgesetzten Beobachtungen von *Schröter*, *Herschel* und *Olbers* immer wahrscheinlicher wird, dass die allermeisten Cometen weder einen festen Kern, noch irgend eine bedeutende Masse haben, wie sich dies bey dem von 1770 ganz bestimmt zeigte, indem dieser in einer sehr grofsen Erdnähe, eben so wenig auf diese, als auf die Jupiters-Satelliten, deren ganzes System er durchlief, den mindesten störenden Einfluss hatte, so würden selbst noch bey einer weit gröfsern Annäherung eines Cometen an die Erde, bey weitem nicht die schreck-

lichen,

lichen, zerstörenden Wirkungen statt finden, wie sie von *Halley*, *Whiston*, *Maupertuis* und *Lalande*, dargestellt worden sind. Fand schon, wie es manche geologische Erscheinungen nicht unwahrscheinlich machen, in frühern Epochen ein solches Zusammenstofsen einmal statt, so ist eine ähnliche Gefahr noch weit entfernter, deren Möglichkeit dann wirklich für ein *Unendlich kleines* angegeben werden kann.

Eine hohe, beynahe vollendete Ausbildung erhielt im Laufe dieses Jahrhunderts die Theorie unseres ältern Planeten-Systems. Das schwierige, seit zwey Jahrtausenden bearbeitete Problem, den Ort dieser Himmelskörper für jeden Zeitpunct bestimmen zu können, ist nun gelöst. Mit gleicher Leichtigkeit geht jetzt der Astronom auf den Zustand der Dinge in frühern Jahrhunderten zurück, als er für künftige den Lauf der Planeten unwandelbar bestimmt. Nur durch Vereinigung vieler Talente konnte es gelingen, den Gipfel zu erreichen, auf welchem die Wissenschaft jetzt steht. Bestimmung der bewegenden Kräfte, denen, vermöge eines allgemeinen Naturgesetzes, alle Himmelskörper unterworfen sind, mufste voraus gehen; genaue Beobachtung der Erscheinungen war zu Erforschung der Constanten nothwendig, und aus einer Verbindung der Theorie mit der Erfahrung, mufsten endlich jene, oder mit andern Worten, die Elemente der Planetenbahnen entwickelt werden. Auch die geschichtliche Darstellung mufs in dieser Reihenfolge der Bearbeitung bleiben und hiernach vorausschicken, was unsere heutigen Planeten-Elemente begründete.

Frank-

Frankreich und England theilen sich in das Verdienst dieser Begründung; denn der Mechanik des Himmels von *Laplace* und den Greenwicher Beobachtungen von *Bradley* und *Maskelyne*, verdanken wir die heutige ausgebildete Kenntniss unseres Sonnen-Systems.

Aus *Newtons* grossem Geiste gieng der richtige Begriff des Welt-Systems zuerst hervor, und schöne Materialien, zu einer vollendeten Darstellung des Ganzen, lieferten in der zweyten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts die Arbeiten von *Clairaut*, *d'Alembert*, *Euler* und *Lagrange*. Aber zerstreut waren diese Arbeiten in academischen Schriften, und isolirt nur immer auf einen Gegenstand gerichtet; grosse Lücken lagen unbearbeitet dazwischen, und ein leitender Faden war nicht vorhanden. Kraft und Talent zu neuer Bearbeitung des vernachlässigten, und philosophischer Geist zu Verkettung der vorhandenen Materialien und zur Verbindung zu einem Ganzen, wurde erfordert, um ein Werk zu liefern, was die Säcular-Fortschritte im höchsten menschlichen Wissen enthielt, und so würdig war die Bahn zu vollenden, die jenes Britten unsterbliche Principia brachen. Nur ein *Laplace*, der seit 40 Jahren die Gesetze der himmlischen Bewegungen erforscht, der jeden Theil des Welt Systems selbst bearbeitete und mit neuen Entdeckungen bereicherte, konnte den Gedanken eines solchen Werks fassen, und zum Glück für die Wissenschaft that er es. Eine merkwürdige Verbindung des Ganzen mit allen einzelnen Theilen herrscht in dieser ausgedehnten Arbeit; aus gegebenen Kräften das Verhältniss der resultirenden Bewe-

gun-

gangen zu bestimmen, das Naturgesetz zu erforschen, was den beobachteten Lauf der Himmelskörper zu bewirken vermag, so die Kraft der Schwere, als nothwendige Folge der Erscheinungen darzustellen, und dann mit dieser in die verborgensten Geheimnisse der Natur zu dringen, Erscheinungen und Folgen abzuleiten, die noch keine Beobachtung und Erfahrung gab, das that *Laplace*, und das ist der Gegenstand der Mechanik des Himmels.

Der Anfang dieses Meisterwerks gehört dem vorigen Jahrhundert, dessen Vollendung dem jetzigen an. Der Reichthum des Inhalts macht auch eine blosse Skizze desselben, für den Zweck einer geschichtlichen Darstellung unmöglich; allein wenigstens einen Begriff von dem Plane des Werks zu geben, halten wir für Pflicht, da es jedem Freunde der Wissenschaften erwünscht seyn muss, von dem höchsten, was Vereinigung von Analyse und Sternkunde lieferte, eine wenn auch nur fragmentarische Uebersicht zu erhalten.

Der allgemeinen Theorie sind die beyden ersten Bände, der Vervollkommung astronomischer Tafeln die letzten gewidmet. Durch Vorausschikung der Gesetze der Bewegungen im Verhältniss wirkender Kräfte, ist das Werk zu einem für sich bestehenden Ganzen geworden. Diese Gesetze werden mit den beobachteten himmlischen Bewegungen verglichen, und daraus ohne irgend eine Hypothese, einzig durch eine Reihe geometrischer Schlüsse, das Gesetz der allgemeinen Gravitation in directem Verhältniss der Massen und umgekehrten des Quadrats der Entfernungen, als das einzige, was jene Erscheinung darzustel-

zustellen vermag, gefolgert. Auf dieses werden die Gleichungen für rein elliptische Bewegung gegründet, und dann bey einer zweyten Approximation die Glieder entwickelt, welche hinzu kommen müssen, um die relativen Bewegungen eines gegenseitig sich attrahirenden Systems von Körpern auszudrücken. Von dieser Anfangs nur auf die Bewegung der Schwerpuncte beschränkten Bestimmung, geht *Laplace* auf die Untersuchung über Gestalt der Himmelskörper als Function der Rotation und Dichtigkeit, und auf die so schwierige Attraction der Sphäroiden über. Die directe und einfache Art, wie diese Theorie, welche unstreitig eine der abstractesten der ganzen physischen Astronomie ist, hier durch blosse Differentiationen einer einzigen Fundamental-Gleichung hergeleitet wird, ist gewiss eine der allermerkwürdigsten analytischen Operationen. Eine eigenthümliche Analyse giebt die allgemeinen Ausdrücke für Bewegung, Gestalt der Himmelskörper und die Oscillationen ihrer flüssigen Umgehungen, und aus diesen die Erklärung aller Erscheinungen der Ebbe und Fluth, der elliptischen Gestalt der Erde, der Vorrückung der Nachtgleichen, der Libration des Mondes, der Gestalt und der Rotation der Saturns-Ringe und ihrer Permanenz in der Ebene seines Aequators.

Die numerischen Entwickelungen der Störungen aller einzelnen Planeten, nebst der vollständigen Theorie des Mondes, enthält der dritte Band, und der vierte giebt, ausser den Störungen der Jupiters-Satelliten und der Cometen, noch eine ganz vollständige analytische Theorie der Strahlenbrechung, als

eines

eines Elementes, was auf die Genauigkeit aller astronomischen Beobachtungen den wesentlichsten Einfluss hat.

Allein zur wirklichen Bestimmung der Planetenbahnen sind alle diese theoretischen Entwickelungen noch nicht hinlänglich, indem durch die doppelte Integration der drey Fundamental-Gleichungen für die elliptische Bewegung sechs willkührliche Constanten, die wir Elemente der Bahn nennen, eingeführt werden, und die nur aus Beobachtungen bestimmt werden können, da wir die Bedingungen der Initial-Bewegung nicht kennen.

Dass aber zu dieser Bestimmung die Greenwicher Beobachtungen von *Bradley*, *Bliss* und *Maskelyne*, die nun eine ununterbrochene Folge von 60 Jahren umfassen, vor allen andern den Vorzug verdienen, darüber sind die Astronomen aller Nationen einverstanden, so dass unsere heutigen Sonnen-Monds- und Planeten-Tafeln auch fast einzig und ausschliessend auf diesen beruhen.

Wenn *La Place* durch seine ungemein schönen theoretischen Entwickelungen den Weg begründete, auf dem zu einer genauen Kenntniss planetarischer Bewegungen zu gelangen ist, so gebührt dagegen den Astronomen unsrer Zeit das Verdienst, mit angestrengter Thätigkeit die Anwendung davon gemacht, und schon im Laufe dieses Jahrhunderts beynahe auf alle Körper unseres Sonnen-Systems ausgedehnt zu haben. Drey der ersten jetztlebenden Astronomen, *Piazzi*, *v. Zach* und *Delambre* beschäftigten sich mit der Theorie des Sonnen-Laufes, und neue verbesserte Tafeln dafür gaben die beyden letztern in

den

den Jahren 1804 und 1805 heraus. Die bey den ältern Sonnentafeln noch auf 12 — 15" gehenden Fehler und die von *Laplace* vollständiger entwickelten Störungs-Gleichungen waren hinlänglicher Grund, um eine neue Bearbeitung dieser Theorie zu veranlassen. Ziemlich gleichzeitig beschäftigten sich jene Astronomen mit verbesserten Elementen der Erdbahn, und wie viel Zutrauen diese verdienen, beweiset die Uebereinstimmung ihrer Resultate, welche wir hier folgen lassen:

	Epoche Palermo 1805	Apog. 1805	Mot. ann.	Grösste Mittelpuncts-Gleichung
Piazzi	9s 9° 39' 43,"00	3s 9° 34' 31,"5	62,"2	1° 55' 25,"80
de Zach	9 9 39 41, 03	3 9 34 13, 1	62, 0	1 55 27, 84
Delambre	9 9 39 40, 00	3 9 34 13, 0	62, 0	1 65 26, 00

	Schiefe der Ecliptik 1800	Jährl. Aender.	Bewegung in 100 Jahren	Diam. ☉ in der mittlern Distanz
Piazzi	23° 27' 56,"00	0,"443	0s 0' 45' 51,"59	32' 2,"47
de Zach	23 27 56, 65	0, 520	0 0 45 48, 00	32 0, 30
Delambre	23 27 57, 00	0, 521	0 0 45 45, 00	32 3, 29

Aus beynahe 2000 Beobachtungen bestimmte *Delambre* die Elemente, die seinen neuen Sonnen-Tafeln zum Grunde liegen, und welche sich nur wenig von seinen frühern entfernen. Die Epoche von 1752 gründet sich auf 720 *Bradley'sche* Sonnen-Beobachtungen, die von 1802 auf 400 Greenwicher und Pariser Meridian-Durchgänge und auf vier von *Delambre* durch mehrere hundert Beobachtungen bestimmte Aequinoctien. Die Correctionen der frühern Elemente folgten daraus für die Epoche von 1800 — 1,"3, Apogäum — 3" und der Säcular-Bewegung

wegung — 15". *Delambre* benutzte zugleich auch jene Menge vorzüglicher Beobachtungen mit zu Bestimmung der Coefficienten der von Venus, Mars und Mond abhängenden Störungen, und hiernach der Massen dieser Himmelskörper selbst. Vorzüglich für Mars und Venus gewährt diese Art von Bestimmung mehr Genauigkeit als jede andere, und die daraus folgenden Resultate die für

$$\text{Mars-Masse} = \frac{1}{2346320}$$

$$\text{Venus-Masse} = \frac{1}{356632}$$

geben, müssen unstreitig als die zuverlässigsten jetzt gelten. Auf demselben Wege hatte schon früher *Wurm* für die Venus-Masse $\frac{1}{323381}$ gefunden. Aus den neuesten Piazzischen Bestimmungen für Praecession und Abnahme der Schiefe der Ecliptik, erhielten wir

$$♂ = \frac{1}{460829} \quad ♀ = \frac{1}{337345}$$

Werthe, die jedoch beyde gleich unwahrscheinlich sind

Wie nahe die Resultate des Freyherrn *von Zach* mit den *Delambreschen* harmoniren, haben wir oben gezeigt, so dass allemal die aus beyden Tafeln berechneten Sonnenörter sehr nahe identisch seyn werden. Allein manches eigenthümliche, was die Tafeln von *Delambre* in Hinsicht der Formation der Epochen, der Störungsgleichungen und der Darstellung der Zeitgleichung haben, verdient als neu und vorzüglich hier noch einer besondern Erwähnung. Die Epochen sind für alle einzelne Jahre von 1750—1900, und dann noch die Bewegung der Sonne nebst den Störungs-Argumenten für jede hundert Jahr von

2600

2600 Jahre vor unserer Zeitrechnung bis 2000 Jahr nach dieser gegebenen, so dass man damit und mit Zuziehung zwey kleiner Supplementär-Tafeln die Epochen für 10,000 Jahre vor oder nach unserer Zeitrechnung, immer durch eine einfache Addition von zwey höchstens drey Zeilen erhalten kann. Zum Behuf der Störungen sind nicht, wie gewöhnlich, deren Argumente selbst, sondern mit Ausnahme der Monds-Gleichung, (für die hier zum erstenmal, wie es seyn soll, die *wahre* Elongation gegeben wird) die heliocentrischen Längen der störenden Planeten gegeben. Durch diese Einrichtung würde es möglich, alle Störungen desselben Planeten in einer Tafel mit doppelten Eingängen zu vereinigen, so dass man hier ohne der Formation eines Arguments zu bedürfen, sämmtliche Ungleichheiten eines Sonnen-Ortes aus 7 Tafeln erhält, statt dass man deren, nach der gewöhnlichen Methode, einige zwanzig bedarf. Die erste Berechnung dieser Tafeln ist freylich sehr mühsam, allein dann für den Astronomen sehr bequem. Doch glauben wir, dass diese Art der Darstellung nur für kleine Störungen gebraucht werden kann, weil für den Fall, dass man mehrere grosse Glieder in einer Tafel vereinigen wollte, diese entweder eine sehr grosse Ausdehnung erhalten müsste, oder allzumühsame Interpolationen erfordern würde. Wir können unsere eigene Erfahrung hierüber anführen, indem wir bey dem Versuch die Störungen des Mars durch Jupiter, und die des Uranus durch Saturn auf diese Art darzustellen, uns überzeugten, dass beyde Tafeln minder bequem für den Gebrauch gewesen seyn würden, als die einzelnen für jedes

Stö-

Störungs-Argument. Die vortheilhafteste Aenderung hat die Zeitgleichung erhalten, welche *Delambre* durch eine sehr glückliche Transformation ganz zur Function der mittlern Länge gemacht und hiernach (mit Ausnahme der kleinen Störungs-Gleichungen) in einer Tafel dargestellt hat, statt dass sonst zwey und der wahre Sonnen-Ort darzu erforderlich waren. Auch ist sowohl in diesen als den *v. Zachischen* Sonnen-Tafeln, zum erstenmal auf die durch Gravitation der Planeten auf die Erde statt findende Breite oder Abweichung von der Ecliptik mit Rücksicht genommen worden.

Ganz neuerlich hat der Freyherr *von Zach* in Florenz *Tables abregées et portatives du Soleil* herausgegeben, die ganz auf denselben Elementen, wie seine grössern vom Jahre 1804, beruhen; allein durch eine eigenthümliche Darstellung der Epochen, der Mittelpuncts-Gleichung und der Störungen auf den kleinen Raum von 18 Octav-Seiten zusammen gedrängt sind, und sich hiernach ganz vorzüglich für reisende Beobachter schicken.

Ein sehr wesentliches Element für Theorie der Sonne ist deren Durchmesser, und ausser den obigen Angaben von *Piazzi*, *Zach* und *Delambre*, beschäftigten sich noch in gegenwärtigen Jahrhundert mit dessen Bestimmung, *Quenot* und *Littrow* aus eignen, und wir aus Greenwicher Beobachtungen. Mittelst eines Reflexions-Kreises fand *Quenot* aus 1000 Beobachtuegen den Durchmesser in der mittlern Distanz 32,′ 0,″3, und *Littrow* aus 247 Durchgangszeiten 32′ 1,″98.

Anoma-

Anomalien, welche wir in einzelnen Resultaten fanden, veranlafsten uns zu einer ziemlich umständlichen Untersuchung über diesen Gegenstand; *unsere* Final-Bestimmungen, welche sich auf 33jährige Greenwicher Beobachtungen gründen, waren folgende:

1) 2034 Durchgänge am Passagen-Instrument gaben den Aequatorial-Halbmesser . . . . . 16′ 0,″55

2) 2026 beobachtete Zenith-Distanzen den Polar-Halbmesser . . . . . 16′ 2,″91

Die Anomalien, deren wir vorher erwähnten, bestanden theils in einer successiven jährlichen Abnahme des Sonnen Halbmessers, dann in einer ziemlich regelmäfsigen periodischen Aenderung und endlich in der merklichen Differenz der Horizontal- und Vertical-Halbmesser.

Greenwicher Beobachtungen

von 1765	— 76	gaben Halbmesser . .	961,″66
— 1776	— 87	. . . . .	960, 22
— 1787	— 98	. . . . .	959, 77

und hiernach eine merkliche Abnahme in dem kurzen Zeitraume von 33 Jahren; ungern wird irgend ein Astronom diese Abnahme für reell halten, und uns schien es, als liefse sich vielleicht diese Erscheinung aus einer durch langjährige Beobachtung herbeygeführten successiven Abstumpfung des Auges gegen die Sonnenstrahlen erklären.

Noch räthselhafter sind die jährlichen periodischen Aenderungen, vermöge deren sich die Maxima

der Halbmesser in den Monaten März, April, September, October, die Minima dagegen im Junius, Julius, December und Januar zeigten. Wir versuchten diese Differenz, welche 1,"35 betrug, aus der Configuration des Sonnenkörpers zu erklären. In Verbindung mit der Lage des Sonnen-Aequators, ergab sich daraus eine Aequatorial-Abplattung von $\frac{1}{140}$; die Differenz der Horizontal- und Vertical-Halbmesser, welche schon früher von *Herschel*, *Wurm*, *Piazzi* und andern aus Beobachtungen wahrgenommen worden war, giebt im gleichen Sinn eine Abplattung von $\frac{1}{279}$. Wenn auch diese Resultate sich gegenseitig zu bestätigen scheinen, so ist doch eine solche Gestalt des Sonnenkörpers allen bekannten Naturgesetzen zu sehr entgegen, als dass wir nicht irgend eine Täuschung als den Grund jener Erscheinungen annehmen möchten.

Delambre suchte die Differenz der beobachteten Horizontal- und Vertical-Halbmesser aus der bey letztern vernachlässigten Dicke des Horizontal-Fadens zu erklären.

Durch einen neuen Venus-Vorübergang konnte freylich im Laufe dieses Jahrhunderts die Sonnen-Parallaxe keine Bestätigung erhalten, allein durch eine mehr ausgebildete Monds-Theorie geschah dies. Die sogenannte parallactische Ungleichheit ist mit Function der Sonnen-Parallaxe und die Wichtigkeit der Gleichung in dieser Hinsicht, hatte *La Place* veranlasst, bey Entwickelung des Coefficienten dafür bis auf die Grössen fünfter Ordnung Rücksicht zu nehmen. Die Vergleichung des theoretischen Resultats mit dem von *Bürg* aus Beobachtungen gefun-

fundenen, giebt für die Sonnen-Parallaxe 8,"56. Die letzten Venus-Vorübergänge gaben nach den wahrscheinlichsten Resultaten 8,"5 — 8,"8, und *v. Zach* und *Delambre* nahmen dafür in ihren neuen Sonnen-Tafeln 8,"7 und 8,"8 an. Eine kleine Ungewissheit bleibt über dieses wichtige Element noch immer zurück, und wünschenswerth ist es, dass man das gewöhnliche Verfahren, die Erdmasse aus der Sonnen-Parallaxe zu bestimmen, umwenden, jene auf einen andern Weg erforschen und dann daraus diese entwickeln möge. Unser Versuch, dies aus den Störungen zu thun, die Venus von der Erde leidet, gelang aus Mangel an tauglichen Beobachtungen nicht.

Durch eine besondere Combination mehrerer Elemente, als Umlaufszeiten von Jupiter, Erde, Monds-Parallaxe etc. suchte Hauptmann *Rhode* die Sonnen-Parallaxe herzuleiten, allein ein dabey zum Grunde liegender Kreis machte diese Bestimmung unbrauchbar.

Mit Untersuchungen über den Naturbau des Sonnenkörpers und dessen Atmosphäre, haben sich hauptsächlich *Herschel*, *Schröter* und *Fritsch* beschäftiget. Ein grosser Aufsatz von ersterm, *über die Natur der Sonnen-Atmosphäre*, der die Resultate langjähriger Beobachtungen enthält, giebt eine Menge merkwürdiger Aufschlüsse über die äussere Conformation unseres Central-Körpers. Scharfsinnige Vermuthungen über die wahrscheinliche Ursache des Selbstleuchtens der Sonne, stellte neuerlich *von Bieberstein* auf.

Nur unbedeutend waren, wie wir oben gesehen haben, die Correctionen der Sonnen-Elemente, welche aus den neuesten Untersuchungen darüber erhalten wurden; mehr war dies für die Theorie des Mondes der Fall. Weit schwieriger und mühsamer war die Bearbeitung dieses Satelliten der Erde, und nur einer sehr gelungenen Vereinigung von Theorie und Praxis, und einer grossen Vervollkommung der Analyse und der Beobachtungen konnte es gelingen, etwas besseres zu liefern, als die ziemlich lange unverbessert gebliebenen *Mayer-Masonschen* Arbeiten waren. Den theoretischen Theil bearbeitete *La Place*, den practischen *Bürg*, *Bouvard* und späterhin *Burckhardt*, und der Vereinigung dieser Männer verdanken wir die Genauigkeit unserer heutigen Monds-Tafeln.

Durch die ungeheuere Sonnen-Masse, und die Grösse der Entfernung des Mondes von der Erde, als seinen Central-Körper, erhält die Entwickelung der Monds-Ungleichheiten eine Schwierigkeit, die bey allen andern ältern Planeten nicht in gleichem Maasse statt findet. Die Störungen der elliptischen Mondsbewegungen durch die Sonne sind so vielfach und bedeutend, dass es bey den dafür erhaltenen wenig convergirenden Reihen ganz ungemein schwierig ist, sich in Hinsicht der grossen Menge von Gliedern, die bey diesen Entwickelungen vernachlässiget werden müssen, zu versichern, dass deren Coefficienten bey den successiven Integrationen keinen bedeutenden Werth erhalten können. Doch ist dies nicht gerade für alle Theile der Monds-Bewegungen, sondern nur hauptsächlich für die der mitt-

mittlern Länge der Fall, indem für die Breite und Parallaxe die *Approximationen* weit einfacher und genauer sind, so dass man es auch in unsern Zeiten vorgezogen hat, nur die Gleichungen der Länge aus den Beobachtungen zu bestimmen, die der Breite und Parallaxe dagegen aus der Theorie zu nehmen.

Beständig wird *Mayer* als der erste Begründer der Monds-Theorie gelten, und auch seine Tafelform, aus der der wahre Mondsort durch successive Verbesserungen gefunden wird, ist mit kleinen Abänderungen noch die heutige. Die Entwickelung der Monds-Längen Gleichungen in Reihen von Sinus und Cosinus, von Winkeln, die von den mittlern Bewegungen von Sonne und Mond abhängen, ist so mühsam und wenig convergent, dass auch *La Place* bey seiner neuen Mondstheorie die mittlere Länge durch eine Function der wahren giebt, welche dann durch Reversion der Reihen in den umgekehrten Ausdruck verwandelt werden kann. Dass die ganze Monds-Theorie noch eine andere Gestalt als ihre heutige erhalten möge, ist einer von den Wünschen, welchen die Astronomen an die Geometer zu machen haben. Wiederholte Aeusserungen von *La Lande* liessen etwas ganz neues hierin von dem bekannten Analyst *Parceval* erwarten, und man muss es um so mehr beklagen, dass seine Arbeit nicht zur öffentlichen Bekanntschaft gelangt ist, da es in der *Con. d. t.* 1805 hiess: *Parceval habile géometre a terminé une grande théorie analytique de la lune, ou il donnera des formules exactes d'un bien plus grand nombre d'équations que dans les tables* (*de Bürg.*)

Eine

Eine verbesserte Gestalt hatte durch *La Place's* Arbeiten die Theorie des Mondes bekommen; allein noch blieb für den rechnenden Astronomen die grosse mit ungeheuern numerischen Entwickelungen verknüpfte Arbeit übrig, die Elemente der Mondsbahn und die Ungleichheiten der mittlern Längen aus den Beobachtungen zu bestimmen. Seit *Massons* Arbeiten hatte sich die Zahl der letztern durch die ununterbrochen fortgesetzten Greenwicher Beobtungen bedeutend vermehrt, und dies mit den von *La Place* aufgefundenen Säcular-Gleichungen für die Länge, das Apogaeum und den Monds-Knoten, liess mit Grund hoffen, nun bessere Elemente als die vorhandenen herleiten, und dadurch die zu Anfang dieses Jahrhunderts zwischen 30 — 50″ betragenden Fehler der *Massonschen* Monds-Tafeln wesentlich vermindern zu können.

Fast unentbehrlich ist für den heutigen Zustand der Schifffahrt eine genaue Theorie des Mondes; und es war natürlich, dass zwey rivalisirende Nationen das Verdienst um deren Vervollkommung theilen würden. Der Londner Societät der Wissenschaften verdanken wir die erste Bearbeitung genauer Monds-Tafeln durch *Tobias Mayer*, und den doppelten Preissen des Pariser Instituts, die noch weit vollkommnern Tafeln unseres *Tob. Bürg*. Leider hat Deutschland keine Seemacht, und so dürfen wir es unsern deutschen Instituten gerade nicht zum Vorwurf machen, dass *einheimisches* Talent nur durch Preisse *fremder* Länder aufgereitzt und ermuntert wurde.

Im Jahre 1798 setzte das Pariser-Institut den ersten Preis auf die Bestimmung der Monds-Epochen der

der mittlern Länge, des Apogäums und des Knotens. Die beyden Preisschriften von *Bürg* und *Bouvard* erhielten jede den ganzen Preis. Aus einer grofsen Menge der ausgesuchtesten Beobachtungen hatten beyde Astronomen diese Epochen auf eine völlig befriedigende Art bestimmt, und die Uebereinstimmung ihrer Resultate sprach für deren Richtigkeit. Doch gehen wir über diesen ersten Preis schneller hinweg, da der Gegenstand davon mehr dem vorigen als dem jetzigen Jahrhundert angehört.

Bürg's Preisschrift zeigte von so einer Menge von Rechnungen und Untersuchungen über Monds-Theorie, dafs man in Paris gleich damals die sehr gegründete Hoffnung hegte, es müfsten sich daraus die vollständigen Gleichungen für wahre Monds-Länge, Breite und Parallaxe mit grofser Genauigkeit und Vollständigkeit herleiten lassen. So wurde denn im Jahre 1800 als zweyte Preisaufgabe die Entwerfung vollständiger Mondstafeln aufgegeben, wo die von *Bürg* bearbeiteten Tafeln alle Bedingungen so vollkommen erfüllten, dafs ihm abermals ein doppelter Preis von 12,000 Fr. zuerkannt wurde.

Diese Tafeln, die im Jahre 1806 zugleich mit *Delambre's* Sonnen-Tafeln vom *Bureau des longitudes* herausgegeben wurden, beruhen auf einer Reihe von mehr als 3200 Monds-Beobachtungen, aus denen *Bürg* zu Bestimmung aller Monds-Ungleichheiten eben so viel Bedingungs-Gleichungen herleitete. Um einen Begriff von der ungeheuern Ausdehnung dieser Arbeit zu geben, bemerken wir, dafs nach einer von *Bürg* in seiner Preisschrift gegebenen Probe, die völlige Mittheilung dieser Bedingungs-

gungs-Gleichungen den Raum von 1500 Seiten eingenommen haben würde; *Mayer* hatte 14 Gleichungen in seinen Mondstafeln, *Masson* 22, und *Bürg* nahm noch 6 andere auf, welche die *Mayersche* Mondstheorie ebenfalls gab, und die mit Unrecht früher vernachlässiget worden waren. Jeder Coefficient dieser Ungleichheiten wurde durch 9 — 1200 Beobachtungen bestimmt, und blos für einen einzigen betrug die Zahl der Beobachtungen nur 668. *Bürg* überzeugte sich im Laufe dieser Untersuchung, dass bey der grossen Menge vorzüglicher Beobachtungen, welche zu diesen Entwickelungen angewandt worden waren, keine Ungleichheit, deren Coefficient nur 2" betrug, unentdeckt bleiben könne, und dies war es, was ihn veranlasste, noch vierzehn andere aus *Mayers* Theorie folgende Ungleichheiten ebenfalls in seine Rechnung mit aufzunehmen und deren Coefficienten zu bestimmen. Zwar entsprach der Erfolg der anfänglichen Erwartung, vielleicht noch einige bedeutende Gleichungen auf diesem Wege aufzufinden, nicht, indem nur bey zweyen der Coefficient auf zwey Secunden gieng; allein allemal war das Resultat dieser Untersuchung aus dem Grunde sehr interessant, weil man nun mit Sicherheit annehmen kann, dass in unsern heutigen Mondstafeln irgend eine bedeutende Gleichung nicht mehr fehlt.

Eine sonderbare Schwierigkeit, die ohne Hülfe der Analyse schwerlich hätte gelöst werden können, bot sich bey Bestimmung der mittlern Bewegung dar. Zweyhundert Beobachtungen von *Flamsteed* mit der Epoche von 1779 verglichen, gaben für die *Mayersche* Säcular-Bewegung eine Verminde-

rung

rung von 27,"6, mit der *Massonschen* Epoche von 1756 — 54,"3, und wurden Greenwicher Beobachtungen von 1765 und 1766 mit andern in den Jahren 1792 und 1793 zusammen gestellt, so folgte diese Correction — 66". Dass diese Differenzen nicht blos durch eine Correction der mittlern Bewegung weggeschaft werden konnten, lag am Tage, und lange würde dieses Resultat der Beobachtung räthselhaft geblieben seyn, hätte nicht *La Place* bey einer wiederhohlten Revision seiner Monds-Theorie eine Gleichung von einer 184jährigen Periode gefunden, deren Argument = (apog. ☽ + 2☊ — 3 apog. ☉) war, und deren ungemein kleiner Coefficient, der ganz zu vernachlässigen schien, durch den vermöge zweymaliger Integration eingeführten Divisor von 0,0000001652 6 einen bedeutenden Werth erhielt. Allein die Function, welche aus der Theorie den Werth dieses Coefficienten gab, und die aus dem Product von vier Grössen bestand, war so verwickelt, dass es *La Place* für weit vorzüglicher hielt, diesen blos aus den Beobachtungen zu bestimmen, und es wurden die vorher gefundenen Correctionen der Epochen für 1691, 1756 und 1801 benutzt um daraus nebst diesem Coefficienten (14,"0) die Correction der Epoche für 1750 und die Verminderung der mittlern Säcular-Bewegung herzuleiten. Man muss diese neue Gleichung und die damit verbundenen Bestimmungen, vermöge deren die aus einer grossen Menge von Beobachtungen gefundenen Correctionen der sechs Epochen von 1691, 1756, 1766, 1779, 1789 und 1801 auf das vollkommenste dargestellt werden, als wahren Gewinn für die Monds-

Theo-

Theorie ansehen, da aufserdem allemal eine merkliche Ungewifsheit über die Säcular-Bewegung des Mondes zurück geblieben wäre.

Die End-Resultate, welche *Bürg* aus diesen Untersuchungen für die Monds-Epochen herleitete, waren folgende:

	Mittl. Länge				Mittl. Anomal.				Suppl. ☊ ☽			
	s	°	′	″	s	°	′	″	s	°	′	″
Epoche 1802	7	24	24	22,1	3	17	40	37,7	0	5	23	43,2
Jährl. Bew.	4	9	23	4,799	2	28	43	19,09	0	19	19	43,36

Die vom *Bureau des longit.* herausgegebenen *Bürgischen* Mondstafeln geben auf Veranlassung einiger späterhin von *Le Français*, *Chabrol* und *Burckhardt* gemachten Berechnungen für die Epoche der Länge 4″ weniger, für die Anomalie 38,″6 mehr, als diese ursprünglichen *Bürgschen* Bestimmungen.

Die vortreffliche Uebereinstimmung der *Bürgischen* Längen-Ungleicheiten mit *La Place's* Theorie, mufste das Zutrauen zu dieser für die beyden andern Coordinaten der Mondsbahn, der Breite und Parallaxe, wo die Approximationen weit einfacher und genauer sind, sehr erhöhen. Auch sind jetzt alle Astronomen darüber einverstanden, dafs für diese beyden Elemente nur die constanten Gröfsen, Neigung der Bahn und die Constante der Monds-Parallaxe, aus den Beobachtungen, alles übrige aber aus der Theorie zu nehmen ist. *Bürg* hatte Anfangs nur die Neigung neu bestimmt, und die andern Breiten-Gleichungen in der Ueberzeugung, dafs er sich nicht schmeicheln könne, etwas besseres zu finden, aus *Masson* beybehalten, kam aber späterhin auf die

Annahme

Annahme des *La Placeschen* Ausdrucks dafür zurück.

Ob für die Monds-Parallaxe nicht alles, selbst die Constante, aus der Theorie genommen werden müsse, darüber sind die Meinungen noch getheilt. So viel ist gewiss, dass die *Mayersche* Parallaxe um 10" vermindert werden muss, und jetzt auf mehr als 2" wohl nicht ungewiss ist. Aus der sorgfältigsten Benutzung der *La Caillesschen* Beobachtungen am Cap und der correspondirenden europäischen von *Bradley*, *Wargentin* und *Lalande*, dann aus den grössten südlichen und nördlichen Mondsbreiten, und endlich aus einer Vergleichung der durch Stern-Bedeckungen und Monds-Culminationen gegebenen Längenfehler fand *Bürg* für jene Constante 57′ 1″.

Die theoretische Bestimmung dieser Grösse hängt von der Monds-Masse, dem Erd-Radius und der Länge des einfachen Secunden-Pendels ab. Die sichersten Bestimmungen für diese Elemente geben die Parallaxe 56′ 59,″31. *Burckhardt*, welcher den Einfluss untersuchte, den mögliche oder wahrscheinliche Fehler in jenen Elementen auf die gesuchte Grösse haben können, findet, dass dies nicht über 2″ betragen könne, und ist daher geneigt, dem theoretischen Resultate den Vorzug einzuräumen. Die Differenz beyder Bestimmungen ist so klein, dass sich ein bestimmtes Urtheil über das Vorzügliche der einen oder andern jetzt nicht fällen lässt.

Das Verhältniss des Durchmessers zur Parallaxe, nahm *Mayer* 32′ 46,″3 : 60′ 8″, *Bürg* 32′ 44,″0 : 60,″8 an. Schon *Triesnecker* vermuthete, dass dieser Durchmesser um 2″ vermindert werden müsste,

und

und mehrere centrale Stern-Bedeckungen gaben uns dasselbe Resultat. Wünschenswerth ist es, dass dieses Element, was für Längenbestimmungen so wichtig ist, noch einer umständlichern Untersuchung unterworfen werden möge.

Wir haben hier in einer Folge das Resultat der *Bürg-Bouvard-* und *La Place'schen* Monds-Arbeiten dargestellt, da es allgemein anerkannt ist, dass diese Bestimmungen die vollkommensten sind, welche wir gegenwärtig besitzen und sich darauf so ziemlich alles gründet, was ausserdem noch über Mondstheorie erschienen ist, und was wir nun noch in der Kürze nachhohlen wollen.

Ausser *Bürg* beschäftigten sich noch drey Astronomen mit Herausgabe von Mondstafeln. *Triesnecker*, welcher aus einer Reihe von Sternbedeckungen die Gleichungen des Mondes herzuleiten versucht hatte, machte die darauf gegründeten Tafeln in den Wiener Ephemeriden für 1803 bekannt.

Oltmanns, den die Reduction der *Humboldt'schen* Beobachtungen zu Berechnung einer Menge von Mondsörtern zu einer Zeit nöthigte, wo die *Bürg'schen* Mondstafeln noch nicht erschienen waren, wurde dadurch veranlasst, nach des letztern Längen- und den *Laplace'schen* Breiten- und Parallaxen-Gleichungen eigne Mondstafeln zu berechnen, welche im IV. Suppl. Band der *Berl. Jahrbücher* erschienen. Ganz identisch in Hinsicht der dabey zum Grunde liegenden Elemente, ist mit diesen die neueste Arbeit des Freyherrn *von Zach*, welcher im Jahre 1809 nach den ursprünglichen Monds-Gleichungen von *Bürg* Tafeln zu Florenz herausgab,

gab, welche sich vorzüglich durch die darinnen zum erstenmal gegebenen Epochen der Argumente auszeichnen, und ungeachtet ihrer grossen Vollständigkeit (denn auch die oben erwähnten 14 Monds-Gleichungen, deren Coefficienten *Bürg* in Gemäsheit ihrer theoretischen Existenz bestimmte, sind mit darin aufgenommen) doch vermöge einer eigenthümlichen Einrichtung, und einer sinnreichen Verbindung von trigonometrischer und Tafelrechnung, auf einen sehr kleinen Raum zusammen gedrängt sind.

Wichtig für die Theorie der Erde und des Mondes ist des letztern Masse, und mehrere Astronomen liessen es sich angelegen seyn, diese aus sehr verschiednen Erscheinungen herzuleiten. Aus dem durch Greenwicher Beobachtungen bestimmten Coefficienten der Monds-Gleichung für die Erde, fand *Delambre* die Mondsmasse $= \frac{1}{69,2}$, *Maskelyne's* Bestimmung der Nutation giebt $\frac{1}{71,5}$, *Bürg* aus der Monds-Parallaxe $\frac{1}{74,2}$, aus den zu Brest beobachteten Erscheinungen der Ebbe und Fluth folgert *La Place* $\frac{1}{59}$, und aus der Verbindung von Praecession und Nutation fand *Pasquich* $\frac{1}{91,8}$. Das letztere Resultat ist offenbar zu klein, und die Brester Fluthen scheinen durch Local-Umstände vergrössert zu werden, und hiernach eine etwas zu grosse Mondsmasse zu geben; *La Place* glaubt, dass man sich der Wahrheit am meisten nähern werde, wenn man $\frac{1}{68,5}$ für die Mondsmasse annimmt. Hiernach wird das Verhältniss der Wirkung des Mondes auf Ebbe und Fluth zu der der Sonne, wie 2,566 : 1.

Einen interessanten Beytrag für Mondstheorie lieferte *Schubert*. Bekanntlich hatte *Euler* aus seiner

ner Theorie die späterhin von *La Place* entdeckte Säcular-Gleichung der Länge nicht gefunden; und man glaubte, dafs der Grund davon in der Theorie selbst läge; allein mit bekannter Gründlichkeit zeigt *Schubert*, dafs dies nicht der Fall war, sondern dafs blos die von *Euler* nicht berücksichtigte Variation der Ellipticität der Erdbahn das Nicht-Auffinden dieser Gleichung veranlafst hatte.

Mit einem Versuch, die *Mayersche* Monds-Parallaxe aus Sonnenfinsternissen zu verbessern, beschäftigte sich *Rumovsky*. Seine Methode, die eine grosse Genauigkeit nicht gewähren kann, gab ihm eine Verminderung von 1 — 5", was bekanntlich nach den bessern Bestimmungen nicht hinreichend ist.

Wesentlichen Einflufs auf die verbesserte Construction künftiger Mondstafeln, und auf die erleichterte Berechnung von Mondsörtern, kann eine neuere Abhandlung von *Burckhardt* haben, wo dieser Astronom die meisten Argumente der Monds-Ungleichheiten in *mittlere* verwandelt. Nur vier Gleichungen, *Evection*, *Mittelpuncts-Gleichung*, *Variation* und *Reduction*, verlangen *verbesserte* Argumente. Da durch diese Transformation die Zahl der Gleichungen nur um fünf vermehrt wird, so ist es sehr wünschenswerth, dafs ein Rechner diese Formel benutzen und neue Mondstafeln darnach construiren möge. In derselben Abhandlung bringt *Burckhardt* eine eigenthümliche Methode in Vorschlag, sich bey Bestimmung der Coefficienten von Störungs-Gleichungen aus Beobachtungen die Formation der Argumente zu erleichtern, und findet bey einer Anwendung dieser Methode auf 900 *Mas-*

kelyne-

kelyneschen Beobachtungen einen Coefficienten von 4,"7 für eine neue Monds-Gleichung, deren Argument = *anom. med.* ☽ + *Arg. der Ungleichheit von 184 Jahren*, ist.

Von allen Monds-Elementen ist die Bestimmung des Knotens die schwierigste. *Bürg* selbst war mit seinem Resultat späterhin nicht vollkommen zufrieden und hielt es noch auf die Minute ungewiss. Sechs Secunden in der beobachteten Breite sind hinreichend, diesen Fehler zu geben, und wie selten beobachtete Zenith-Distanzen am Mauer-Quadranten bis auf diese Gröfse zu verbürgen sind, ist practischen Astronomen bekannt. *Burckhardt* schlägt daher vor, Sternbedeckungen dazu zu benutzen und den Einflufs einer unsichern Stern-Breite dadurch zu eliminiren, dafs die Bestimmung nur durch solche Beobachtungen geschieht, wo derselbe Stern einmal in der Nähe des ☊ ☽ das anderemal beym ☋ ☽ bedeckt worden ist. Das Mittel aus beyden Bestimmungen wird dann den wahren Ort des Knotens geben. Der Vorschlag ist sinnreich, nur dürfte vielleicht die dabey vorausgesetzte absolute Richtigkeit der Breiten-Störungen, und dann auch die Seltenheit der hierzu erforderlichen Beobachtungen der Ausführung Schwierigkeiten in Weg legen.

Einige neue Correctionen der *Bürgischen* Bestimmung des Knotens und seiner Säcular-Bewegung hat *Bouvard* aus fortgesetzten Untersuchungen gefunden. Eine Menge ältere Finsternisse, welche Letzterer zu diesem Behuf in Rechnung nahm, zeigten die Nothwendigkeit einer Aenderung in der Säcular-Bewegung des Knotens; ohne eine solche wür-

würde die den 23. Decbr. im Jahre 382 vor unsrer Zeitrechnung einen Zoll grofs beobachtete Mondfinsterniſs gar nicht haben statt finden können, und in Gemäſsheit mehrerer andern Beobachtungen glaubt *Bouvard* jene Bewegung um 2′ 21″ vermehren zu müssen. Für die Epoche des Supplements des Mondsknotens von 1801 gaben 180 in den letzten Jahren zu Greenwich und Paris gemachte Monde-Beobachtungen eine Correction von — 53″, und hiernach für diese Epoche dessen Länge 11ˢ 16° 4′ 42,″9 und dessen Säcular-Bewegung 4ˢ 14° 6′ 31,″4. Ein neuer Abdruck des ersten Bogens (bey *Courcier* in Paris) der vom *Bureau des longitudes* herausgegebenen *Bürgschen* Mondstafeln enthält diese Correction.

Zur Theorie der Libration des Mondes war seit *Mayers* Zeiten irgend ein wesentlicher Zusatz nicht gemacht worden. Neuerlich beschäftigten sich *La Place* und *Bouvard* mit diesem Gegenstand; allein eine Reihe von Beobachtungen, welche letzterer zu diesem Behufe mit einem schönen Aequatorial von *Bellet* machte, geben keine Correction und beweisen für die Genauigkeit der Elemente, die jener vortreffliche Beobachter mit kümmerlichen Hülfsmitteln zu erhalten gewufst hatte.

Die in unsern Zeiten behauptete Möglichkeit, dafs vulkanische Monds-Auswürfe auf die Erde gelangen können, darf hier wenigstens nicht ganz unerwähnt bleiben. *La Place* und *Olbers* haben die Möglichkeit eines solchen Ereignisses gezeigt. Am umständlichsten hat sich *Cossali* in den *Momorie di societa Italiana* mit diesem Gegenstande beschäftiget.

get. Dafs bey günstiger Lage des Mondes gegen die Erde, eine schwere Masse die aus ersterem mit einer Initial-Geschwindigkeit von 8293 Fufs in einer Secunde ausgeschleudert wird, in einem Zeitraum von etwa 70 Stunden auf unsere Erde gelangen *kann*, und da eine Fall-Geschwindigkeit von ohngefähr 34000 Fufs haben wird, ist unbezweifelt. Wer weifs, ob nicht bey wirklicher Constatirung einer solchen Ursache der beobachteten Steinregen, der Astronom und Geometer einmal genöthiget seyn wird, eine solche successive Verminderung der Mondsmasse als Function einer reellen Säcular-Gleichung des Mondes anzusehen, die unsern Satelliten immer weiter von uns entfernt!

Schröters schöne physisch-mathematische Untersuchungen über die äufsere Configuration des Mondes, deren erster Theil i. J. 1791 erschien, wurden in diesem Jahrhundert fortgesetzt und beendigt. Vieljährige, mit einem sieben und einem dreyzehnfüfsigen Telescop gemachte Beobachtungen setzten diesen gewandten Beobachter in Stand, eine vollständige Darstellung der gegenwärtigen Monds-Oberfläche zu liefern, die schon an sich sehr interessant ist, und es noch mehr dadurch wird, dafs eine solche Abbildung dazu dienen kann, in künftigen Jahrhunderten die successiven Aenderungen, welche auf der Monds-Oberfläche vorgehen, wahrnehmen und mit Bestimmtheit angeben zu können.

Manche andere interessante Beobachtung über die Natur des Mondskörpers, verdanken wir *Herschels*, *Hahns*, *Huths* und *Hardings* Bemühungen.

Längst hatte man eine Mondskugel gewünscht, um ein deutliches augenfälliges Bild von der merkwürdigen Configuration dieses Weltkörpers in einem Überblick zu erhalten. *J. Russel* in England hat dies zu Anfang dieses Jahrhunderts in Ausführung gebracht und seine Mondskugel von 12 Zoll im Durchmesser, (Preis 5 — 6 Guin.) die mittelst eines künstlichen Fusses auch die Schwankung, wie sie von der Erde aus gesehen wird, darstellt, ist ein vorzügliches Kunstwerk.

(*Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.*)

X.

X.

Österreich'sche Gradmessung.

Schon vor sieben Jahren haben wir in gegenwärtiger Zeitschrift VIII. Bande S. 507 den unwiderleglichen Beweis geliefert, dass die von dem Jesuiten *Liesganig* unternommene Gradmessung so äusserst schlecht geführt worden sey, dass man solcher platterdings alle Eigenschaften einer Gradmessung absprechen müsse. Damals konnten wir nur den astronomischen Theil dieser Messung untersuchen, dem *Liesganig* seine schülerhaften Fehler, und was noch schlimmer ist, seine astronomische Untreue, aus seinen eignen handschriftlichen Tagebüchern, und aus seinem im Druck gegebenen Werke, nachweisen. Den geodätischen Theil, welchen man nur an Ort und Stelle untersuchen konnte, mussten wir indessen auf Treu und Glauben annehmen, aber war wohl zu erwarten, dass *Liesganig* auf Erden geschickter und gewissenhafter, als am Himmel zu Werke gegangen seyn mag? Ein solcher Zweifel, wir gestehen es, blieb uns im hohen Grade zurücke, denn es war wohl erlaubt zu vermuthen, dass ein schlechter Astronom, auch ein schlechter Geodät gewesen seyn konnte! Und dass er dies wirklich war, ist nunmehr, wie wir sogleich sehen werden, zur Evidenz gediehen. Das End-Resultat aller dieser Er-

forschungen ist, dass *Liesganigs* Messung nicht nur keine Gradmessung, sondern durchaus gar keine Messung ist, ein unseliges Gemenge von Astronomie und Geodäsie, das gar keinen Zusammenhang hat, folglich zu nichts dienen konnte, als denjenigen, welche sich unglücklicherweise beyfallen liessen, sich ihrer zu bedienen, eine peinliche Folter zu geben.

Den Lesern der *M. C.* ist aus unsern Heften die neue, von dem k. k. General-Quartiermeister-Stabe unternommene Vermessung der österreichischen Monarchie längst bekannt. Im Laufe dieser Messung ist man natürlich auch auf *Liesganigs* Dreyecke gekommen, indem man das Terrain, welches dieser längst dem Wiener Meridian von Brünn bis Warasdin gemessen hatte, nochmals durch triangulirt hat. Aus den Beylagen A und B, welche einen Theil dieser Vermessung, erstere nach dem k. k. General-Stabe, leztere nach *Liesganig* darstellen, wird man ersehen, dass *Liesganig* mit seinen Dreyecken bis auf die Stationen Wildon und Reggersburg so ziemlich fortgekommen ist, denn seine Seite Wildon — Reggersburg ist von jener des General-Stabes nur um 2,567 Wiener Klaftern verschieden, auch die Seite Wildon — St. Urban bey Marburg, trifft mit jener Vermessung bis auf 2,742 Wiener Klaftern. Allein von Wildon und St. Urban aus, wurde *Liesganig* mit Blindheit geschlagen, mit der er ganz ruhig und unbesorgt bis ans Ende, das ist, bis Warasdin fortwandelte.

Das Dreyeck, in welchem *Liesganig* Schiffbruch litt, ist Wildon, St. Urban und St. Magdalena. Der General-Stab hat dieses Dreyeck zwar nicht, aber

dafür

dafür zwey besser geordnete, nämlich Wildon, Stradnerkogl und Urban, und dann Urban, Stradnerkogl und St. Magdalena, daraus läfst sich der *Liesganig'sche* Winkel W U M ableiten, denn nach dem k. k. General-Stab ist W U S = 54° 39′ 30,″717

der Winkel S U M = 44 4 57, 830

Winkel W U M = 98 44 28, 547

Derselbe Winkel ist nach *Liesg.* 95 43 1

Fogl. eine Differenz von 3 1 27, 547

Der Jesuite betheuert zwar in seiner *Dimensio Grad.* pag. 97, dafs er jedesmal alle drey Winkel in jedem Dreyecke beobachtet habe; dies scheint aber nicht immer der Wahrheit gemäfs gewesen zu seyn, denn hätte er dieses wirklich gethan, so würde er in diesem Dreyecke gefunden haben, dafs die Summe der drey Winkel nur 176° 58′ 32,″453 betrug, folglich der Winkel bey St. Urban um 3° 1′ 27,″547 zu klein war. Die Trianguleurs des k. k. General-Stabes behaupten, *Liesganig* habe die Capelle St. Magdalena von Wildon aus gar nicht sehen können, weil eine tüchtige Waldung dazwischen liege. Diese Behauptung wollen wir indessen dahin gestellt seyn lassen; in einem Zeitraum von 54 Jahren kann sich eine Gegend mächtig verändern, wo vordem ein Anflug von Bäumen stand, welcher die Aussicht nicht hemmte, da kann nach einem halben Jahrhundert ein stämmiger Wald diese ganz versperren. Wie dem auch sey, ob *Liesganig* die Magdalenen-Capelle gar nicht zu Gesichte bekommen, ob er sie mit einem andern Gegenstand verwechselt, ob er im Beobach-

obachten oder im Aufschreiben des Winkels gefehlt habe, thut hier nichts zur Sache, genug der Irrthum ist in diesem Dreyecke vorgegangen, und dass er wirklich und wahrhaft vorgegangen sey, werden wir durch einen zweyten Beweis, und zum Überfluss noch durch einen dritten begründen können.

Die Folgen dieses Irrthums sind ungeheuer, und die Fehler gehen bey den Dreyecksseiten bis auf 2510 Klaftern. Man sehe die Beylage C. Noch bedeutender werden diese Fehler bey den Abständen von dem Wiener Meridian und dessen Perpendiculare, denn hier wird die Jesuiten-Kirche von Waradin um volle 4532 Wiener-Klaftern, sage, *viertausend, fünfhundert dreyssig-zwey* Klaftern von ihrem wahren Platze gegen Osten, und um 264 Klaftern gegen Süden verrückt. Diese Kirche, welche eigentlich 1422 Klaftern westl. vom Wiener Meridian liegt, wird demnach von *Liesganig* um 3111 Klaftern auf die ganz entgegengesetzte Seite dieses Meridians, das ist, östlich davon gesetzt, wie man dieses aus der Beylage D, und dem beygefügten Dreyecks-Kärtchen noch deutlicher entnehmen wird.

Wem fallen hier nicht des Ordensbruder *Laval* trigonometrische Messungen in der Provence ein? (Man sehe *M. C.* XIV. Band S. 510 und ff.) Ein würdiges Gegenstück zu *Liesganig's* Machwerke! und dennoch giebt es jetzt noch Leute, welche ihren eigenen Augen nicht trauen, weil sie nicht so sehen, wie ein Jesuite gesehen hat.

Die Regierung von Inner-Oesterreich hat vor kurzem eine Triangulirung längs dem Muhr-Flusse durch

durch ihre Oberbau-Direction unternehmen lassen. Voll Vertrauen auf des gelehrten Jesuiten Arbeit, nahmen die Ingenieurs eine von *Liesganigs* Dreyecksseiten zur Grundlinie an; zum Glücke erwischten sie die noch gute Seite Urban-Reggersburg, damit gelangten sie noch ziemlich gut nach Gräz, als sie aber nach Warasdin kamen, geriethen sie in Verzweifelung, als sie einen so groben Fehler von 1205 Klaftern in der Seite Magdalena-Jerusalem fanden, denn um so viel fiel nämlich ihre Seite kleiner aus, als jene des *Liesganig*. Da sie an der Infallibilität eines Jesuiten nicht zweifeln durften, wiederholten sie ihre Beobachtungen und Rechnungen mit vielem Zeit- und Kosten-Aufwand, zerbrachen sich die Köpfe, und konnten doch nichts anders herausbringen; wer weiss, wie sie sich aus diesem finstern Irrgarten herausgefunden hätten, wenn ihnen nicht der k. k. General-Quartiermeister-Stab den Staar gestochen hätte; dieser erklärte ihnen alles deutlich, und überzeugte sie *nolens volens*, dass sie wirklich geschickter zu Werke gegangen waren, als der grundgelehrte Jesuite.

Dies ist demnach der zweyte Beweis, dass *Liesganig* das benannte Dreyeck (die Jesuiten-Sprache zu reden) confabulirt hatte, von da zu stolpern angefangen, und so bis ans Ende *ad majorem Dei gloriam* fort gestolpert war. Will man noch den dritten Beweis haben, (denn man kann gewissen Leuten nicht genug vor demonstriren.) hier ist er.

Lange bevor wir ahnen konnten, dass *Liesganig* so monstreuse Fehler in seinen geodätischen Messungen begangen habe, haben wir bey Untersuchung

seiner

seiner astronomischen Beobachtungen, auch jene, welche er in Warasdin angestellt hatte, in Rechnung genommen (*M. C.* IX Band S. 38) und daraus die Breite von Warasdin 46°, 18′ 29,″06 gefunden. *Liesganig* fand dafür nach seiner Manier 46°, 18′ 18,″0. Der Unterschied 11″ ist für eine Gradmessung ungeheuer. Wem konnte es damals beykommen, warum *Liesganig* diese Breite so gering ansetzte; aber nun erklärt sich alles.

Nehmen wir von Warasdin die Abstände vom Wiener Meridian und dessen Perpendikel so an, wie sie nunmehr der k. k. General-Stab gefunden hat, und berechnen hieraus die Länge und Breite von Warasdin in der Erd-Abplattung $\frac{1}{310}$, so erhält man die Breite von Warasdin 46° 18′ 29,″4, gerade so, wie wir solche vor sieben Jahren aus den *Liesganig'schen* Beobachtungen berechnet haben, und nicht so wie *Liesganig* sie angibt. Berechnet man aber auf dieselbe Art die *Liesganig'schen* Abstände, so erhält man für die Warasdiner Breite nur 46° 18′ 13,″1 folglich von der beobachteten Breite über eine Viertel-Minute, das ist 16″ verschieden. Dies mag der Jesuite bemerkt, und ihm vielleicht auch manches Kopfzerbrechen verursacht haben; aber er zerschnitt den gordischen Knoten, er verminderte die Warasdiner Breite *quantum satis*, um alles, so gut es angieng, zur Übereinstimmung zu bringen, das übrige schob er auf die bösen steyerischen Gebirge, welche ihm das Loth seines Sectors, die St. Magdalenen-Capelle und — sein ganzes Concept verrückten!

Aber

Aber wie ist es gekommen, wird man fragen, dass die vielen Berechner der Erdfigur nicht längst einen so groben Irrthum von 4000 Klaftern in *Liesganigs* Gradmessung gewittert haben, da sie doch einen viel geringern von 900 Klaftern bey *Beccaria* bemerkten, und daher diesen piemontesischen Grad von allen ihren Untersuchungen ausschlossen? Diese Frage dünkt uns, lässt sich folgendermaassen beantworten: Zum Glücke, oder adäquater zu reden, zum Unglücke, fiel der grösste Einfluss auf den Abstand vom Meridian, oder auf die Länge, und nur der geringere Einfluss auf den Abstand vom Perpendikel, oder auf die Breite, dieser betrug nur 264 Klaftern, und *Liesganig* hob ihn dadurch, dass er seine Warasdiner Breite um 16″ verringerte, welche gerade die fehlenden 260 Klaftern ausmachen, und so verschwanden alle Spuren dieses Fehlers; um den grössern Fehler von 4533 Kl. bekümmerte man sich nicht, da es hier nur um einen Breitengrad, nicht um einen Längengrad zu thun war. Wäre dieser Fehler aber umgekehrt auf den Abstand vom Perpendikel gefallen, alsdann freylich hätte er keine kleine Verwirrung unter die Mitglieder der Jesus-Societät gebracht; doch — *est modus in rebus*, der damalige Jesuiter-Credit hätte ihnen auch aus dieser, so wie aus so manch' anderer Verlegenheit geholfen. Es liegt demnach sonnenklar am Tage, dass des Pater *Liesganigs* österreichische Gradmessung nichts mehr als eine köstliche Jesuiter-Farçe war, und *ad perpetuam societatis memoriam* ein perennirender blauer Dunst bleiben wird.

Wir

Wir haben im IX Bande unserer *M. C.* S. 130 die geographischen Längen und Breiten aller *Liesganig'schen* Standpuncte von Wien bis Warasdin berechnet und mitgetheilt; allein aus dem angeführten sieht man, dass von Reggersburg aus alle diese Angaben falsch sind; sie sind daher aus diesem Verzeichnisse wegzustreichen und dafür beyfolgende zu setzen, welche wir nach den Angaben des k. k. General-Stabes in einem $\frac{1}{310}$ abgeplatteten Erd-Sphäroide von neuem berechnet haben.

	Länge			Breite		
	°	′	″	°	′	″
Reggersburg (Schlossthurm)	47	0	20	33	35	48
Wildon (Berg bey Wildon)	46	52	20	33	11	13
Stradnerkogl, Berg	46	50	47	34	8	47
St. Urban am Berge	46	36	16	33	16	9
St. Magdalena, Capelle	47	37	12	33	41	53
Jerusalem, Kirche bey Luttenberg . .	46	28	38	33	51	6
Sauritsch, oder St. Urban bey Ankenstein	46	22	15	33	41	2
Warasdin, Jesuiten-Kirche	46	18	29	34	0	11

Bey dieser Gelegenheit wollen wir unsern Lesern *Oriani's* geschmeidige Rechnungs-Methode mittheilen, welche wir hier in der Hypothese der Erd-Abplattung $\frac{1}{310}$ in Tafeln gebracht haben, und womit man auf eine sehr leichte Art die Längen und Breiten aus gegebenen Abständen vom Meridian und vom Perpendikel eines Orts berechnen kann. Wer diese Methode aus allen ihren Gründen näher kennen lernen will, der sehe seine in den Abhandlungen des italienischen National-Instituts abgedruckte sphäroidische Trigonometrie.

Es

Es sey e Excentricität des Meridians $= 0{,}006441$ für die jetzt wahrscheinliche Abplattung des Erd-Sphäroids $= \frac{1}{310}$, g der Grad auf einer Kugel, dessen Halbmesser der halben kleinen Axe des Sphäroids gleich ist, und 56915,3 Pariser Toisen beträgt.

$\frac{3600}{g}$ die Gröfse, womit man die in Pariser Toisen gegebene Abstände auf Bogen-Secunden auf der Kugelfläche reducirt, und dessen Logarithmus $G = 8{,}8010736$; sind die Abstände in Wiener Klaftern gegeben, so ist dieser beständige Logarithmus $G' = 8{,}7892326$.

Es sey ferner P der senkrechte Abstand eines Puncts vom bekannten Meridian eines Ortes, und M dessen senkrechter Abstand vom Perpendikel dieses Ortes, L die bekannte Breite des Ortes, auf dessen Meridian man alle übrige Puncte beziehet. φ die gesuchte Breite des Puncts, dessen Abstände man kennt. l die bekannte Länge. Λ die gesuchte Länge, so ist:

1) $\frac{3600}{g} M = m$

2) $\frac{3600}{g} P = p$

3) $\lambda = L \pm m \left[1 - e^2 + \frac{3}{2} e^2 \cos (L \pm \frac{1}{2} m)^2 \right]$

4) $\psi = p \left(1 - e^2 \sin \lambda^2 \right)$

5) $\sin \varphi = \sin \lambda \cos. \psi$

6) $\text{Tang } \Lambda = \frac{\tang \psi}{\cos \lambda} \left(1 - \frac{1}{2} e^2 \cos \lambda^2 \right)$

Die

Die doppelten Zeichen $\pm$ gelten für nördlichere oder südlichere Breiten.

Den Log. der Gröfse $[1 - e^2 + \frac{3}{2} e^2 \cos(L \pm \frac{1}{2} m)^2]$ haben wir unter der Benennung von Log. α in die I. Tafel gebracht, dessen Argument $(L \pm \frac{1}{2} m)$ ist. Unter der Bezeichnung von Log. β haben wir den Log. von $(1 - e^2 \sin. \lambda^2$ in die II. Tafel gebracht.

Die III. Tafel enthält den Log. γ, welcher das arithmetische Complement des Log. $(1 - \frac{1}{2} e^2 \cos \lambda^2)$ ist. Diese beyden letztern Tafeln haben die Gröfse λ zum Argumente.

Hiernach lassen sich obige Formeln noch kürzer, also ausdrücken:

1) $GM = m$ 2) $GP = p$

3) $L \pm m\alpha = \lambda$ 4) $p\beta = \psi$

5) $\sin \lambda \cos \psi = \sin \phi$. 6) $\frac{\tang \psi}{\gamma \cos \lambda} \tang \Lambda$

Ein Beyspiel wird den Gebrauch dieser Tafeln bald darstellen; wir wählen hierzu den Abstand der Jesuiterkirche von Warasdin vom Meridian, welcher durch den Wiener Stephans-Thurm gelegt ist, und von dessen Perpendikel. Nach der Beylage D ist nach den Vermessungen und Berechnungen des k. k. General-Quartiermeister-Stabes $M = 111425,233$ Wiener Klaftern südlich, und $P = 1421,570$ Kl. westl. Die Breite vom St. Stephans-Th. $L = 48° 12' 34,''0$ und die Länge $l = 34° 2' 16,''5$. Nun ist

log M,

$\log M = 5{,}0469837$ (1)

$\log G' = 8{,}7892326$

$\log m = 3{,}8362163 = 6858'' = m$

$\log \alpha = 9{,}9991348 \quad 3429 = \frac{1}{2} m$

$\log m\alpha = 3{,}8353511 - 57'\ 9'' = \frac{1}{2} m$

$48^\circ\ 12'\ 34'' = L$

$m\alpha = 6844{,}''6 \quad 47\ 15\ 25 = L - \frac{1}{2} m$

$m\alpha = -\ 1^\circ\ 54'\ 4{,}''6$

$L = 48\ 12\ 34{,}0$ (3)

$\lambda = 46^\circ\ 18'\ 29{,}^\circ 4$ $\quad \log \sin \lambda = 9{,}8591859$

$\log \cos \psi = 9{,}9999999$ (5)

$\log \sin \varphi = 9{,}8591858$

φ Breite von Warasdin $= 46^\circ\ 18'\ 29{,}''4$

$\log P = 3{,}1527683$ (2)

$\log G = 8{,}7892326$

$\log p = 1{,}9420009$

$\log \beta = 9{,}9985348$

$\log \psi = 1{,}9405357 = 87{,}''2 = 1'\ 27{,}''2$ (4)

$\log \gamma = 0{,}0006680$

$\lg \cos \lambda = 9{,}8393303$

$9{,}8399983$ (6)

$\lg \operatorname{tng} \psi = 6{,}6250941$

$\lg \operatorname{tng} \Delta = 6{,}7850958 = -\ 2'\ 5{,}''8$ westl.

Länge d. Wien. Steph. Th. $l = 34^\circ\ 2'\ 16{,}''5$

Länge von Warasdin . . . . $34^\circ\ 0''\ 10{,}''7$

Beylage A.

Nach der neuen Triangulirung des k. k. General-Quartiermeister-Stabes.

Station	Winkel	Seiten in Wiener Klaftern	Directions-Winkel mit dem durch den Wiener Stephansthurm gehenden Meridian
Wi. Wildon	30° 40′ 52,″094	Wi — Rie = 18198, 867	σ Rie — Wi = 65° 3′ 39,″546
Rie. Reggersburg *)	64 32 2, 662	Rie — Str = 9326, 048	σ Wi — Rie = 245 3 39, 546
Str. Stradnerkogl	84 42 5, 244	Str — Wi = 16512, 694	σ Rie — Str = 0 26 36, 884
Wi. Wildon	72 55 1, 569	Str — Wi = 16512, 694	
Str. Stradnerkogl	52 25 27, 714	Ur — Wi = 16043, 658	
Ur. St. Urban am Berge	54 39 30, 717	Ur — Str = 19350, 000	σ Str — Ur = 43° 19′ 3,″926
Ur. St. Urban am Berge	44 4 57, 830	Ur — Str = 19350, 000	
Str. Stradnerkogl	60 18 43, 306	Mag — Str = 13898, 041	
Mag. St. Magdalena	75 36 18, 864	Mag — Ur = 17354, 876	σ Str — Mag = 343° 0′ 20,″620
Ur. St. Urban am Berge	42 10 21, 369	Mag — Ur = 17354, 876	
Sa. Sauritsch **)	52 52 11, 620	Sa — Ur = 21683, 715	σ Mag — Sa = 2° 26′ 34,″745
Mag. S. Magdalena	84 57 27, 011	Sa — Mag = 14614, 277	
Mag. S. Magdalena	38 45 14, 116	Sa — Mag = 14614, 277	
Je. Jerusalem	96 8 34, 600	Je — Mag = 10412, 224	σ Sa — Je = 227° 32′ 46,″029
Sa. Sauritsch	45 6 11, 284	Je — Sa = 9201, 032	
Je. Jerusalem	79 11 19, 473	Je — Sa = 9201, 032	
War. Warasdin	42 20 4, 421	War — Sa = 13417, 103	σ Sa — War = 286° 0′ 54,″135
Sa. Sauritsch	58 28 8, 106	War — Je = 11642, 908	

*) Oder Riegersburg. **) Oder St. Urban bey Ankenstein

Beylage B.

Nach der Gradmessung des Pater Liesganig.

Station	Winkel	Seiten in Wiener Klaftern	Directions-Winkel mit dem durch den Wiener Stephansthurm gehenden Meridian
W. Wildon	103° 36′ 34″	W P = 18196, 4	29° 37′ 54″
P. Reggersburg	35 22 2	U P = 26944, 5	168 36 30
U. St. Urban *)	41 1 24	W U = 16046, 4	
M. St. Magdalena	37 17 59	W U = 16046, 4	
W. Wildon	46 59 0	U M = 19361, 0	84° 19′ 31″
U. St. Urban	95 43 1	W M = 26348, 2	121 37 30
A. Sauritsch	52 51 35	U M = 19361, 0	
M. St. Magdalena	84 57 28	U A = 24193, 4	126° 30′ 28″
U. St Urban	42 10 57	A M = 16308, 8	359 22 3
J. Jerusalem	96 9 45	A M = 16308, 8	
M. St. Magdalena	38 45 1	A J = 10267, 5	44° 27′ 17″
A. Sauritsch	45 5 14	J M = 11616, 8	320 37 2
V. Warasdin	42 20 11	A J = 10267, 5	
J. Jerusalem	79 11 14	A V = 14974, 7	102° 55′ 52″
A. Sauritsch	58 28 35	J V = 12995, 5	145 16 3

*) St. Urban bey Marburg.

Beylage C.

Vergleichung der Liesganigschen Dreyecks-Seiten mit jenen des k. k. General-Quartiermeister-Stabes.

Dreyecks-Seiten			Nach dem k. k. General-Quartmeister Stab	Nach Liesganig	Unterschied
			k	k	k
Wildon	und	Reggersburg	18198, 967	18196, 4	+ 2, 567
Urban	—	Wildon	16043, 658	16046, 4	— 2, 742
Urban	—	St. Magdalena	17354, 876	19361, 0	— 2006, 124
Urban	—	Sauritsch	21683, 715	24193, 4	— 2509, 685
Sauritsch	—	Magdalena	14614, 277	16308, 8	— 1694, 523
Jerusalem	—	St. Magdalena	10412, 224	11616, 8	— 1204, 576
Jerusalem	—	Sauritsch	9201, 032	10267, 5	— 1066, 468
Warasdin	—	Sauritsch	13417, 103	14974, 7	— 1557, 597
Warasdin	—	Jerusalem	11642, 908	12995, 5	— 1352, 592

Beylage D.

Vergleichung der Liesganigschen Abstände der Stationen vom Wiener Meridian und dessen Perpendikel mit jenen des k. k. General-Quartiermeister-Stabes.

Station	Abstände vom Meridian			Abstände vom Perpendikel		
	Nach k. k. Gen. Quartmstr. Stab	Nach Liesganig	Unterschied	Nach k. k. Gen. Quartmstr. Stab	Nach Liesganig	Unterschied
	k	k	k	k	k	k
Wilden . . .	34186, 914 W	34099, 1 W	+ 87, 814	78179, 318 S	78214, 2 S	— 34, 882
Reggersburg . .	17684, 873 W	17607, 8 W	+ 77, 073	70505, 663 S	70521, 8 S	— 16, 137
Urban	31032, 024 W	30929, 7 W	+ 102, 324	93909, 720 S	93944, 5 S	— 34, 780
St. Magdalena	13695, 008 W	11663, 7 W	+ 2031, 308	93122, 600 S	92030, 2 S	— 1092, 400
Sauritsch . . .	14317, 944 W	11483, 6 W	+ 2834, 344	107723, 594 S	108337, 9 S	— 614, 306
Jerusalem . . .	7529, 231 W	2292, 9 W	+ 5236, 331	101512, 934 S	101009, 1 S	+ 503, 834
Warasdin . . .	1421, 570 W	3111, 2 O	+ 4532, 770	111425, 233 S	111689, 0 S	— 263, 767

TAFELN zur Berechnung der Länge und Breite eines Orts, dessen Abstände vom Meridian und vom Perpendikel eines andern Orts gegeben sind; in einem $\frac{1}{310}$ abgeplatteten Erd-Sphäroide.

I. TAFEL.

$$\text{Log.}\left[1 - e^2 + \tfrac{3}{2} e^2 \cos\left(L \pm \tfrac{1}{2} m\right)^2\right] = \text{Log.}\ \alpha.$$

Arg. $L \pm \frac{1}{2} m$	Log. α
42° 0′	9,9995200
10	5078
20	4955
30	4833
40	4710
50	4588
43 0	9,9994465
10	4344
20	4221
30	4099
40	3976
50	3854
44 0	9,9993731
10	3609
20	3487
39	3365
40	3242
50	3120
45 0	9,9992998
10	2876
20	2754
30	2632
40	2510
50	2388
46 0	9,9992266
10	2144
20	2023
30	1901
40	1779
50	1657
47 0	9,9991535

Proport. Theile f. Min.	
′	—
1	12
2	25
3	37
4	49
5	61
6	73
7	85
8	98
9	110

Für Secunden	
″	—
5	1
10	2
15	3
20	4
25	5
30	6
35	7
40	8
45	9
50	10
55	11

Arg. $L \pm \frac{1}{2} m$	Log. α
47° 0′	9,9991535
10	1413
20	1291
30	1170
40	1048
50	0927
48 0	9,9990805
10	0684
20	0563
30	0441
40	0320
50	0198
49 0	9,9990077
10	9,9989957
20	9836
30	9715
40	9594
50	9473
50 0	9,9989352
10	9231
20	9113
30	8992
40	8872
50	8752
51 0	9,9988631
10	8511
20	8392
30	8272
40	8153
50	8034
52 0	9,9987915

Proport. Theile f. Min.	
′	—
1	12
2	24
3	36
4	48
5	60
6	72
7	84
8	95
9	107

Für Secunden	
″	—
5	1
10	2
15	3
20	4
25	5
30	6
35	7
40	8
45	9
50	10
55	11

II. TAFEL.

$$\text{Log.}\ (1 - e^2 \sin.\lambda^2) = \text{Log.}\ \beta.$$

Arg. λ	Log. β
42° 0′	9,9987456
10	7374
20	7293
30	7211
40	7129
50	7048
43 0	9,9986966
10	6885
20	6803
30	6722
40	6640
50	6559
44 0	9,9986477
10	6395
20	6314
30	6232
40	6151
50	6069
45 0	9,9985988
10	5906
20	5825
30	5743
40	5662
50	5580
46 0	9,9985499
10	5418
20	5336
30	5255
40	7173
50	5092
47 0	9,9985011

Proport. Theile f. Min.	
′	—
1	8
2	16
3	25
4	33
5	41
6	49
7	57
8	66
9	74

Für Secunden	
″	—
5	1
10	1
15	2
20	2
25	3
30	4
35	4
40	5
45	5
50	6
55	6

Arg. λ	Log. β
47° 0′	9,9985011
10	4930
20	4849
30	4767
40	4686
50	4604
48 0	9,9984523
10	4441
20	4360
30	4279
40	4198
50	4117
49 0	9,9984036
10	3956
20	3876
30	3795
40	3715
50	3634
50 0	9,9983553
10	3473
20	3393
30	3312
40	3232
50	3152
51 0	9,9983072
10	2993
20	2913
30	2833
40	2753
50	2673
52 0	9,9982593

Proport. Theile f. Min.	
′	—
1	8
2	16
3	24
4	32
5	40
6	48
7	56
8	64
9	72

Für Secunden	
″	—
10	1
20	2
30	4
40	5
50	6

III. TAFEL.

$$\text{Log. C. A. } (1 - \tfrac{1}{2} e^2 \cos. \lambda^2) = \text{Log. } \gamma.$$

Arg. λ	Log. γ
42° 0′	0,0007732
10	7692
20	7651
30	7610
40	7569
50	7528
43 0	0,0007487
10	7446
20	7406
30	7365
40	7325
50	7284
44 0	0,0007243
10	7202
20	7162
30	7122
40	7081
50	7040
45 0	0,0006999
10	6959
20	6918
30	6877
40	6836
50	6796
46 0	0,0006755
10	6714
20	6674
30	6633
40	6593
50	6552
47 0	0,0006511

Proport. Theile f. Min.	
′	—
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20
6	24
7	28
8	32
9	36

Für Secunden	
″	—
10	0
20	1
30	2
40	2
50	3

Arg. λ	Log. γ
47° 0′	0,0006511
10	6470
20	6429
30	6389
40	6348
50	6307
48 0	0,0006267
10	6226
20	6185
30	6145
40	6104
50	6064
49 0	0,0006024
10	5984
20	5943
30	5903
40	5862
50	5822
50 0	0,0005782
10	5742
20	5702
30	5662
40	5622
50	5582
51 0	0,0005542
10	5502
20	5463
30	5423
40	5384
50	5344
52 0	0,0005304

Proport. Theile f. Min.	
′	—
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20
6	24
7	28
8	32
9	36

Für Secunden	
″	—
10	0
20	1
30	2
40	2
50	3

XI.

Beyträge zu geographischen Längenbestimmungen

vom

Prof. *Wurm* in Stuttgart.

Neunte Fortsetz. (S. *M. C.* XIV B. S. 275 ff.)

Da ich in dem *October*-Stück der *Mon. Corresp.* 1810 S. 392 und S. 404 — 406 *Aldebaran's* Bedeckung vom Monde am 18. Sept. d. J. an mehreren Orten vollständig beobachtet fand, so nahm ich, zur Fortsetzung ähnlicher zur geographischen Längenbestimmung dienender Arbeiten, vorerst diese Beobachtungen in Rechnung. Bey der geraden Aufsteigung des bedeckten Sterns legte ich das Mittel aus den neuesten Angaben von *Piazzi* und *Maskelyne* zum Grunde; die Declination des Sterns nahm ich unverändert aus *Piazzi*, nach dem *Libro sesto* seiner Beobachtungen (*M. C.* XVI B. S. 187). Bey den Mondsrechnungen machte ich von den Mondstafeln Gebrauch, welche *Oltmanns* im IV. Supplementbande zu den Berliner astron. Jahrbüchern geliefert hat, und in welchen die Länge des Mondes unverändert mit *Bürg's* neuen Elementen zusammentrifft, aber Breite und Parallaxe nach der *La Place'schen* Theorie berechnet sind; um indess auch die Brei-

Breite des Mondes mit den *Bürg'schen* in Paris herausgegebenen Mondstafeln, die ich nicht selbst besitze, übereinstimmend zu erhalten, habe ich die Breitentafeln bey *Oltmanns* da, wo es nöthig war, auf die empirischen von *Bürg* in der *M. C.* X Band, S. 232 bekannt gemachten Coefficienten der Breiten-Gleichungen reducirt.

Bedeckung des Aldebaran am 18. Sept. 1810.

(Eintritt am hellen, Austritt am dunkeln Monds-Rande.)

Mittlere Zeit	Beobachtung					Berechnete Zusammenkunft			
		St.	′	″		St.	′	″	
Gotha	Eintritt	10	39	28,	60	12	0	45,	38
	Austritt	11	34	15,	90	12	0	46,	75
Toulouse	Eintritt	9	54	30,	29	11	23	28,	58
	Austritt	10	42	15,	45	11	23	34,	47
Marseille	Eintritt	10	9	54,	01	11	39	19,	68
	Austritt	10	56	15.	48	11	39	17,	36
St. Peyr	Austritt	10	56	24,	48	11	39	27,	31
Mannheim	Eintritt	10	28	31,	62	11	51	44,	98
	Austritt	11	21	58,	94	11	51	41,	10
Göttingen	Eintritt	10	37	4,	84	11	57	38,	98
	Austritt	11	32	18,	71	11	57	35,	55
Weimar	Eintritt	10	41	59,	30	12	3	8,	46
	Austritt	11	36	49,	75	12	3	11,	53

Die Zusammenkunft sowohl aus dem Eintritte als aus dem Austritte ist hier mit Anwendung der Verbesserung der Mondsbreite, die ich im Mittel aus 6 Beobachtungen + 11,″4 fand, bestimmt worden: Ein Theil dieser Verbesserung kann übrigens, wie bekannt, auch der angenommenen Breite des bedeckten Sterns zugehören. Nun ergeben sich für das Mittel der wahren Zusammenkunft aus dem Ein- und Austritte folgende Längen-Unterschiede:

Mittlere

Mittlere Zeit	Mittel der Zusammenkunft			Länge in Zeit von Paris	
	St.	′	″	′	″
Gotha	12	0	46, 06	(+ 33	35, 0)
Toulouse	11	23	31, 52	— 3	39, 54
Marseille	11	39	18, 52	+ 12	7, 46
St. Peyr	11	39	27, 31	12	16, 25
Mannheim	11	51	43, 04	24	31, 98
Göttingen	11	57	37, 26	30	26, 20
Weimar	12	3	10, 00	35	58, 94

Durch diese Bedeckung bestätigt sich die Länge von *Marseille* (kaiserl. Sternw.) = 12′ 7,″6, so wie ich sie im Mittel aus zahlreichen Beobachtungen gefunden habe (*M. C.* XIII B. S. 137). *St. Peyr*, welches nicht unter den vom Freyherrn *von Zach* bestimmten Puncten in der Nähe von Marseille vorkommt (*M. C.* XIV B. S. 206) wird von ebendemselben *M. C.* 1810 Oct. S. 405 um 11″ südlicher, und um + 10″ in Zeit östlicher als Marseille gesetzt. Von *Weimar* ist mir sonst keine astronomische Längenbestimmung bekannt; durch chronometrische Bestimmungen vom Freyh. *von Zach* und von *Vent* wurde dessen Länge ehemals + 2′ 27,″5 von Gotha, oder + 36′ 2,″5 von Paris in Zeit gefunden. (*Bode's astr. Jahrb.* 1796. S. 175): die Breite von Weimar nahm ich an = 50° 59′ 14″ (S. ebendas.) Nicht nur überhaupt wegen der Schwierigkeit, einen hellen Punct so ganz nahe am hellen Monds-Rande zu beobachten, sondern noch insbesondere wegen des nach *M. C.* 1810 Oct. S. 404 wahrgenommenen Phänomens, scheint mir der beobachtete Eintritt bey dieser Bedeckung um einige Secunden ungewiss zu seyn; eine Ungewissheit, die sich auch auf das Mittel der Zusammenkunft aus dem Ein- und Austritte erstrecken muss. Ich habe daher oben die

die Zuſammenkunft aus dem Ein- und Austritte beſonders berechnet, angeſetzt; aus dem Austritte allein folgen die Längen-Unterſchiede der Örter um einige Secunden anders, als ſie oben aus dem Mittel durch den Ein- und Austritt beſtimmt wurden; inzwiſchen wagte ich es doch nicht, dem Austritte am dunkeln Rande in dieſem Falle vor dem angezeigten Mittel den Vorzug zu geben.

Für die Conjunctionszeit zu Paris = 11St. 27' 11,"0 mittl. Zeit, welche ich im Mittel aus ſechs Beobachtungen hergeleitet habe, fand ſich

Wahre Länge des Sterns und des ☽ Mondes . .	67° 8' 42,"7	Wahre Monds-Breite .	−4° 38' 41,"7
Länge nach *Bürgs* Tafeln	67° 8' 56,"2	Nach *Bürgs* Tafeln . .	−4° 38' 53,"1
Verbeſſ. d. Tafeln in der Länge . .	− 13,"5	Verbeſſ. d. Tafeln in der Breite . .	+ 11,"4

Die Beobachtungen dieſer Bedeckung zu Toulouſe und Mannheim waren zunächſt in Sternzeit angegeben, und muſsten erſt auf mittlere Sonnenzeit reducirt werden. Da dieſe Zeitverwandlung bey der neuern Art zu beobachten ſehr häufig vorkommt, ſo nehme ich hiervon Anlaſs zu der Bemerkung, daſs bey ſolchen Reductionen, wenn ſie nach Tab. XL — XLV in den neuen Sonnen-Tafeln des Freyherrn *von Zach* (Gotha 1804 in 4) oder auch nach den ganz ähnlichen in der *Beckerſchen* Buchhandlung zu Gotha 1804 im Auszuge auf 16 Octavſeiten erſchienenen Zeitverwandlungs-Tafeln unternommen werden, noch eine kleine Gleichung ſich anbringen läſst, die der Rechnung einen etwas gröſsern Grad von Genauigkeit giebt. Das Maximum der

der ganzen Verbesserung beträgt freylich nicht völlig eine Zehntels-Secunde in Zeit; aber da in den erstgenannten Tafeln die Rechnung auf Tausendtheile einer Secunde geführt wird, warum sollte es überflüssig scheinen, eine Gleichung, die sich auf mehrere Centesimal-Secunden beläuft, mitzunehmen, damit man sich wenigstens der Decimalen der Secunde versichern kann? Die Gleichung, auf die es hier ankommt, betrifft den mittlern Äquinoctial-Punct, und hat die wahre Länge der Sonne zum Argument. Nach des Freyherrn *von Zach Tabulae speciales Aberrationis fixarum* Vol. I. S. 115 ff. wird nämlich die ganze Nutation des Äquinoctial-Puncts, wodurch dessen mittlerer Ort auf den wahren zu reduciren ist, durch folgende *Eulersche* Formel, jedoch mit Voraussetzung der neuesten Elemente für die Nutations-Ellipse und für die Mondsmasse, dargestellt:

$$+18,''03584 \sin ☊ - 1,''12198 \sin 2 \text{ long} ☉ - 0,''1007 \sin 2 \text{ long} ☽$$

Dies ist die Nutation in der Länge. Daraus läßt sich, wenn jedes Glied mit cosin. obliqu. ecl. oder mit dem cosin. 23° 28′ multiplicirt wird, ferner herleiten:

Nutation des Äquinoctial Puncts in gerader Aufsteigung =

$$+16,''54413 \sin ☊ - 1,''02918 \sin 2 \text{ long} ☉ - 0,''09237 \sin 2 \text{ long} ☽$$

und endlich Nutation des Äquinoctial Puncts in gerader Aufsteigung und in Zeit =

$$+1,''10293 \sin ☊ - 0,''06861 \sin 2 \text{ long} ☉ - 0,''0066 \sin 2 \text{ long} ☽$$

Von

Von dieser Nutation in gerader Aufsteigung und in Zeit enthält die Taf. VI. der obenangeführten Gothaischen Zeitverwandlungs-Tafeln, und Taf. XLV der neuen *von Zachschen* Sonnentafeln blos den ersten Theil mit dem Argumente des Mondsknoten. Für den zweyten Theil, der von dem Sinus der doppelten wahren Sonnenlänge abhängt, und wodurch jene beyden Tafeln VI oder XLV zu mehrerer Genauigkeit der Rechnung ohne Mühe ergänzt werden können, habe ich folgende kleine Tafel berechnet:

Argument.	Wahre Länge der Sonne.			
	O^Z — VI —	I^Z — VII —	II^Z — VIII —	
0°	0,"000	0,"059	0,"059	30°
3	0, 007	0, 063	0, 056	27
6	0, 014	0, 065	0, 051	24
9	0, 021	0, 067	0, 046	21
12	0, 028	0, 068	0, 040	18
15	0, 034	0, 069	0, 034	15
18	0, 040	0, 068	0, 028	12
21	0, 046	0, 067	0, 021	9
24	0, 051	0, 065	0, 014	6
27	0, 055	0, 063	0, 007	3
30	0, 059	0, 059	0, 000	0
	XI + V +	X + IV +	IX + III +	

Das Argument dieser Tafel, oder die Länge der Sonne, darf nur auf etwa einen halben Grad bekannt seyn, und kann für diesen Zweck leicht aus Ephemeriden entlehnt werden. — Der dritte auf die wahre Monds-Länge sich beziehende Theil der Nutation

tation des mittlern Aequinoctial-Puncts, kann für jeden Fall füglich vernachlässiget werden; ich stelle ihn indess, damit man wenigstens seinen Werth beurtheilen kann, durch folgende Tafel dar:

Argument.	Wahre Mondslänge.			
	O — VI —	I — VII —	II — VIII —	
0°	0,"000	0,"005	0."005	30°
10	0, 002	0, 006	0, 004	20
20	0, 004	0, 006	0, 002	10
30	0, 005	0, 005	0, 000	0
	XI + V +	X + IV +	IX + III +	

Für den Gebrauch dieser Tafel dürfte die Länge des Mondes blos auf ungefähr fünf Grade bekannt seyn, zu welcher Schätzung ebenfalls Ephemeriden hinreichen.

XII.

Anleitung zum Situations-Zeichnen, von *Lynker, Grossherzogl. Hessischem Ingenieur-Geograph und Capitain vom Generalstabe.* Mit dreyzehn Kupfertafeln, gestochen von *Felsing* und *Lehmann* in Darmstadt. Darmstadt 1811.

Bey der grossen Ausbildung, welche in neuern Zeiten die Methode der Situations-Zeichnung erhalten hat, dem bedeutenden heutigen Werth guter detaillirter Terrain-Darstellungen und bey der Menge von Forderungen, die jetzt an topographischen Karten gemacht werden, sind vollständige Vorschriften, wie diese zu erfüllen sind, mehr als jemals wünschenswerth und willkommen.

Bis zum siebenjährigen Kriege war die Situations-Zeichnung noch in ihrer Kindheit; der Zeichner war Mahler, und suchte die erhabenen Gegenstände aus einem Standpunct mit Licht und Schatten darzustellen. Der preussische Major *Petri* war der erste, welcher eine bessere Zeichnungsart einführte, und seine Situations-Karten der Dresdner Umgebungen können noch heute als gut gelten. *Müller* und *Engelbrecht* folgten diesem, und die seit 1779 unter des verdienstvollen *Aster* Leitung aus-

ausgeführten königl. Sächsischen Vermessungen, waren eine vortreffliche Schule für Zeichner. Das erste vollständige System über diesen Gegenstand gab *Backenberg* heraus, und dann *Lehmann* eine Theorie, die unstreitig das vorzüglichste ist, was bis dahin über Berg-Bezeichnung geliefert worden war, und allen neuern Vorschlägen und Modificationen wesentlich zum Grunde liegt.

Die vorliegende *Anleitung zum Situations-Zeichnen* vereinigt Vollständigkeit mit Genauigkeit und zeichnet sich durch lichtvolle Darstellung und gut und passend gewählte Bezeichnungs-Arten sehr vortheilhaft aus. Der Verfasser, ein vormaliger Schüler des verstorbenen Obrist-Lieutenant *Haas*, war durch langjährige Erfahrungen ganz besonders dazu geeignet, etwas vorzügliches über topographische Bezeichnung zu liefern, und wir glauben, dass uns alle Sachkenner beystimmen werden, wenn wir diese Vorschriften allen angehenden Zeichnern als Muster empfehlen.

In einer Einleitung giebt der Verfasser die Begriffe von öconomischen, topographischen, chorographischen und geographischen Karten, und liefert dann noch einige Anweisungen über die Wahl der Materialien, um gute Zeichnungen liefern zu können. Das eigentliche Werk besteht aus dreyzehn Kupfertafeln, welche durch eben so viel besondere Abschnitte im Text erläutert werden. Um unser Urtheil über die Vollständigkeit dieser Anleitung zu belegen, lassen wir die Aufschriften dieser Blätter, nebst einer Anzeige ihres hauptsächlichen Inhalts hier folgen:

Bl. I.

Bl. I. *Licht und Schatten.*

Die hier gegebene Anficht ift fehr deutlich und gut gewählt, fo dafs jeder Anfänger fich darnach einen beftimmten Begriff von der eigentlichen Methode, die bey Situations-Zeichnungen befolgt werden mufs, machen kann.

Bl. II. *Bäume und Laubwald.*

Aufser ganzen Waldparthien, werden hier noch befondere Bezeichnungen für Obftbaum, Laubwaldbaum, Nadelholz, Pappel, Weiden, Laubhecke, Nadelhecke, Baumgruppen, Waldparthien und Heckengruppen gegeben. Auch ift es lobenswerth, dafs hier auf die Modificationen diefer Bezeichnungen, je nachdem es topographifche oder geographifche Karten find, Rückficht genommen worden ift.

Bl. III. *Nadelholz und vermifchter Wald.*

Bl. IV. *Waffer und Wege.*

Wir vermiffen hier keine der gewöhnlichen hydrographifchen Bezeichnungen; Fähre, Wafferfall, Wehr, Durchfahrt, Durchritt, Schleufse, Schiffbrücke, Teiche, See, Ziehbrunnen etc. haben alle ihren befondern adäquaten Ausdruck erhalten.

Bl. V. *Feld und Wiefen.*

Feld, Gärten, Weide, trockene Wiefen, naffe Wiefen, Sumpf, Sand und Weinberge kommen hier vor; nette und zierliche Zeichnung zeichnet dies Blatt befonders aus.

Bl. VI.

Bl. VI. *Dörfer, Städte, Mühlen.*

Die Bezeichnungen sind hier wie oben für Topographie, Chorographie und Geographie besonders gegeben. Für Capellen, Kirchen, Schlösser, verfallene Schlösser, Wassermühlen, Schiffsmühlen, Windmühlen, Galgen und Grenzsteine, sind hier besondere Bezeichnungen befindlich.

Bl. VII. *Festungs- und Belagerungswerke.*

Fliegende Brücken, Zugbrücken, Schanze, Kanonen Batterie, Mörser-Batterie, Minen, Wolfs-Gruben, Verhau, spanische Reiter, Fuss-Angeln, Überschwemmung.

Etwas gekünstelt ist die Bezeichnung des Verhaues.

Bl. VIII. *Truppen.*

Infanterist, Cavallerist, Bataillon, in Schlacht-Ordnung, lagernd, Kanonen, Pulverwägen, Lermstange, Schlachtfeld, brennendes Dorf, Telegraph.

Bl. IX. *Schrift.*

Schöne Schrift, und deren passende Grösse, gehört unter die Haupt-Erfordernisse einer guten Zeichnung. Mit einigen zweckmässigen Abänderungen hat der Verfasser die im *Memorial topogr. et militaire etc. etc.* Nro. V. gegebenen Vorschriften hier beybehalten, und vier beygefügte Tableaus, über Art und Grösse der Schrift, die für öconomische, topographische, chorographische und geographische Karten zu wählen ist, geben für alle Karten-Zeichner eine vortreffliche Anweisung ab.

Bl. X. und XI. *Berge und Theorie ihrer Bezeichnung.*

Für die Theorie der Situations-Zeichnung ist unstreitig Nro. X das wichtigste Blatt. Bekanntlich verlangt die Vollkommenheit der heutigen Terrain-Darstellung, und namentlich die Theorie des verdienstvollen *Lehmann*, dass die blosse Zeichnung, einem mit dem Gegenstand vertrauten Manne, die Grösse der Böschungs-Winkel von 5 zu 5° sogleich anschaulich angiebt. So richtig der Grundsatz und die Bezeichnungsart dieser Theorie ist, so ist doch die Ausführung mit vielfachen Schwierigkeiten verknüpf, und für schnelle militairische Aufnahme war die Auffindung einer abgekürzten minder mühsamen Darstellungsart sehr wünschenswerth. Auf *Lehmanns* Ansicht gegründet, beschäftigten sich mehrere mit Vorschlägen leichterer Bezeichnungs-Arten, von denen der Verfasser mit Recht " *Schienerts Situations-Zeichnung für Soldaten*, als das vorzüglichste in dieser Art rühmt. Auch hier wurde diese Schrift benutzt, und ihr durch einige Modificationen und Verbesserungen noch eine ausgedehntere Brauchbarkeit gegeben. Auf Nro. X giebt der Verfasser für alle Böschungs-Winkel von 5 — 5° eine Scale an, und wir glauben, dass diese Bezeichnungs-Art, welche aus einer sehr einfachen Combination von punctirten, geraden und geschlängelten Linien besteht, sehr glücklich gewählt ist, da sie leichte Ausführung mit grosser Bestimmtheit der Angabe vereinigt. Es ist wünschenswerth, dass man sich über eine solche Bezeichnung allgemein vereinigen möge, wo dann eine topographische Karte dem Kenner eben so bestimm-

ſtimmte Reſultate, wie eine topographiſche Beſchreibung darbieten würde.

Mit vielem Fleiſse ſind die auf Nro. XI befindlichen ſpeciellen Berg-Bezeichnungen ausgeführt. Mehrere davon ſind ſehr ſchön und allgemein nachahmungswerth. Minder gefällig und empfehlungswerth erſcheint uns die Manier mit runden gekreuzten Strichen, da durch dieſe das Mühſame der Zeichnung vermehrt wird, ohne an Deutlichkeit zu gewinnen.

Das XII. Blatt, welches das von dem Verfaſſer im Laufe der letzten Campagne aufgenommene Lager der zweyten Diviſion des vierten Corps der Armee von Deutſchland bey *Kromau in Mähren* enthält, giebt nebſt Nr. XIII, was nach einer *Haaſiſchen* Karte die Rheingegend von Gernsheim und Oppenheim darſtellt, eine Vereinigung und Anwendung aller vorherigen Vorſchriften und Bezeichnungs-Arten. Der Plan von Kromau iſt ein ſchönes Seitenſtück zu dem früher von demſelben Verfaſſer erſchienenen Plan von Graudenz; beyde gehören unſtreitig unter die ſchönſten topographiſchen Darſtellungen neuerer Zeit, und ſind allen, die ſich mit Karten Zeichnungen beſchäftigen, als Muſter zu empfehlen.

Der Stich dieſer Blätter macht der Kunſt der Herren *Felſing* und *Lehmann* zu Darmſtadt Ehre, und wir wünſchen, daſs alle angehende Zeichner ſich nach dieſen bilden mögen, da wir dann erwarten dürfen, aus dieſer Schule ſchöne und deutliche Terrain-Darſtellungen zu erhalten.

XIII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *Soldner*.

München, am 9. Dec. 1810.

Im *October*-Hefte der *M. C.* finde ich Bemerkungen vom Herrn Prof. *Bessel*, über meine *Théorie d'une nouvelle fonction etc.* welche mich zu diesen Zeilen veranlassen.

Die von *Bessel* angegebene Reihe ist mir wohl bekannt. Überhaupt habe ich über diese Function weit mehr ausgearbeitet, als ich habe drucken lassen; ich durfte, aus bekannten Gründen, das Werk nicht zu sehr ausdehnen. Was diese Reihe anbelangt, finde ich in meinen Papieren folgendes:

$$\text{li.}\,ax = a\int\frac{dx}{lx+la} = a\int\frac{dx}{lx}\left\{1 - \frac{la}{lx} + \left(\frac{la}{lx}\right)^2 - \left(\frac{la}{lx}\right)^3 + \text{etc.}\right\}$$

Dies integrirt und nach den Potenzen von $\frac{1}{lx}$ geordnet, auch zuletzt die Reihen der Coefficienten summirt, erhält man:

$$\text{li.}\,ax = \text{li.}\,x + \frac{ax}{lx}\left\{1 - \frac{1}{a}\right\} + \frac{ax}{(lx)^2}\left\{1 - \frac{1}{a} - la\right\} +$$

$$+ \frac{ax}{(lx)^3}\left\{1.2 - \frac{1.2}{a} - 1.2.la + (la)^2\right\}$$

$$+ \frac{ax}{(lx)^4}\left\{1.2.3 - \frac{1.2.3}{a} - 1.2.3.la + 3(la)^2 - (la)^3\right\} +$$

etc.

Setzt

Setzt man nun

$$\text{li.}\, ax = \text{li.}\, x + A'.\frac{ax}{lx} + A''.\frac{ax}{(lx)^2} + A'''.\frac{ax}{(lx)^3} +$$

etc.

so ist

$$A' = 1 - \frac{1}{a}$$

$$A'' = A' - la$$

$$A''' = 2A'' + (la)^2$$

$$A^{iv} = 3A''' - (la)^3 \quad \text{etc.}$$

welches mit der Reihe des Herrn *Bessel* identisch ist.

Nach dieser Reihe ist wirklich der gröfste Theil meiner Tabelle berechnet worden. Die Reihe 6 Pag. 19 habe ich weit später, durch folgende Veranlassung gefunden. Ich habe einmal in der obigen Reihe $n + y$ anstatt ax gesetzt; dadurch kam sie, der Form nach, dem *Taylor'schen* Theoreme näher, nur dafs diese Reihe nach Potenzen des Logarithmus der Zunahme fort gieng anstatt dafs sie in *Taylor's* Theorem nach den Potenzen der Zunahme selbst fort geht. Die Reihe hatte so ein sehr einfaches Gesetz, da hingegen das *Taylor'sche* Theorem in gegenwärtigem Falle eine äufserst verwickelte Reihe geben würde. Dies brachte mich auf den Gedanken, dafs obige Reihe gewissermafsen ein besonderer Fall eines noch weit allgemeinern Theorems seyn müsse, als das *Taylor'sche*; eines Theorems nämlich, wo die Reihe nach Potenzen einer willkührlichen Function der Zunahme fort geht. So fand ich das Theorem in No. 12.

Bey dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass der Nutzen dieses Theorems sehr umfassend zu seyn scheint. Z. B. wenn man macht:

$$z' = \frac{dx\,Fx}{dfx}, \quad z'' = \frac{dz'}{dfx}, \quad z''' = \frac{dz''}{dxf} \text{ etc.}$$

so hat man

$$fdx\,Fx = fx.z' - \frac{(fx)^2}{1.2}.z'' + \frac{(fx)^3}{1.2.3}.z''' - \text{etc.}$$

also eine allgemeine Reihe für das Integral $fdx\,Fx$, die nach Potenzen einer willkührlichen Function von x (fx) fortgeht. Freylich ist diese Reihe auch wieder nur ein besonderer Fall der Reihe in No. 4.

Ferner wenn

$$z' = \frac{dFx}{dfx}, \quad z'' = \frac{dz'}{dfx}, \quad z''' = \frac{dz''}{dfx} \text{ etc.}$$

so ist

$$Fx = F + fx.z' + \frac{(fx)^2}{1.2}.z'' + \frac{(fx)^3}{1.2.3}.z''' + \text{etc.}$$

wo F die Fx für den Fall $x = 0$ und in z', z'', z''' etc. nach der Differention x Null gesetzt wird. Diese Reihe ist also ein Entwickelungs-Theorem einer Fx in eine Reihe, welche nach Potenzen einer beliebigen Function von x fort geht. (Man vergleiche *Théorie des fonctions analytiques par Mr. de la Grange* No. 45). Die Ableitung dieser zwey Sätze aus dem allgemeinen Theoreme ist leicht.

Ferner ist dies Theorem allgemein anwendbar in Fällen, wo es darauf ankommt, die Differenz zweyer gleichnamigen Functionen von zwey verschiedenen Gröfsen durch die Differenz zweyer andern gleichnamigen Functionen derselben Gröfsen aus-

auszudrücken. Z. B. Herr Professor *Mollweide* hat in der Correspondenz Ausdrücke gegeben für $\alpha - \beta$ durch $\sin \alpha - \sin \beta$; macht man $\alpha = \beta + \omega$, so wird

$$F(a+x) - Fa = (\beta + \omega) - \beta = \omega$$
$$fa = \sin. \beta$$
$$s = \sin. (\beta + \omega) - \sin. \beta$$

wodurch sich das übrige leicht ergibt. Diese letzte Bemerkung hat mir mein gelehrter Freund, der Professor *Buzengeiger* in Ansbach, zuerst gemacht. Ein Analyst, der noch weit bekannter seyn könnte und sollte, als er es durch Umstände, bis jetzt ist.

Ich komme wieder zur Sache zurück. Die Reihe (6) hatte nun im Ganzen die nämliche Convergenz, wie diejenige, nach welcher ich bisher gerechnet hatte. Herr *Bessel* scheint das Gegentheil zu glauben; man kann sich aber leicht überzeugen, dass dem nicht so ist. Ich habe also die neue Reihe im Drucke um so mehr vorgezogen, da sie mir Gelegenheit gab, eine Anwendung des allgemeinen Theorems in No. 12 zu zeigen. Aber eine Eigenschaft hat die ältere Reihe, welche ich erst nach dem Abdrucke der Abhandlung bemerkt habe, und die, hätte ich sie früher gesehen, mir die Berechnung der Tafel sehr erleichtert und mich mithin wohl bestimmt haben würde, sie in die Abhandlung aufzunehmen. Sie besteht darin, wenn man die Coefficienten A', A'' etc. für ein gewisses a berechnet hat, so gelten diese für jeden Theil der Tafel, z. B. wenn $a = 2$ (gröser als 2 kann man a nicht wohl machen; weil man sonst zu viele Glieder berech-

rechnen müfste, befonders wo x noch nicht fehr grofs ift,) fo hat man

$$\text{li. } 2x = \text{li. } x + A' . \frac{2x}{\text{l}x} + A'' . \frac{2x}{(\text{l}x)^2} + \text{etc. wo}$$

$$A' = \tfrac{1}{2}$$

$$A'' = A' - \text{l}\,2 \quad \text{etc.}$$

Hat man alfo, ein für allemal, diefe A′, A″ etc. berechnet, fo findet man mit denfelben Coefficienten, jeden li. 2x wenn li. x gegeben ift. Wenn nun die li für die Zahlen 2x, 4x, 8x etc. beftimmt find, fo laffen fich die dazwifchen fallenden leicht finden; weil dann die Reihen ftärker convergiren. Auch könnte man noch die A′, A″ etc. für a = 1,5, a = 1,25 etc. berechnen. Hr. *Beffel* hat diefen Umftand, eben fo wie ich Anfangs, auch nicht bemerkt. Ich hätte ihn durch die Zahlenrechnung nothwendig gewahr werden müffen; aber leider hatte ich der Reihe zum wirklichen Gebrauche eine etwas veränderliche Form gegeben, welche diefes verhinderte. Es ift auffallend, wie man zuweilen Dinge nicht bemerkt, die fo ganz am Tage liegen!

Der Gedanke des Herrn *Beffel*, einen Coefficienten $A^{(n)}$ für ein grofses n unmittelbar zu berechnen und aus diefem die niedrigern zu beftimmen, wo man dann, wenn man bis auf die erften zurück gekommen ift, die unmittelbar gegeben find, eine Controle für die Rechnung hat, ift vortrefflich und hat mich ungemein gefreut. Seine Methode läfst fich überall bey dependenten Coefficienten anwenden, wo man für $A^{(n)}$ eine convergirende Reihe erhalten kann. Freylich ift die Arbeit etwas mühfam,

weil

weil man, der Controle wegen, die hohen Coefficienten mit eben so viel Decimal-Stellen berechnen muss, als man ausserdem nur für die niedrigern nöthig hätte. Aber eine Verification der Rechnung bezahlt man in solchen Fällen nicht zu theuer.

Dass Herr *Bessel* Willens zu seyn scheint, die Tafel der Integral-Logarithmen fort zu setzen, ist mir um so erfreulicher, da ich in meinen jetzigen Verhältnissen an eine solche Arbeit nicht denken kann. Ich bitte Hrn. *Bessel* gelegentlich zu ersuchen, dass er meine Tafel von 1 i. 10 an prüfen möchte; ich fürchte sehr, es werden Rechnungsfehler darin seyn (S. pag. 26.)

Ich kann es Ewr. Hochwohlgeb. nicht bergen, dass mir eine Aeusserung des Hrn. *Bessel* etwas aufgefallen ist. Er sagt nämlich: Die Schwierigkeit bey dieser Function bestünde nur darin, die Tafel für grosse Werthe von x zu berechnen. Aber es ist Ihnen bekannt, dass der Schwierigkeiten bey dieser Function mancherley waren; so dass sie selbst dem grossen *Euler* räthselhaft blieb. Die grössten Schwierigkeiten waren zu überwinden, ehe ich an die Berechnung einer Tafel denken konnte, und ich gestehe, dass ich den glücklichen Erfolg nur dem Zufalle und einem längern Studium verdanken zu müssen glaube.

Ich muss es Ihnen nun ganz anheim stellen, ob und welchen Gebrauch Dieselben von Gegenwärtigem in der *Monatl. Corresp.* machen wollen; da diese Zeitschrift nicht der speculativen Mathematik, son-

sondern der Astronomie und Geographie gewidmet ist.

Wenn Ewr. Hochwohlgeb. es noch nicht wissen, so wird Sie vielleicht die Nachricht interessiren, dass nun unser *Reichenbach*, auf die Bestellung des Herrn *La Place*, einen dreyfüssigen ganzen Kreis für die Pariser Sternwarte macht und künftigen Sommer da aufstellen wird.

XIV.

XIV.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Bessel.*

Königsberg, am 11. Jan. 1811.

Ihr eben empfangener Brief, mein gütiger Freund, mahnt mich, Ihnen zu schreiben, und gern führe ich den Vorsatz, den er erzeugte, gleich aus. Bey den vielen interessanten Mittheilungen, die er enthält, werde ich ihn Punct für Punct, so wie Ihren früheren Brief vom 8. Nov. beantworten.

Herzlich bedaure ich, Ihnen von hier keine Beobachtung der Occultation des Aldebaran schicken zu können. Das Wetter war hier vortrefflich, allein ich fand mich ohne Instrumente, und musste mich begnügen, die Bedeckung blos zu *sehen*. Jetzt habe ich Instrumente, und zwar sehr vortreffliche; allein Sie werden doch fürs erste keine Observationen für die Länge von Königsberg von mir empfangen, da ich sehr ungünstig wohne, nur Aussicht nach Osten habe, und folglich meine Uhren nicht *gut* berichtigen kann; schlechte Beobachtungen sind aber weniger werth als gar keine, und so werde ich keine anstellen oder mittheilen, ehe eine neue, besser gelegene Wohnung, die ich zu Ostern beziehen werde, mich in den Stand setzt, etwas Gutes zu geben. — Dass Sie meine Beobachtungen der Bedeckung

deckung 1 δ, 2 δ Tauri, den 28 Sept. 1809 gut finden, freut mich sehr; es werden sich unter meinen Lilienthalschen Bedeckungen viele gute finden, die ich Ihrer Aufmerksamkeit empfehle.

Die Abkürzung der Perturbations-Rechnungen für die Planeten, die ich im Sinne hatte, ist nicht auf die Verkleinerung des Umfanges der Tafeln berechnet, sondern auf die Bequemlichkeit ihres Gebrauchs. Ich dachte mir Tafeln, wie die *Delambre'schen*, nur mit dem Unterschiede, dass das eine, die Länge des Planeten enthaltende *Argument*, durch das ganze Jahr unverändert bleiben sollte. Diese Einrichtung ist möglich, und muss die Rechnung sehr erleichtern, da man dadurch alle Störungen für ein ganzes Jahr in *einer* Vertical-Columne finden, auch der Mühe überhoben seyn würde, die Argumente aufzuschreiben und zusammen zu addiren. Nach dieser Idee sollte z. B. die Störung des ♃ auf die Erde in eine Tafel gebracht werden, deren erste Columne *die* Störungen enthalten sollte, die statt finden, wenn die mittlere Länge des ♃, bey irgend einer angenommenen Sonnenlänge, (etwa 9^Z 10°, so wie sie ohngefähr am Anfange des Jahres ist) = 0 ist; die zweyte Columne sollte für ein Jahr gelten, in welchem bey einer Sonnenlänge von 9^Z 10° die mittlere Länge des ♃ = 10°; die dritte für ein Jahr, in welchem dem gleichen Sonnenorte die Länge des ♃ = 20° zugehört u. s. w. — Man würde dann in der Epochentafel die mittl. Länge des ♃, in Decimalen des ganzen Kreises ausgedrückt, immer für die Sonnenlänge 9^Z 10° ansetzen, und diese, ohne etwas zu addiren, für das ganze Jahr gebrauchen.

Die

Die Vertical-Columne sollte als Argument die Länge der Sonne, in Zeichen, Graden u. s. w. ausgedrückt oder vielleicht auch, nach einer kleinen Correction, in Tagen, (welches jedoch nicht so bequem seyn möchte, da man die mittl. Sonnen-Länge immer schon kennt, wenn man die Perturbationen berechnen will) enthalten. — Die auf diese Weise construirten Tafeln würden im Äusseren den *Delambre'schen* sehr ähnlich seyn; auch würde ihre Berechnung eben so mühsam seyn; (jedoch nicht mühsamer, wenn man den Grundformeln eine für diese Rechnungen passendere Gestalt giebt,) allein ihr Gebrauch würde sehr bequem seyn, da sie *eigentlich* als nur *ein* Argument habend angesehen werden müssen. Für ♃ und ♄, wo die Störungen sehr gross sind, passt vielleicht diese Einrichtung weniger; leicht wird es sich indess bey der Anwendung beurtheilen lassen, ob der Vorschlag in allen Fällen, oder, wenn dieses nicht ist, in *welchen* er als bequem betrachtet werden kann. Ich bedaure, dass viele Arbeiten mir nicht erlaubt haben, die Perturbations-Formeln für die Erde, so wie ich es thun wollte, nach dieser Idee zu entwickeln oder umzuformen.

Die versprochenen Barometer-Beobachtungen an der Ostsee habe ich noch nicht anfangen können, da mir ein *gutes* Barometer fehlt; indessen bereite ich sie durch eine Operation vor, die ich in diesen Tagen zu unternehmen gedenke, und die bestimmt ist, die Erhöhung des Bodens, auf welchem meine Sternwarte stehen wird, über dem Niveau des frischen Haffs zu geben. Das Eis auf dem Haff macht

diese

diese Messungen leicht, und ich werde nicht versäumen, es dazu zu benutzen.

Über die Greenwicher Quadranten und die dort beobachteten Declinationen habe ich schöne Resultate vorräthig, wovon ich Ihnen, da Sie es verlangen, nächstens etwas mittheilen werde. Diese Instrumente sind sterblich, so wie alles auf der Welt; der Greenwicher Quadrant hat sich im Centro ausgeschliffen, und giebt deshalb unrichtige Zenith-Distanzen. Zu *Bradleys* Zeiten war es nicht so; damals war der Quadrant vortrefflich, und dieselbe Polhöhe, die gegen Norden der Polarstern gab, folgte aus den Beobachtungen der Sonne gegen Süden. Ich habe Beweise in Händen, für die Vortrefflichkeit dieses Quadranten, und bin geneigt, ihn, so wie er zu *Bradleys* Zeiten war, für eins der schönsten astronomischen Instrumente zu halten, welche je existirt haben.

Aus Hrn. *Soldners* Briefe habe ich gesehen, dass er die Reihe für die Integral-Logarithmen, die Sie im October-Hefte der *M. C.* haben abdrucken lassen, schon früher gekannt hat; es ist zu bedauern, dass er sie nicht in seiner Schrift aufgenommen hat, da sie doch brauchbarer ist, als die Reihe, die er dort giebt. So wenig das, was ich Ihnen über diese Function schrieb, zum Drucke bestimmt war, indem es wohl *weniger* als eine Skizze der ganzen Untersuchung ist, so ist mir sein Abdruck doch lieb, da er uns von Herrn *Soldner* die Versicherung eingebracht hat, er habe weit mehr über diese Function ausgearbeitet, als seine Schrift enthält. Laden Sie Herrn *Soldner* doch ein, uns dieses in der *Monatl.*

natl. Corresp. mitzutheilen. Ich meines Theils habe zur Untersuchung dieser Function durch eine Abhandlung beyzutragen gesucht, die zur Presse bereit ist, und die in einer Sammlung von Abhandlungen erscheinen wird, welche einige meiner hiesigen Collegen und ich zur Ostermesse herausgeben werden; vielleicht enthält sie doch etwas, was sich in Herrn *Soldners* Papieren nicht findet. — Hr. *Soldner* thut mir übrigens Unrecht, wenn er glaubt, ich halte seine Reihe

$$\mathrm{li}\,(a+x) = \mathrm{li}.\,a + \frac{\alpha}{la} - \frac{1.aA''}{1.2(la)^2}\,y^2 + \frac{2.aA'''}{1.2.3(la)^3}\,y^3 - \text{etc.}$$

für weniger convergent als sie ist; da das n^{te} Glied dieser Reihe

$$= \left(\frac{y}{la}\right)^n \cdot \frac{a}{n}\left\{1 - la + \frac{(la)^2}{1.2} - \frac{(la)^3}{1.2.3} + \ldots + \frac{(-la)^{n-2}}{1.2\ldots n-2}\right\}$$

so nähern sich ihre Glieder immer mehr der Grenze

$$\left(\frac{y}{la}\right)^n \frac{a}{n}\, e^{-la} = \frac{1}{n}\left(\frac{y}{la}\right)^n;$$

sie convergirt also immer, wenn y oder

$l\left(1 + \frac{x}{a}\right) < la$, oder $x < a\,(a-1)$. Man kann mit dieser Reihe, welche *Soldner* auf ein schönes analytisches Theorem gründet, unmittelbar von li. a auf li. a^2 steigen, allein höher nicht; und selbst für diesen Fall stellt sich die Convergenz bey einem etwas grossem a nicht gleich am Anfange ein, sie ist hier in einem ähnlichen Falle mit der Reihe

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{1.2} + \frac{x^3}{1.2.3} + \text{etc.} \ldots$$

die

die immer convergirt, aber erst *spät* anfängt sich zu nähern, wenn x etwas grofs ist. — Dagegen convergirt meine Reihe immer, wenn die dem zum Grunde gelegten Integral-Logarithmen zugehörige Zahl, nur auf derselben Seite der Einheit liegt, auf welcher die Zahl, für welche man den Integral-Logarithmus sucht, sich befindet; ihre Glieder nehmen gleich Anfangs ab, obgleich für ein grofses a langsam. Ich führe diefes nicht an, um den Werth der *Soldnerschen* Entwickelung zu schmälern; nur glaube ich, mein oben über beyde Reihen geäufsertes Urtheil Ihnen begründen zu müssen. — Auch thut mir Herr *Soldner* Unrecht, wenn er sagt, ich habe nicht bemerkt, dafs meine Entwickelung für alle Werthe von x gelte (— so mufs ich wenigstens die Stelle seines Briefes verstehen); diese Äufserung ist mir sogar unbegreiflich, da es Herrn *Soldners* Meynung wohl nicht gewesen seyn kann, mir vorzuwerfen, "ich glaube, eine, *allgemein* für x gefun"dene Entwickelung, sey nur für einen bestimmten "Werth von x wahr." — In meiner erwähnten Abhandlung werden Sie sehen, dafs man noch eine ganz gut *convergirende* Reihe erhält, wenn man a = 10 setzt; dieser Reihe Coefficienten lasse ich dort abdrucken, und habe sie benutzt li. 1000, 10000, 100000, 1000000 zu berechnen, wovon die beyden letzten schon im *October*-Hefte der *M. C.* stehen. Es waren 16 Glieder nöthig, um von li. 100 auf li. 1000000 zu steigen. — Der Zahlenwerth von li. 300000 ist in der *M. C.* unrichtig; nach der Verbesserung des dabey vorgefallenen Fehlers finde ich ihn (Art. 16 meiner Abhandl.) = 26086, 69223.

Aller-

Allerdings war es wohl meine Meynung, die Hauptschwierigkeit bey dieser Function, in der Entwickelung der Zahlenwerthe für grosse x zu suchen. Ob ich darin Recht habe, kann ich in der That nicht beurtheilen, da es überhaupt unmöglich ist, über die Schwierigkeit einer schon gemachten Entdeckung zu urtheilen; — bey einem Art. 6 meiner Abhandlung gegebenen Ausdrucke des Integrals werden die Schwierigkeiten ganz umgangen, setzt man diesen als gefunden voraus, so macht die Erfindung der Integral-Logarithmen für grosse Zahlen, die *einzige*, jedoch durch ebendenselben Ausdruck schon grösstentheils beseitigte, Schwierigkeit. — Es würde mich zu weit führen, wenn ich Ihnen hier noch mehr von den Untersuchungen über $\int \frac{dx}{lx}$ mittheilen wollte; wenn sie Ihnen interessant sind, so werden Sie dieselben in unserm Archive vielleicht aufsuchen.

XV.

XV.

Über die angebliche Verfinsterung des Mondes durch einen Cometen im Jahre 1454. *)

Aus einem Schreiben des Herrn Professor *Kries*.

Gotha, am 15. Febr. 1811.

. . . . Ew. haben in diesen Tagen dem Herrn Präsidenten *von Schlotheim* eine Notiz über den Cometen, der angeblich zwischen dem Monde und der Erde durchgegangen seyn soll, mitgetheilt, und dabey die

*) Eben so wie *Lichtenbergs* irrige Behauptung, dass der Comet von 1770 der Erde näher als der Mond gewesen sey, in eine Menge anderer Schriften übergegangen ist, so ist der Jesuit *Pontanus*, als Uebersetzer des *Chronicon* von *Georg Phranza*, die Ursache, dass man bis auf diesen Augenblick glaubte, letzterer habe eine Verfinsterung des Mondes durch einen Cometen im Jahre 1454 beobachtet. So wird ganz gleichlautend diese Erscheinung im *Pingré*, *Riccioli* und *Lubienitzky* angeführt, und wirklich war es auch vor dem Jahre 1796, wo das *Chronicon* von *Phranza* zum erstenmal in Wien in der Ursprache erschien, unmöglich diesen Irrthum zu berichtigen. Der interessante Aufsatz des Dr. *Olbers* im *November*-Hefte 1810 dieser Zeitschrift ist die erste Veranlas-

die Originalstelle aus dem *Chronicon* des *Georg Phranza*, worauf sich jene Meynung gründete angeführt. Ersterer hatte die Güte, mir diese Notiz mitzutheilen; da fiel mir aber bey näherer Ansicht der griechischen Worte des Byzantinischen Schriftstellers auf, dass von einer Verfinsterung des Mondes durch den Cometen gar nicht die Rede sey, und dass also die Meynung, als ob ein Comet nach dem Bericht von *Phranza* und dessen eigner Beobachtung vor

anlassung zu dieser Berichtigung, indem dort eben auch der *Phranzaischen* Beobachtung erwähnt wird, was dann unsere weitern Nachsuchungen darüber herbeyführte.

In dem *Chronicon* des *Phranza* wird das Jahr 1450 für diese Erscheinung angeführt; allein dies ist offenbar irrig, und muss 1454 dafür gelesen werden, da *Phranza* kurz vorher sagt, dass der Comet nach der Eroberung von Constantinopel, was bekanntlich am 19. May 1453 geschah, gesehen worden sey. *Phranza's* Anführen einer Mondfinsterniss ist übrigens ganz richtig, denn am 12 May 1454 fand wirklich eine totale Mondfinsterniss statt. Freylich spricht *Phranza* vom Sommer, allein für die Breite von Constantinopel kann der May wohl schon füglich als Sommer-Monat gelten. *Struyck*, dem die Bedeckung des Mondes durch einen Cometen doch allzu wunderbar vorkommen mochte, vermuthete, es möge wohl sonst eine meteorische Erscheinung gewesen seyn; S. 245 seiner *Korte Beschryving van alle de Comeeten etc.* heisst es: "*Georg Phransa* verhaalt, dat in't Jaar 1450, in de Zommer, een Comeet gezien wierd; dog uit de "Beschryving, die hy daar van doet, schynt het my "toe, dat het geen Staartster, maar eenig ander ver- "schynzel is geweest."

v. L.

vor dem Mond vorbey gegangen sey, sich auf ein blosses Missverständniss seiner Worte gründe. Da Herr Hofrath *Jacobs* gerade zugegen war, so legten wir ihm die Stellen vor. Er stimmte meiner Meynung, dass hier ein blosses Missverständniss statt fände, vollkommen bey. Wir baten ihn daher, die Stelle in dem *Chronicon* des *Phranza* selbst, das sich auf der Herzogl. Bibliothek befindet, genauer nachzusehen, und uns eine getreue Übersetzung derselben zu geben. Darauf erhielt ich folgende Nachricht von ihm:

"Das Chronikon des Gross-Kron-Garderobemeisters *Georgius Phranza* ist bekanntlich zuerst in einer lateinischen Übersetzung, die man noch mehr einen Auszug, hin und wieder auch eine Paraphrase nennen muss, durch einen um die Gelehrsamkeit wohlverdienten bayerischen Jesuiten *Pontanus* (Ingolstadt 1604) bekannt worden. Er bediente sich dabey einer Handschrift der Münchner Bibliothek, die ich mehrmals in den Händen gehabt habe, die aber grosse Schwierigkeiten darbot, über die auch der gelehrte Mann in der Vorrede bittre Klagen führt. Er sagt unter andern: *Non scripturam duntaxat codicis, sed sermonem etiam mirabiliter depravatum et corruptum, magnisque toties obscuritatibus implicitum inveni, ut ad sensum eliciendum multa agitatione mentis, et quasi quibusdam machinis opus fuerit.* Diese *Machinae* — wahrscheinlich die Übersetzer-Kniffe, sich mit einem *qui pro quo* zu helfen, wo man das Original nicht versteht — sind nun nicht immer gelungen; und namentlich haben sie in der

der Stelle *qu.* den Sinn des Autors auf eine unverantwortliche Weise umgekehrt.

Es heisst hier nämlich in der Pontanischen Übersetzung (Ausg. von Venedig 1733 Fol. in dem Supplementband der *Script. Hist. Byzant.* pag. 110.)

Aestati anni 6962, Christi 1450, cometes supra horizontem, quotquot vesperis, statim post occasum Solis, in rhompheae similitudinem apparere coepit. *Qui plenum lunae orbem subiens, eclipsin efficiebat, juxta ordinem et motum solitum in orbem luminum coelestium.*

Diese letzten Worte sind die Quelle der ganzen Geschichte. In diesen Worten aber hat *Pontanus* seinen Autor durchaus missverstanden.

In dem Original, welches zuerst durch *Alter* in Wien 1796 Fol. an das Licht getreten ist, — nach dem mehrere Gelehrte, unter andern *Bianconi*, der das Münchner Manuscript lange in den Händen gehabt, den Plan der Herausgabe gefasst und wieder verlassen hatten — heisst es S. 84 (Liber IV. c. 16.) also:

Τῷ θέρει τοῦ ϛ΄ ϡξβ ἔτους ἠρξατο φαίνεσθαι κομήτης ἐκ τῶν δεξιῶν μερῶν ἀφ' ἑσπέρας ὁρίζοντος ἑκάστης, εὐθὺς μετὰ δύσιν ἡλίε ῥομφαία τινὶ ἐοικώς, καὶ τῇ σελήνῃ ἐλθὼν πλησίασας, καὶ πανσέληνος ἡ νὺξ ὑπάρχουσα. καὶ ἐκλείψεως κατὰ τύχην γενομένης κατὰ τὴν τάξιν καὶ κύκλον τῶν οὐρανίων φωστήρων ὥς ἔθος· τινὲς δὲ τὸν κομήτην ξιφοειδῆ ὁρῶντες, καὶ ἐκ τῶν ἑσπερίων κινούμενον, καὶ πρὸς ἀνατολὰς τὴν πορείαν ποιοῦντα καὶ τῇ σελήνῃ πλησιάσαντα, καὶ τὸ σκότος τῆς ἐκλείψεως ἰδόντες, ἐνόμιζον ὅτι ὁ κομήτης ὁ ξιφοειδὴς οὕτως δηλοῖ, καὶ εἰς σκότωσιν τῆς σελήνης, ὅτι μέλλουσιν ὁμοφωνῆσαι οἱ τῶν ἑσπερίων αὐθέντες χριστιανοὶ ἐλθεῖν κατὰ τῶν Τούρκων,

καὶ αὐτοὺς νικήσουσιν· οἱ Τοῦρκοι δὲ θεωροῦντες καὶ αὐτοὶ εἰς φόβον οὐκ ὀλίγον καὶ λογισμοὺς ἐνέπεσον.

Die Klage, welche *Pontanus* über den Styl des ehrlichen *Phranza* führt (*nec solum voces portentosas veterisque Graeciae inauditas, et nusquam fortasse inveniendas, aliasque immutatas et truncatas, sed consecutionem quoque casuum, modorum, quid multis opus est? Grammaticam ibi neglectam, aut certe ignoratam perspicias*) wird auch durch die angeführte Stelle bestätigt, die nach den Gesetzen der gewöhnlichen Grammatik nicht zu deuten ist. Aufserdem ist auch einiges darin verschrieben. Gleich im Anfange mufs man mit Umstellung der Worte lesen: ἐκ τῶν δυτικῶν μερῶν τοῦ ὁρίζοντος, ἀφ' ἑσπέρας ἑκάστης. Ferner mufs man vielleicht, um die gänzliche Anakoluthie der Rede zu mildern, nach ἔθος mit einem Comma interpungiren und τινὲς μὲν lesen, dem nachher weiter unten οἱ Τοῦρκοι δὲ entspricht. Das Wesentliche des Sinnes bleibt dabey unverändert.

In getreuer Dollmetschung sagen diese Worte:

"Im Sommer des 6962 Jahres fieng ein Comet an, sich von den abendlichen Seiten des Horizontes her zu zeigen, jeden Abend, sogleich nach Untergang der Sonne, einem Säbel ähnlich, und kam dem Monde nah; und da in der Nacht wo der Vollmond war, *sich zufällig eine Mondfinsternifs ereignete, nach der Ordnung und der Kreisbahn der himmlischen Lichter, wie gewöhnlich*, so meynten einige, da sie den Cometen säbelförmig sahen, und dafs er sich von Abend her bewege, und seinen Weg nach

nach dem Orient nehme, und sich dem Monde nähere, und da sie die Dunkelheit der Mondfinsterniss sahen, dass der säbelförmige Comet anzeige, wenn man auch die Verfinsterung des Mondes erwäge, dass die christlichen Herren des Occidents sich vereinigen würden, um gegen die Türken zu ziehen, und dieselben besiegen würden. *) Die Türken aber, die es auch sahen wurden in eine nicht geringe Furcht gestürzt und stellten Betrachtungen an u. s. w.

Phranza erzählt hierauf noch von mehreren Vorbedeutungen, Blitzen, Erderschütterungen und dergleichen, und schaltet bey dieser Gelegenheit, nach dem Gebrauche der byzantinischen Chronisten, eine Reihe physikalisch-philosophischer Untersuchungen über die Natur der Cometen, und der andern eben von ihm erwähnten Natur-Erscheinungen ein.

Doch dies gehört nicht mehr hieher. Was ein Mann, wie *Phranza* über die Cometen geurtheilt, kann uns gleichgültig seyn; dass er aber den Mond nicht von einem Cometen, sondern *auf die gewöhnliche Weise* verfinstert gesehen, ist aus den angeführten Worten vollkommen klar."

In der That wäre auch ein Comet, der sogar den Mond *verfinsterte*, etwas so aufserordentliches, dass er die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich ziehen müsste, und *Phranza* hätte schwerlich nur gleichsam im Vorbeygehen diesen Umstand erwähnen können. Er nennt es aber nur eine *gewöhnliche* Verfinsterung.

Wenn

*) Ohne Zweifel, weil Verfinsterung des *Mondes* auf den Halbmond der Türken gedeutet wurde.

Wenn auf der andern Seite der Comet eine Zeit lang *jeden Abend* nach Sonnen-Untergang ſichtbar war, ſo muſs es wirklich ein Comet und nicht wie *Struyck* meynt "*eenig ander verſchynzel*" geweſen ſeyn. Auch muſs er zu den gröſsern gehört haben, da er mit bloſsen Augen ſichtbar war und durch ſeine ſchwerdtförmige Geſtalt den Türken Furcht einjagte; aus dem Umſtande, daſs er ſich von Abend gegen Morgen bewegte, läſst ſich ſchlieſen, daſs er rechtläufig war.

XVI.

XVI.

Beobachtung der Oppositionen

von

Jupiter, Pallas und Ceres

auf der Sternwarte Seeberg.

I. *Jupiter.*

1810		Mittl. Seeberger Zeit	Scheinb. AR. ♃ I. R.	Decl. ♃ U. R.
		h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Novbr.	14	12 5 55,0	54 52 42,9	18 24 16,1 bor.
	15	12 1 25,8	54 44 26,1	18 22 21,9 —
	22	11 30 2,2	53 45 47,4	18 9 45,3 —

hieraus

heliocentrische Länge	heliocentrische Breite	Aus *Bouvards* Tafeln Länge	Aus *Bouvards* Tafeln Breite	Correct. in long.	Corr. in lat.
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	″	″
55 56 25,9	0 53 18,6	55 56 22,9	0 53 18,2	+ 3,0	+ 0,4
56 1 50,1	0 53 17,7	56 1 43,0	0 53 13,4	+ 7,1	+ 4,3
56 39 26,8	0 52 34,9	56 39 23,2	0 52 28,4	+ 3,6	+ 6,5
		Mittl. Correction		+ 4,″6	

wird diese mittlere Correction an den Tafel-Orten angebracht, so folgt

☌ ☉ ♃ 1810. Novb. 18 19h 15′ 38″ Temp. med. Seeb.
Long. hel. ♃ = 56° 19′ 36,″7.

II. *Ceres.*

1811		Mittl. Zeit	AR. ♀	Decl. bor.
Febr.	17	12h 46′ 32,″2	158° 41′ 31,″6	26° 18′ 52,″7
	18	12 41 44,9	158 28 37,3	26 25 40,9
	19	12 36 56,2	158 15 23,6	26 32 25,5
	20	12 32 7,2	158 2 7,9	26 39 1,6
	22	12 22 29,1	157 35 27,1	26 51 35,4
	23	12 17 39,6	157 22 2,2	26 57 35,2
	24	12 12 50,0	157 8 34,9	27 3 23,9
	25	12 8 0,6	156 55 9,1	27 9 5,8

III. *Pallas.*

1811	Mittl. Zeit			AR. ♀			Decl. austr.		
Febr. 17	11h	59′	48,″8	146°	58′	44,″6	13°	30′	18,″2
19	11	50	33, 2	146	37	43, 5	12	42	45, 8
20	11	45	55, 5	146	27	14, 4	12	18	31, 6
22	11	36	41, 7	146	6	42, 3	11	28	59, 5
23	11	32	5, 3	145	56	35, 1	11	3	40, 5
25	11	22	55, 5	145	37	1, 3	10	12	17, 0

IV. *Sonne.*

1811	Mittl Zeit			AR. ☉			Long. ☉			Cor. tab.
Febr. 18	0h	14′	18,″3	331°	6′	16,″2	328°	57	57,″5	— 12,″2
19	0	14	13, 3	332	4	9, 4	329	58	28, 8	9, 1
20	0	14	7, 6	333	1	52, 1	330	58	58, 2	10, 7
23	0	13	45, 4	335	53	42, 0	334	0	0, 2	13, 7
24	0	13	37, 2	336	58	48, 7	336	0	23, 5	11, 0
25	0	13	28, 3	337	47	43, 9	336	0	44, 3	9, 9

Mittl. Cor. der *v. Zachischen* ☉ Tafeln = — 11,″1

INHALT.

Seite

IX. Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio (Fortsetz. zum Jan. Heft S. 44.) 101

X. Österreichische Gradmessung 151

XI. Beyträge zu geographischen Längenbestimmungen vom Prof. *Wurm* in Stuttgardt. (Neunte Forts.) 169

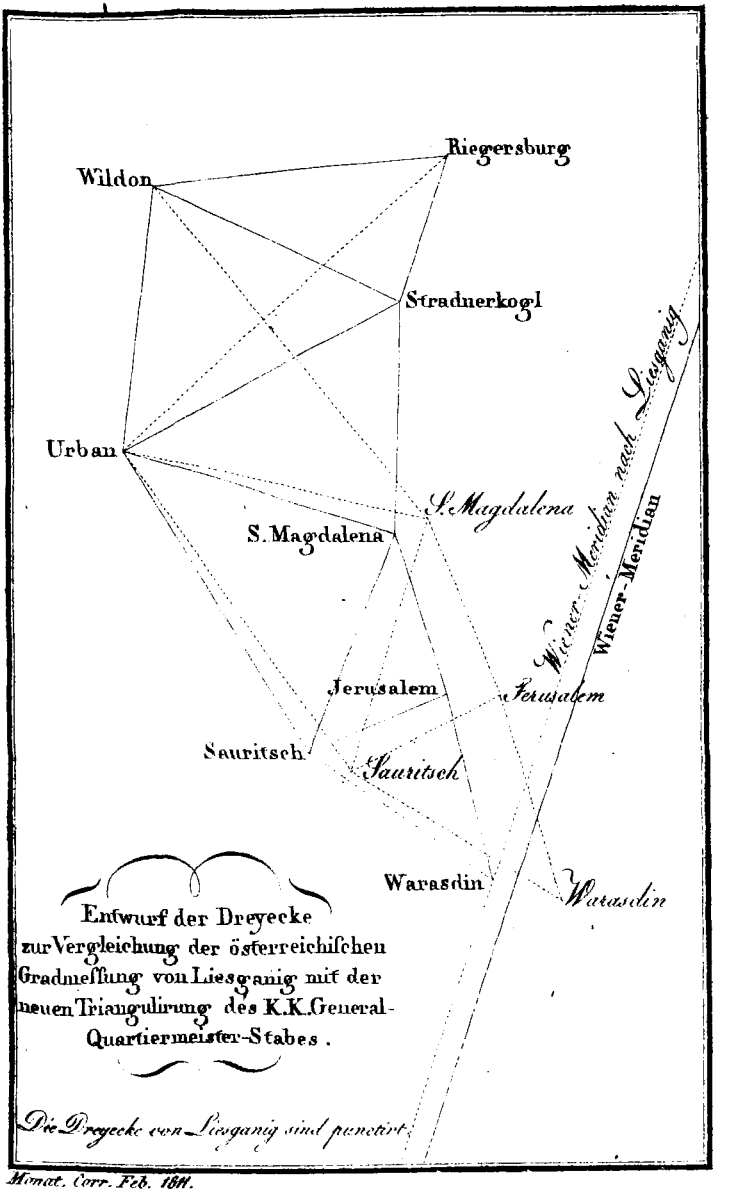
XII. Anleitung zum Situations-Zeichnen, von *Lynker*, Grosshertzogl. Hessis. Ingenieur-Geograph und Capitain vom General-Stabe. Mit 13 Kupfertafeln. 176

XIII. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *Soldner* 182

XIV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Bessel* 189

XV. Über die angebliche Verfinsterung des Mondes durch einen Cometen im Jahre 1454. (Aus einem Schreiben des Herrn Professor *Kries* 196

XVI. Beobachtung der Oppositionen von Jupiter, Pallas und Ceres auf der Seeberger Sternwarte 204



Entwurf der Dreyecke zur Vergleichung der österreichischen Gradmessung von Liesganig mit der neuen Triangulirung des K.K. General-Quartiermeister-Stabes.

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

MÄRZ, 1811.

XVII.

Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio.

(Fortsetzung zum Febr. Heft S. 150.)

Eben so wie die Theorie von Sonne und Mond erhielt auch die aller andern Planeten im Laufe dieses Jahrhunderts eine neue Bearbeitung. Durch eine immer fortgesetzte vierzigjährige Verbesserung hatte *Lalande* den Mercurs-Tafeln eine Vollendung gegeben, die nur wenig zu wünschen übrig liess. Die Menge der seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts beobachteten Mercurs Durchgänge gaben ein vortreffliches Mittel an die Hand, diese Bahn mit grosser Genauigkeit zu bestimmen. Auch *Triesnecker* bear-

beitete diesen Gegenstand, und gründete auf die aus allen Mercurs-Durchgängen und aus Greenwicher Meridian-Beobachtungen hergeleiteten Elemente der Bahn, neue Mercurs-Tafeln, die ebenfalls sehr schön mit dem Himmel harmoniren. Doch sind beyder Arbeiten noch in gewisser Hinsicht mangelhaft, denn weder *Lalande* noch *Triesnecker* berücksichtigten bey ihren Rechnungen die Störungen des Mercurs durch Venus und Erde. *Oriani* war der erste, welcher diese Störungen entwickelte und darnach neue Elemente und neue Tafeln, die noch dem vorigen Jahrhundert angehören (*Theoria planetae Mercurii 1798*) berechnete. Allein noch weit vollständiger sind diese Störungen im dritten Theil der *Mécanique céleste* entwickelt; und da hiernach die Säcular-Änderungen des Apheliums und Knotens nicht ganz unbedeutend sind, die periodischen Störungen aber im Maximo über 20" ansteigen können, so verlohnte es sich wohl der Mühe, eine neue Bearbeitung dieses Gegenstandes vorzunehmen, und dabey hauptsächlich die mit Hülfe unserer neuesten Sonnentafeln und Stern-Verzeichnisse neu reducirten Durchgänge vor der Sonnenscheibe zum Grund zu legen. Da man mit Recht erwarten kann, auf diesem Wege wesentlich verbesserte Elemente zu erhalten, so ist es wünschenswerth, dass ein Astronom sich damit beschäftigen, und dadurch zur Vervollständigung unserer Planeten-Tafeln, die auf dem Princip der allgemeinen Schwere beruhen, beytragen möge.

Schwierig war die Bestimmung der 24 Stunden und 5 Minuten betragenden Mercurs-Rotation; und nur einem so geübten Beobachter wie *Schröter* konn-

konnte dies mit einer Genauigkeit gelingen, die er selbst auf $\frac{1}{298}$ der Angabe, bestimmte. Analog mit der Erde, Venus und Mond, entdeckte auch im Mercur *Schröter* die höchsten Berge in der südlichen Halbkugel. Ein sehr merkwürdiger dunkler Streif in diesem Planeten wurde von *Harding* beobachtet. Das Detail dieser Untersuchungen enthalten *Schröters* hermographische Fragmente. Über den Durchmesser des Mercurs lieferte *Wurm* eine grosse Arbeit. Aus einer Menge micrometrischer Messungen, und aus allen seit 1736 beobachteten Mercurs-Durchgängen, leitete dieser Astronom dessen Durchmesser in der mittlern Distanz der Erde von der Sonne $= 6'',00$ her. Einen neuen Ausdruck zu Bestimmung des Mercur-Durchmessers aus den Zeiträumen seiner innern und äussern Berührungen bey Durchgängen, gab *Flaugergues*.

Mit den Methoden, Mercurs-Durchgänge zu berechnen, und daraus Correctionen der Elemente herzuleiten, beschäftigte sich *Delambre* und *Schubert*. Beyde lieferten grosse Abhandlungen über diesen Gegenstand, die manches neue und schöne enthalten; jener in den *Mémoires de l'institut tom. III.* dieser in den *Actis academiae Petroplit. tom. XIII.* Noch untersuchte *Schubert* speciell alle Durchgänge des 19. Jahrhundents, und bestimmte durch vollständige numerische Entwickelungen die Bedingungen, unter denen diese in den Jahren 1815, 1822, 1845, 1848, 1861, 1868, 1878, 1881, 1891, 1894 statt finden werden.

Beynahe dieselben Astronomen, welche sich mit der Theorie des Mercurs beschäftigten, bearbeiteten

auch die der Venus. *Lalande* und *Triesnecker* gaben im vorigen Jahrhundert Tafeln dafür, die nur selten 30″ von den Beobachtungen abwichen. Fast unerwartet war eine solche Uebereinstimmung, da in den erstern alle Störungen ganz, in den letztern zum Theil vernachlässigt sind und diese im Maximo über 30″ betragen können. Dies veranlasste uns zu einer neuen Bearbeitung dieser Theorie; um die Säcular-Gleichungen unabhängig von der Theorie zu erhalten, wurden die Elemente einmal für 1750 aus *Bradley'schen*, und dann für 1808 aus hundert neuern Beobachtungen bestimmt. Die Differenz beyder gab deren Säcular-Aenderung, die wir zu einer Bestimmung der Mercurs- Erd- und Mars-Masse zu benutzen wünschten. Allein der Zeitraum war noch zu klein, um dies mit Sicherheit thun zu können, und nur für Mercur schien aus der Summe aller Beobachtungen eine merkliche Vergröfserung der Masse zu folgen. Auch *Lalande* und *Triesnecker* haben späterhin ihre frühern Tafeln mit Berücksichtigung der Störungen verbessert, ohne jedoch die erhaltenen Resultate zur öffentlichen Bekanntmachung zu bringen. Da wir nach dem Plane unserer Bestimmung der Venus-Elemente den gröfsten Theil der *Maskelyneschen* Beobachtungen nicht mit dazu benutzen konnten, so ist es eine noch vorzunehmende Untersuchung, was diese Beobachtungen bey der Vergleichung mit unsern Elementen, für die Störungs-Coefficienten geben, und hieraus die Massen der störenden Planeten herzuleiten.

Schon früher hatte *Wurm* Untersuchungen über den Venus-Durchmesser angestellt, und neue Untersuchun-

suchungen über dieses Element bestätigten den zuerst dafür gefundenen Werth von 16,"0.

Durch den grossen practischen Nutzen, den dieser Planet vermöge seiner vorzüglichen Helligkeit für astronomische Breiten- und Längenbestimmungen haben kann, verdient er die besondere Aufmerksamkeit der Astronomen. Würde man dahin gelangen, die Säcular-Änderungen der Venus-Elemente mit völliger Sicherheit aus Beobachtungen zu bestimmen, so könnten diese dann auch für die Monds-Theorie von Wichtigkeit werden, da man ältere Bedeckungen der Venus vom Monde hat, woraus sich der Ort des letztern herleiten liess.

Die schönen Resultate der *Schröterschen* Beobachtungen sind aus dessen aphraditographischen Fragmenten (1796) allgemein bekannt. Die Rotation dieses Planeten wurde durch wiederholte Beobachtungen zu 23 Stunden 21 Minuten bestimmt. Merkwürdig war die vorher nie und dann gleichzeitig von *Schröter* in Lilienthal und von *Harding* in Göttingen zum erstenmal beobachtete *Nachtseite* der Venuskugel, die nachher auch späterhin von *Huth* und andern Astronomen wahrgenommen wurde, und deren Sichtbarkeit allemal eine etwas räthselhafte Erscheinung ist.

Beynahe von allen Planeten-Tafeln waren zu Anfange dieses Jahrhunderts die des Mars die allerunvollkommensten, wovon unstreitig die bedeutenden bis dahin ganz vernachlässigten Störungen die hauptsächlichste Ursache war. Allein um die Wette beeiferten sich die Astronomen nun diesem Mangel abzuhelfen, und *Wurm*, *Oriani*, *Schubert* und *Burck-*

Burckhardt entwickelten nach verschiedenen Methoden die Störungen des Mars durch Jupiter, Venus und Erde. Die Theorie kam ungesäumt in Anwendung, denn fast gleichzeitig beschäftigten sich vier Astronomen mit Bearbeitung neuer Elemente und verbesserter Mars-Tafeln. *Lefrançais*, *Oriani*, *Triesnecker* und der Spanier *Monteiro* construirten neue Mars-Tafeln, die in den End-Resultaten nur wenig von einander abweichen. *Oriani* und *Triesnecker* haben in den Mailänder- und Wiener Ephemeriden die umständliche Analyse ihres Verfahrens, neue Mars-Elemente zu begründen, gegeben; allein unbekannt ist es uns, dass dies in gleicher Art auch von *Lefrançais* und *Monteiro* geschehen sey. *Triesneckers* Tafeln, die sich auf die *Schubertschen* Störungs-Gleichungen und auf die Oppositionen des ganzen achtzehnten Jahrhunderts gründen, sind sehr genau und geben nur selten 30″ Fehler in der geocentrischen Länge. Durch die noch vollständiger von *La Place* in seiner *Mécaniq. céleste* entwickelten Störungs-Gleichungen des Mars, verbunden mit noch einigen seit den letzten Bearbeitungen jener Astronomen bekannt gewordenen *Bradleyschen* und hinzugekommenen neuen Beobachtungen, schien uns eine neue Bearbeitung der Mars-Theorie nicht ganz unnöthig zu werden. Die schöne Übereinstimmung, die durch einige kleine Correctionen in alle seit 1750 beobachtete Oppositionen gebracht wird, hat diese Hoffnung gerechtfertigt, und wir lassen die elliptischen Elemente, auf die wir neue Mars-Tafeln gegründet haben, hier folgen:

Epoche

Epoche 1750 Seeberger Meridian		0^S 21° 58′ 11,″15
	Aphelium 1750 . .	5^S 1° 27′ 59,″8
	Excentricität 1800 .	0,0932168
	Log. halbe gr. Axe .	0,1828973
	Neigung 1800 . . .	1° 51′ 6,″2
	☊ 1800	1^S 17° 59′ 38,″4
mittl. Bewegung 365 Tage . .		6^S 11° 17′ 9,″443

Billig verdient wohl Mars immer die vorzüglichste Aufmerksamkeit aller Astronomen, da wir der grofsen Ellipticität seiner Bahn *Kepplers* elliptische Planeten-Theorie verdanken.

Durchmesser und Rotationszeit dieses Planeten sind durch neuere Beobachtungen gerade nicht wesentlich verändert worden. Nach den besten Bestimmungen von *Wurm*, *Herschel*, *Schröter* und *Köhler* ist der Durchmesser in der mittlern Entfernung = 9,″3 und die Rotationszeit beträgt wenig mehr als die Dauer eines Sonnentages. Merkwürdig ist es, dafs alle Planeten bis zum Mars, eine nahe an 24 Stunden gränzende Rotationszeit haben, und dafs dann für die entferntern eine nur zehnstündige eintritt, so dafs es beynahe scheint, als habe die Natur von da bis zum Jupiter eine Lücke gelassen, die aber vielleicht durch die uns unbekannten Rotations-Zeiten der innen liegenden neuen Planeten ergänzt wird.

Eine sehr interessante Untersuchung, deren wir späterhin noch einmal erwähnen werden, über die relative Lichtstärke des Mars, in Hinsicht der Fixsterne, lieferte *Olbers*. Dafs Zeitumstände es noch

nicht

nicht erlaubten, die von *Schröter* schon seit mehreren Jahren ganz vollständig ausgearbeiteten *areographischen Fragmente* zur genauen Kenntniss des Planeten Mars, zum Druck zu befördern, ist ein Verlust für alle, die mit der Natur-Beschaffenheit unseres Planeten Systems vertraut zu werden wünschen.

Wenn bey Mercur, Venus, Erde und Mars die Störungen der elliptischen Bewegung gerade nicht so bedeutend sind, um bey deren Nicht-Berücksichtigung eine wesentlich fehlerhafte Bahn zu erhalten, so ist dies bey Jupiter und Saturn destomehr der Fall. *Lambert* und *Lalande*, welche *Halley's* Tafeln zu verbessern versuchten, waren nicht glücklich in ihren Bemühungen; auch konnte dies nicht anders seyn, da ihnen das Gesetz der grossen periodischen Änderung dieser Planeten unbekannt war. Die gegenseitige Abhängigkeit der elliptischen Elemente und der Störungen machen bey Planeten, wo leztere so stark, als bey Jupiter und Saturn sind, die Bestimmung der erstern sehr schwierig, und nur durch successive Approximationen läßt sich hier Genauigkeit erlangen. Erst nachdem *La Place* die Theorie dieser Planeten entwickelt und ihre grosse neun hundertjährige Ungleichheit bestimmt hatte, gelang es *Delambre* darauf und auf eine Reihe ausgesuchter Beobachtungen, Tafeln zu begründen, die selbst noch jetzt nach einem mehr als zwanzigjährigen Zeitraum nur selten eine halbe Minute vom Himmel abweichen. Seitdem hatten *La Place* und *Burckhardt* (durch Entwickelung des Einflusses der 5ten Potenzen der Excentricitäten auf die grosse Störung beyder Planeten) die Theorie der Jupiters- und Saturns-

Stö-

Störungen noch weit mehr ausgebildet, und da sich seit der Herausgabe der *Delambreschen* Tafeln (1788) auch die Zahl der brauchbaren Beobachtungen sehr wesentlich vermehrt hatte, so fand sich *Bouvard* dadurch veranlasst, eine neue Bearbeitung dieses Gegenstandes vorzunehmen. Alle seit 1747 beobachtete Gegenscheine dieser Planeten wurden zu diesem Behuf in Rechnung genommen; 53 Jupiters- und 57 Saturns Oppositionen gaben eben so viele Bedingungs-Gleichungen, aus denen die Correction der elliptischen Elemente, und der bey den Störungs-Rechnungen angenommenen Massen bestimmt wurden. Die hierauf gegründeten Tafeln, die im Jahre 1808 erschienen, sind die ersten, welche nach dem Decimal-System construirt sind. Wir sind weit entfernt, die reellen Vortheile eines solchen Systems zu verkennen; allein dass jetzt für den grössten Theil der astronomischen Welt, durch dessen Aufnahme in Planeten-Tafeln die Rechnung, vermöge der dann dabey erforderlichen Correctionen wesentlich vergrössert wird, darüber werden wohl die meisten Astronomen ebenfalls mit uns einverstanden seyn. Für die Jupiters-Masse gaben die vorher erwähnten Bedigungs-Gleichungen keine Correction, für die des Saturns aber eine Verminderung von $\frac{1}{20}$ und hiernach diese $= \frac{1}{3634,08}$. Genaue Saturns-Satelliten-Elongationen könnten diese Masse ebenfalls geben, allein bey der grossen Schwierigkeit dieser Beobachtung und bey der Ungewissheit über die Ellipticität ihrer Bahnen, ist es weit sicherer dieses Element, so wie *Bouvard* gethan hat, aus seiner Wirkung auf Jupiter herzuleiten. Auch die Uranus-Masse schien

einer

einer merklichen Verminderung zu bedürfen, allein zu klein sind dessen Störungen auf den Saturn, um daraus ein bestimmtes Resultat ziehen zu können.

Eben so schwierig als interessant war die Bearbeitung der Theorie der Jupiters-Monde, dieser Satelliten, die gleich dem unsern für geographische Längen-Bestimmungen so wichtig sind. Was *Wargentin* und *Lagrange* im vorigen Jahrhundert anfingen, das haben *La Place* und *Delambre* nun zum grössten Theil vollendet. Die höchst merkwürdigen Sätze, welche *La Place* über die constanten Verhältnisse in den mittlern Bewegungen und mittlern Längen dieser Satelliten auffand, gehören zu den interessantesten analytischen Resultaten neuerer Zeit. Die frühern Entwickelungen von *La Place* benutzte *Delambre*, um darauf die in *Lalande's* Astronomie befindlichen Tafeln zu gründen, die sich nur selten bedeutend vom Himmel entfernen, und für reisende Beobachter ein vortreffliches Hülfsmittel zu geographischen Längenbestimmungen abgeben. Eine noch ausgedehntere Bearbeitung dieses Gegenstandes lieferte *La Place* im vierten Theile der Mechanik des Himmels, wo alle Ungleichheiten dieser Satelliten in Hinsicht auf ihre gegenseitige Anziehung, die der Sonne und des abgeplatteten Jupiter-Sphäroids, ganz vollständig entwickelt sind. *Bouvard* hat die Coefficienten der analytischen Formeln numerisch bestimmt, allein so vollendet diese Ausdrücke in theoretischer Hinsicht waren, so blieb doch zu deren Benutzung noch eine nicht minder grosse Arbeit für den Astronomen übrig. Die Theorie giebt für die Bahnen dieser Satel-

liten

liten zwölf Differential-Gleichungen, und durch deren zweymalige Integration vier und zwanzig willkührliche Constanten, was die Elemente der Bahn sind. Hierzu kommen noch die Massen der Satelliten, die Ellipticität des Jupiters, und die Lage und Neigung seines Aequators. Diese ein und dreyssig Elemente, ohne deren Kenntniss eine Bahnbestimmung der Jupiters-Satelliten nicht statt finden kann, giebt die Theorie nicht, und diese müssen sämmtlich aus den Beobachtungen bestimmt werden. *Delambre*, der schon früher mit so vielem Glück die Theorie dieser Satelliten bearbeitet hatte, unternahm auch jetzt diese grosse Arbeit zum zweytenmal, die er schon vollendet zu haben scheint, da nach mehreren öffentlichen Aeusserungen, seine Satelliten-Tafeln, die sich auf die gegenwärtige Theorie von *La Place* und auf die neuesten Beobachtungen gründen, zum Druck bereit liegen. Die Bestimmung der Massen dieser kleinen wandelnden Weltkörper, die vielleicht den meisten unserer Leser ganz unbegreiflich scheint, gehört unter die interessantesten Resultate der Vereinigung von Theorie und Beobachtung. Wesentlich wird die elliptische Bewegung dieser Satelliten durch ihre gegenseitige Anziehung und hiernach durch die Grösse ihrer Massen modificirt. Direct werden diese Störungen durch Beobachtung gegeben; mit Vorausetzung des Gravitations-Gesetzes giebt sie die Theorie durch eine Cofunction der Massen, und ordnet man diese Gleichungen so, dass nur jene als unbekannte Grössen darin vorkommen, so folgt aus der Vergleichung beyder Bestimmungen

die

die der Massen. Die auf diesem Wege erhaltenen Resultate waren folgende:

Masse des 1. Jupiters-Satell.	= 0,00537	der Erdmasse
	= 0,3726	der ☾ Masse
. . . 2.	= 0,00720	der Erdmasse
	= 0,4968	der ☾ Masse
. . . 3.	= 0,02733	der Erdmasse
	= 1,8837	der ☾ Masse
. . . 4.	= 0,01322	der Erdmasse
	= 0,9108	der ☾ Masse.

Eine sorgfältige Bestimmung der Jupiters-Trabanten-Durchmesser lieferten neuerlich *Schröter* und *Harding*. Vom Jupiter aus gesehen erscheint die Scheibe des ersten unter einem Winkel von 33′ 16″, des zweyten von 17′ 13″, des dritten von 18′ 59″ und des vierten von 7′ 32″. Für uns Erdenbewohner müsste der Anblick dieses Planeten-Systems, wo vier Trabanten, von denen der eine unserm Monde an Grösse gleich, die andern um die Hälfte und das Vierfache kleiner sind, am Himmel erscheinen, ein schönes überraschendes Schauspiel seyn.

Schwierig ist die Beobachtung der Rotations-Zeiten dieser Satelliten, und nur *Herschel* und *Schröter* konnten sich an solche Bestimmungen wagen. Die Resultate sind sehr merkwürdig, denn alle Untersuchungen scheinen sich dahin zu vereinigen, es als ein allgemeines Naturgesetz zu geben, dass die Rotationen der Satelliten ihren Revolutionen gleich sind. Von unsern Trabanten wissen wir dies mit Be-

Bestimmtheit, von denen des Jupiters mit vieler Wahrscheinlichkeit, und Beobachtungen treten der Vermuthung an die Seite, dass die Satelliten des Saturns demselben Gesetze folgen.

Die sehr merkliche Ellipticität des Jupiters wird durch Theorie und Erfahrung $\frac{1}{14}$ gefunden, und hiernach das Verhältniss seiner Axen 1 : 0,9287. Sicherer als durch directe Messungen wird dieses Resultat aus den Finsterniss seiner Satelliten erhalten.

Die Berechnung der Finsterniss und die Bestimmung der tägl. Configuration der Jupiters-Satelliten ist beynahe der mühsamste Theil der Bearbeitung astronomischer Ephemeriden. Oft wurden diese Bestimmungen mechanisch durch sogenannte Jovilabien erhalten; allein sehr gründlich hat neuerlich *Delambre*, der ganz vertraut mit diesem Gegenstande als der aller competenteste Richter hierin auftreten kann, gezeigt, dass die Rechnung immer das bequemste und sicherste Mittel bleibt, diese Resultate zu erhalten, deren Auffindung durch die von ihm gegebenen Hülfstafeln wesentlich erleichtert wird.

Unbearbeitet ist die Theorie der Saturns-Trabanten geblieben. Zu unvollständig und in zu geringer Anzahl waren Beobachtungen davon vorhanden, als dass es sich bey der grossen Ungewissheit über die Elemente ihrer Bahnen der Mühe verlohnt hätte, deren Störungen zu berechnen. Einen neuen Beweis für die Allgemeinheit des Attractions-Gesetzes giebt die Lage der Saturns-Satelliten-Bahnen; sehr nahe in der Ebene des Saturns-Äquators werden durch dessen stark abgeplattete Gestalt die sechs ersten erhalten, während die Bahn des siebenten

ten Trabanten, auf dem dieſe weniger, deſtomehr aber ſtörend die Sonne wirken kann, bedeutend gegen jenen geneigt iſt.

Sonderbare, zum Theil anomaliſche Reſultate, die unvereinbar mit einer wohl begründeten Theorie ſind, fanden aus ihren Beobachtungen für die Geſtalt des Saturns und die Conformation ſeines Ringes, *Herſchel* und *Schröter*. Erſterer glaubte an der Saturns-Kugel die auffallende Erſcheinung wahrzunehmen, daſs die gröſste Krümmung nicht am Aequator, ſondern für den Radius ſtatt finde, der mit dieſem einen Winkel von 43° 20′ macht; die Verhältniſſe zum Polar- und Aequatorial-Halbmeſſer beſtimmte *Herſchel* ſo, daſs wenn jener Radius der gröſsten Krümmung = 36, der des Aequators = 35 und der des Pols = 32 ſeyn werde. Letzterer äuſserte dabey die Meynung, daſs dieſe Configuration vielleicht eine Folge der Attraction der Saturns-Ringe ſeyn könnte. Die nicht leichte Unterſuchung der Frage, was Saturn in Hinſicht der Attraction ſeiner Ringe für eine Geſtalt bekommen haben müſſe, übernahm *Beſſel*, der in einer ſehr ſchönen Abhandlung auf einem rein analytiſchem Wege zeigte, daſs die Glieder, welche durch Attraction der Ringe den Radien hinzugeſetzt werden, die elliptiſche Geſtalt des Planeten nur wenig ändern. Bey der hieraus folgenden Unvereinbarkeit der Beobachtung mit der Theorie, und da auch *Schröter* bey ſeinen vielfältigen Saturns-Beobachtungen nie etwas ähnliches wahrgenommen hatte, war *Beſſel* geneigt, eine optiſche Täuſchung als den Grund der *Herſchelſchen* Beobachtung anzunehmen; eine Meynung, der dieſer berühmte

rühmte Beobachter späterhin selbst beygetreten zu seyn scheint.

Nicht minder aufserordentlich waren die Resultate, welche *Schröter* in seinen chronographischen Fragmenten, über die Conformation des Saturn-Ringes darlegte. Wiederholte Beobachtungen von der Unbeweglichkeit mehrerer ausgezeichneten Puncte auf dem Ringe, veranlafsten diesen geübten Beobachter zu der bestimmten Überzeugung, dafs der Saturns-Ring nicht rotirt, sondern ein festes Himmels-Gewölbe bildet. Früher hatte *Herschel* die Rotation dieses Ringes aus zahlreichen Beobachtungen zu 10^{S} 32′ bestimmt; ein Resultat was mit dem, was Theorie erfordert, so schön harmonirt, dafs es der Geometer ungern durch die neuern *Schröterschen* Bestimmungen angefochten sehen wird. *La Place* versuchte beyde Beobachtungen durch Annahme einer verschiednen Neigung der partiellen Saturns-Ringe zu vereinigen. Ist dies der Fall, so können auch die verschiedenen Theile des Ringes eine ungleiche Beleuchtung haben, die sich während eines Zeitraums mehrerer Tage nur wenig ändern wird. So wäre es also möglich, dafs *Schröter* gerade *solche* Puncte beobachtet und daraus auf Unbeweglichkeit des Ringes geschlossen habe, während vielleicht *Herschel* einen bestimmt an einem dieser partiellen Ringe befindlichen ausgezeichneten Punct wahrgenommen und daraus dessen etwas mehr als zehnstündige Rotation gefunden hat. Die bey dieser Erklärungsart gewissermafsen vorausgesetzte Breite des Saturns-Ringes ist das einzige, was vielleicht noch einen Zweifel über diese Erklärungsart zurück lassen kann, da

da jene aus andern Beobachtungen gerade nicht wahrſcheinlich iſt. Über die Gröſse der Saturns-Abplattung herrſchen noch Zweifel; die Beſtimmungen von *Herſchel*, *Schröter* und *Huth* ſchwanken noch in den Gränzen von $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{23}$. Gelingt es in der Zukunft durch beſſere Beobachtungen der Satelliten, deren Bahnen genauer zu beſtimmen, ſo wird ſich aus ihrer Theorie die Abplattung des Central-Körpers mit weit mehr Sicherheit herleiten laſſen. Das Verſchwinden des Saturn-Ringes am 14. Junius 1803 wurde hauptſächlich von *Flaugergues* und *Méchain* mit Sorgfalt beobachtet; erſterer leitete daraus die Länge des aufſteigenden Knotens des Ringes = 5^s 17° 11′ her; im Jahr 1774 fand *Lalande* dieſe Länge 5^s 17° 5″, hiernach deſſen jährliche retrogarde Bewegung = 37″.

Am wenigſten wurde im Laufe dieſes Jahrhunderts *Uranus* bearbeitet, und ſo viel uns bewuſst, iſt der römiſche Aſtronom *Conti* der einzige, der ſich neuerlich (*Opuſcoli aſtronomici di G. Calandrelli e A. Conti. Roma 1806*) mit der Theorie dieſes Planeten beſchäftiget und auf zwey und zwanzig Oppoſitionenen neue Elemente ſeiner Bahn gegründet hat. Auch war gerade kein dringendes Bedürfniſs dazu da, indem die im Jahre 1789 entworfenen Tafeln von *Delambre*, die ſich nur auf achtjährige Beobachtungen gründeten, noch jetzt auf eine wirklich merkwürdige Art mit dem Himmel harmoniren; wenigſtens iſt uns keine Beobachtung bekannt, die in Länge oder Breite nur 20″ davon abwich. *Gerſtner*, *Lalande*, *Delambre*, *Oriani* und andere, berechneten im vorigen Jahrhundert die

die Störungen des Uranus; neuerlich haben dies *Klügel*, *Schubert* und *La Place* mit einer Vollständigkeit gethan, dafs hierin nichts zu wünschen übrig bleibt. Unstreitig verdient nun auch diese vollendetere Theorie um so mehr die Anwendung auf eine neue Bahnbestimmung, da nun beynah dreyfsig gut beobachtete Oppositionen dazu benutzt, und dann auch die frühern Beobachtungen dieses Planeten von *Flamsteed*, *Mayer* und *Monnier*, vermöge unserer bessern Stern-Verzeichnisse mit so viel Schärfe reducirt werden können, dafs daraus die mittlere Bewegung des Planeten mit grofser Sicherheit sich herleiten läfst. Wie wir hören, ist *Bouvard* jetzt mit Bearbeitung neuer Uranus-Tafeln beschäftigt; auch wir haben schon mehrere hieher gehörige Rechnungen angefangen, deren Resultate an einem andern Ort mitgetheilt werden sollen.

Die wenigsten Astronomen haben, aufser dem berühmten Entdecker, die Uranus-Trabanten auch nur gesehen, und bey diesem gänzlichen Mangel aller Beobachtungen, konnte natürlich irgend etwas für die Ausbildung ihrer Theorie nicht geschehen. Dafs sich diese Satelliten sämmtlich nahe in einer Ebene bewegen, welche gegen die Bahn des Uranus eine fast senkrechte Neigung hat, ist das einzige, was sich aus *Herschels* Beobachtungen mit einiger Bestimmtheit folgern läfst.

Dies wäre die generelle Darstellung des heutigen Zustandes unserer Kenntnisse vom Sonnen-System, bey der wir wenigstens nichts Wesentliches übergangen zu haben hoffen. Noch einige Bestimmungen und Arbeiten, die im allgemeinen Bezug auf die

Theorie der Planeten haben, und dann die erst ganz neuerlich beendigte Untersuchung über die Stabilität des Welt-Systems, holen wir nun noch nach.

Auf alle planetarische Bewegungen haben die Planeten-Massen den wesentlichsten Einfluss, und leider bleibt für die Genauigkeit ihrer Bestimmung noch manches zu wünschen übrig. Aus der Gleichung, die nach dem *Kepplerschen* Gesetz das Verhältniss der siderischen Revolutionen und der mittlern Abstände zweyer Planeten giebt, glaubten *Vega* und *Rhode* die Massen mit Sicherheit herleiten zu können. Allein das Verfahren war illusorisch, und musste allemal dieselben Bestimmungen wieder geben, die bey den dazu erforderlichen Elementen hypothetisch voraus gesetzt worden waren. Das Schwankende aller Massen-Bestimmungen, nebst den genauesten Resultaten, die bis zum Jahr 1802 darüber erhalten werden konnten, stellte *Wurm* in einem sehr lesenswerthen Aufsatz dar. Seitdem ist die von *La Place* vorgeschlagene Methode, die Massen aus ihren störenden Wirkungen zu bestimmen, mehr in Aufnahme gekommen, und dass sich für alle Planeten ohne Satelliten nur durch diese eine zuverlässige Bestimmung erhalten lässt, ist jetzt wohl von allen Astronomen anerkannt, da die von *La Grange* gemachte Annahme, über das Gesetz der Densitäten in unserm Planeten-System, allzu hypothetisch ist. Was wir von Venus-Mars-Saturns- und Monds-Masse mit Bestimmtheit wissen, verdanken wir grösstentheils jener Methode, und dass für die Massen von Mercur, Erde und Uranus eine ähnliche Art der Bestimmung noch statt finden möchte, ist gewiss sehr

wün-

wünschenswerth. Wesentliche Unrichtigkeiten in den Massen, wie sie *La Place* im dritten und vierten Theile der Mechanik des Himmels angenommen hat, sind nicht wahrscheinlich. Die von Letztern aus ältern chinesischen und arabischen Beobachtungen gefundene Säcular-Abnahme der Schiefe der Erdbahn und der Mittelpuncts-Gleichung, harmoniren sehr befriedigend mit der theoretischen Bestimmung, und beweisen hiernach für die Richtigkeit der dabey zum Grunde liegenden Massen. Die sinnreichen Vermuthungen, welche vor kurzem *Marschall von Bieberstein* über die Ursachen der verschiedenen Dichtigkeit der Weltkörper geäussert hat, verdienen hier einer Erwähnung, da die Kenntniss dieses Elements unmittelbar die der Massen gäbe.

Alle Aufgaben, die auf Ortsbestimmung eines Planeten oder Cometen durch Functionen seiner Elemente Bezug haben, sind nun durch das *Gaussische* Meisterwerk vollkommen aufgelöst. Denn alle Relationen eines Himmelskörpers sowohl in seiner Bahn als in Beziehung auf andere Ebenen, und isolirt oder in Verbindung mit mehreren Orten, sind hier mit einer Allgemeinheit und Einfachheit entwickelt, welche durchaus nichts zu wünschen übrig läßt.

Mit Bestimmung der Mittelpuncts-Gleichung aus der Excentricität und dieser aus jener, haben sich *Hennert*, *Camerer* und *Klügel* beschäftiget, und einen neuen Ausdruck für erstere, der wenigstens in analytischer Hinsicht sehr elegant ist, gab *Littrow*. Die grossen Excentricitäten der neuen Planeten erforderten eine weitere Ausdehnung der Reihen für

Aequatio centri und Radius vector, die *Oriani* bis zur 12ten Potenz für erſtere, und bis zur 10ten Potenz der Excentricität für letztere lieferte.

Unter die kleine Zahl der Geometer, welche in die Lehren der phyſiſchen Aſtronomie eindringen, muſs nun auch *Hegner* gerechnet werden. Seine Abhandlung über die gegenſeitige Anziehung dreyer Körper, und ſeine von der Kopenhagner Academie gekrönte Preisſchrift über Maxima und Minima in den Perturbationen, zeigen von ſehr gründlicher Bekanntſchaft mit höhern Theorien.

Eine ſehr abgekürzte Methode, die alten Diſtanz-Beobachtungen zu reduciren, gab *Burckhardt*, und mit der zweckmäſsigſten Art Oppoſitionen und Conjunctionen zu berechnen, und daraus Bedigungs-Gleichungen zu Correction der Elemente herzuleiten, beſchäftigten wir uns in einigen Aufſätzen.

Daſs endlich im Laufe dieſes Jahrhunderts, dem Begründer der Planeten-Theorie, unſerm unſterblichen deutſchen Ahnherrn *Keppler*, ein würdiges Denkmal geſtiftet wurde, macht unſern Zeiten Ehre. Am 27. Decbr. (*Kepplers* Geburtstag) 1808 ward es zu Regensburg in Gegenwart des *Fürſten Primas* eingeweiht, und in einer gehaltreichen Schrift machte P. *Heinrich*, die litterariſche Welt mit der Veranlaſſung und Ausführung dieſes Denkmals näher bekannt.

Mit empiriſchen Verſuchen, neue *Kepplerſche* Geſetze in den Excentricitäten, mittlern Abſtänden und andern Planeten-Elementen aufzufinden, beſchäftigten ſich D. *Schubert* und Hauptmann *Knittelmayer*; allein fruchtlos blieben dieſe, ſo wie es alle

alle bleiben werden, die nicht durch Theorie geleitet sind.

Allein ist denn dieses Planeten-System, an dessen Ausbildung seit Jahrhunderten gearbeitet wurde, und zu dessen innerer Kenntniss Theorie und Beobachtung alle Kräfte des Geistes und der Sinne anstrengte, in einem festen Zustand des Beharrens, oder wird es durch gegenseitige Störungen, nach einer Reihe von Jahrhunderten, wieder in ein ordnungsloses Chaos aufgelöst werden? Das ist die grosse Frage, die schon im vorigen Jahrhunderte *La Grange* und *La Place* beschäftigte, und die nun auf *Poissons* Veranlassung in den letzten Jahren dieses Decenniums entschieden worden ist.

Alle Störungen sind entweder periodisch, oder solche, die von der Zeit abhängen, und hiernach beständig in einerley Sinn ab- oder zunehmen. Fänden Störungen der letztern Art in den mittlern Bewegungen oder halben grossen Axen der Planetenbahnen wirklich statt, so würde dadurch nach längern oder kürzern Zeiträumen, unser Planeten-System wesentlich gestört, ja vielleicht gar vernichtet werden müssen. Es kam also darauf an, zu untersuchen, ob in den planetarischen Störungen der grossen Axen, Glieder vorkommen, die der Zeit proportional sind, oder nur solche die zu Argumenten Sinus und Cosinus haben, und hiernach nie gewisse Gränzen, in denen sie oscilliren, überschreiten können. Nur eine sehr verfeinerte Analyse konnte das Schwierige einer solchen Untersuchung überwinden, und *La Place* war im Jahre 1773 der erste, der es bewies, dass für die Constitutions unseres Planeten-

Systems

Systems, wo wegen kleinen Neigungen und Excentricitäten alle über die erste und zweyte Dimension dieser Elemente hinausgehende Grössen vernachlässigt werden können, wahre Säcular-Gleichungen in den mittern Bewegungen oder grossen Axen der Bahnen nicht statt finden. Kurz darauf beschäftigte sich *La Grange* mit demselben Gegenstande, und vervollständigte die Untersuchung dadurch, dass er bewies, das *La Placesche* Resultat finde immer statt, wenn auch höhere Potenzen und Producte der Excentricitäten und Neigungen mit berücksichtigt würden. Bey dieser Bestimmung, die aus dem Grunde nicht als vollendet anzusehen war, weil beyde Geometer nur die ersten Dimensionen der störenden Kräfte (Planeten-Massen) in ihre Entwickelungen aufgenommen hatte, blieb es bis zum Jahre 1808, wo *Poisson*, ein früherer Schüler jener Männer, mittelst einer eigenthümlichen Analyse zeigte, dass auch bey Berücksichtigung der zweyten Dimensionen der Massen in den Störungen der grossen Axen durchaus keine der Zeit proportionalen Glieder vorkommen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste *La Grange* und *La Place*, sich nun zum zweytenmal mit dieser Untersuchung zu beschäftigen, und die Identität ihrer Resultate mit dem von *Poisson* gefundenen, beweist für dessen absolute Richtigkeit, so dass nun darüber, dass alle Störungen der mittlern Bewegungen und der grossen Axen nur periodisch sind, und dass hiernach die Stabilität unseres Sonnen-Systems fest begründet ist, kein Zweifel mehr übrig bleiben kann. Freunde der grossen Ordnung der Dinge müssen für dieses schöne Resultat,

tat, was nur die höchste Analyse zu gewähren vermochte, den Geometern warmen Dank wissen.

Wer die unwandelbaren Gesetze der Natur ergründen und in das ordnungsvolle Labyrinth der himmlischen Bewegungen eindringen will, der muss der Analyse Meister seyn und sich zu Führern *La Grange*, *La Place* und *Gauss* erwählen, und wer mit kühnen Vermuthungen das innere Wesen des ganzen Weltgebäudes zu umfassen strebt, der wird in *Schröters* und in *Herschels* Schriften des Wundervollen reiche Quellen finden.

Wenn die Gestalt der Erde schon analog mit der aller andern Planeten, in das Gebiet der Astronomie gehört, so verdient dieser Gegenstand um so mehr unsere Aufmerksamkeit, da deren Bestimmung für die beobachtende Sternkunde eben so wichtig als jene selbst schwierig ist. Mehrere der wichtigsten astronomischen Erscheinungen hängen entweder ganz von der Gestalt der Erde ab, oder werden wesentlich dadurch modificirt; nur durch die bekannte Lage eines Ortes auf der Oberfläche der Erde wird es möglich, die relative Bestimmung eines andern himmlischen Körpers zu geben; ohne Kenntniss der wahren Dimensionen unseres Planeten sind alle parallactische Rechnungen, oder die Verwandlung beobachteter scheinbarer Phänomene auf wahre geocentrische, ungewiss und irrig, und Art und Grösse der Einwirkung auf die Bewegung anderer Himmelskörper, wird durch Configuration des Ganzen gegeben. Bestimmung der Grösse, Gestalt und Masse der Erde ist also erforderlich, um mit Sicherheit die Theorie des Welt-Systems bearbeiten zu können. Nur durch unmittel-

selbare Messungen läfst sich das erste Element bestimmen; zur Kenntnifs der letztern bietet die heutige Verbindung von Analyse und Beobachtung noch andere Methoden dar; beobachtete Attractionen geben die Masse, und aus der Wirkung läfst sich dann ferner auf eine wenn auch etwas indirecte Art, auf die Gestalt der hervorbringenden Ursache schliefsen. Gradmessungen, Pendel-Beobachtungen und Störungen in unsern Sonnensystem sind hiernach die Mittel, die sich zu Bestimmung der Constitution der Erde darbieten, und wir wollen es nun versuchen, eine kurze Darstellung von dem zu liefern, was das jetzige Jahrhundert für eine Theorie leistete, wo jeder Fortschritt nur durch eine hohe Ausbildung der Beobachtungs-Methoden und der Analyse zu erreichen ist. Sehr viel geschah in den verflossenen Jahren für beydes, so dafs unsere jetzigen Mittel zu genauern Bestimmungen zu gelangen, alle frühern weit übertreffen; allein leider gewährte dies nicht den Erfolg, den man sich davon versprechen zu können hoffte, und wenn wir in den vorherigen Abschnitten dieser geschichtlichen Darstellung überall von höherer Ausbildung und Vollkommenheit astronomischer Theorien mit Zuversicht sprechen konnten, so müssen wir es hier ungern gestehen, dafs es den vereinigten Bemühungen der Geometer und Astronomen im verflossenen Decennio nicht gelungen ist, unsere Kenntnisse von der Gestalt der Erde zu berichtigen oder zu verbessern. In Frankreich ward die gröfste jetzt existirende geodätische Operation in diesem Jahrhundert vollendet, und mit ausgesuchten Hülfsmitteln wurden in England und Lappland

neue

neue Gradmessungen veranstaltet, allein zu bestimmten gleichförmigen Resultaten führte keine, und wenn aus den früher vorhandenen Bestimmungen *D'Alembert* das Resultat zog, dass die Frage über Gestalt der Erde so ungewiss sey, als es der Pyrrhonismus nur immer wünschen könne, so lässt sich dies leider von dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse mit gleichem Rechte sagen. Die Aufzählung der Resultate, die unsere neuesten geodätischen und astronomischen Beobachtungen für Gestalt der Erde geben, wird diese Behauptung rechtfertigen.

Der allgemeine Wunsch einer Maass-Reform, der sich in den letzten Jahren der königlichen Gewalt sehr lebhaft in Frankreich aussprach, gab die erste Veranlassung zu der grössten jetzt existirenden Gradmessung, die im vorigen Jahrhundert angefangen und in diesem vollendet wurde. Der damalige Geist der Zeit brachte es sehr natürlich mit sich, dass nichts Altes dabey zum Grunde gelegt, sondern alles eine neue Begründung und Ausführung erhalten sollte; und so kam es, dass eine ganz neue Messung des Meridian-Bogens von Dünkirchen bis Barcellona beschlossen wurde, um daraus die Grösse des Quadranten eines Erd-Meridians herleiten zu können, dessen zehnmillionster Theil als Mass-Einheit bestimmt wurde. An *Méchain* und *Delambre*, den beyden vorzüglichsten französischen Astronomen, wurde die Ausführung dieser grossen Operation übertragen; den südlichen Bogen von 170000 Toisen von Rodez bis Barcellona, erhielt *Méchain*, den grössern nördlichen von Rodez bis Dünkirchen *Delambre*. Die Operationen, welche im Laufe der ersten revolutio-

lationairen Auftritte anfiengen, wurden durch diese vielfach gehindert, und vorzüglich wesentlich war der Nachtheil, der aus der damals so häufigen Vernichtung der Thürme *) entsprang, da dadurch eine Menge Stationen unbrauchbar wurden, die bey den frühern Messungen von *Cassini* und *La Caille* benutzt worden waren. Alle terrestrische und astronomische Beobachtungen wurden mit dem *Mayer-Bordaischen* Multiplications-Kreise gemacht, und dadurch diesen Bestimmungen eine vorher unerreichbare Genauigkeit gegeben. Bey Melun wurde mit einem ganz eigenthümlichen Apparat von Platina-Messstangen eine Basis von 6075,9 Toisen und bey Perpignan eine zweyte von 6006,25 Toisen gemessen; letztere sollte zur Verification der trigonometrischen Operationen dienen, und beurkundete deren Genauigkeit auf das vorzüglichste, da das Resultat aus den Dreyecken mit der directen Messung bis auf 10 Zoll harmonirte. Der zuerst von Montjouy bey Barcellona bis Dünkirchen gemessene Bogen betrug 9° 40′ 25,″7 und die terrestrische Distanz der Parallelen = 551584,72 Toisen. Da im Laufe dieser Gradmessung auser den beyden Endpuncten auch noch drey inne liegende Puncte astronomisch bestimmt worden waren, so wurde es dadurch möglich, die Ellipticität des gemessenen Bogens unmittelbar ohne Zuziehung eines andern Elements zu bestimmen, und mit Anwendung der Methode der kleinsten Qua-

*) Ein damaliger Volks-Repräsentant rühmte sich: *D'avoir fait tomber touts ces clochers qui s'elevoeint orgueilleusement au dessus de l'humble demeure des S . . . C . . .*

Quadrate zeigte sich hier das unerwartete Resultat, dass der gemessene Bogen nur in einer Ellipse mit einer Abplattung von $\frac{1}{150}$ dargestellt werden kann. Wollte man eine Abplattung von $\frac{1}{320}$ annehmen, so müssten in den Breiten - Bestimmungen Fehler von 3 — 5″ vorausgesetzt werden, was der Wahrscheinlichkeit schwerlich gemäs ist.

Schon während der ersten Operationen in den Pyrenäen hatte sich *Méchain* von der Möglichkeit überzeugt, die balearischen Inseln mit der spanischen Küste verbinden zu können, und darauf den Plan gegründet, den gemessenen Bogen noch um ein Paar Grade zu verlängern. Nur zu lebhaft beschäftigte ihm die Ausführung dieses Plans, der mit zu seinem Tode beytrug, da er zu wenig seiner Gesundheit achtend, dem zu sehr verlängerten Aufenthalt an jenem ungesunden Küsten-District unterlag. Hindernisse mancherley Art setzten sich der Ausführung dieser schönen Operation entgegen, allein der damit verbundene Vortheil, dass dann der mittlere Punct des gemessenen Bogens fast genau dem Parallel von 45° entsprach, und sonach die daraus herzuleitende Gröfse des Erd-Quadranten beynahe ganz unabhängig von Abplattung wurde, war zu wesentlich, als dass er von dem Pariser Institut hätte aus den Augen verloren werden können, und im Jahre 1806 erhielten *Biot* und *Arago* den Auftrag, die Verbindung der spanischen Dreyecke mit den balearischen Inseln zur Ausführung zu bringen. Feindliche und befreundete Mächte vereinigten sich, diese merkwürdige Operation zu begünstigen; Frankreich gab seine Astronomen, Spanien ein Schiff dazu her, und Sicher-

cherheit für jene gewährte eine Sicherheitskarte der englischen Admiralität. Dass diese Verbindung, die nur durch ein Dreyeck erhalten werden konnte, dessen eine Seite mehr als 82500 Toisen ($21\frac{3}{4}$ deutsche Meilen) betrug, mit unzähligen Schwierigkeiten verknüpft seyn musste, wird jedem einleuchtend seyn, der mit solchen Operationen, mit der Beschränktheit unserer Vergrösserungen und mit dem Zustand unserer Atmosphäre, der für die Beobachtung sehr weit entfernter Gegenstände immer nachtheilig wirkt, nur irgend bekannt ist. Die beyden Berge *Desierto de las Palmas* und *le Mongo* bildeten an den spanischen Küsten die Basis dieses ungeheuern Dreyecks, dessen Spitze der Berg *Campvey* auf *Iviza* war. Nur mit Nacht-Signalen wurden die Winkel-Beobachtungen möglich, und während mehrerer Monate mussten sich *Biot* und *Arago* auf jenen öden unwirthbaren Berg-Gipfeln aufhalten, ehe es ihnen gelang die nothwendigen Beobachtungen zu erhalten. Noch etwas südlicher liegt die kleine Insel Formentera, und auch diese wurde in das merkwürdige Dreyecksnetz mit aufgenommen und als südlicher Endpunct bestimmt. Mit einem Kreis von *Fontin* wurde die Breite durch 2558 Beobachtungen des Polaris erhalten, hiernach

Breite von Formentera . .	=	38°	39′	56,″16
— von Dünkirchen . .	=	51	2	9,55
inne liegender Meridian Bogen	=	12°	22′	13,″39

der einer gemessenen Distanz von 705188,8 Toisen und dessen mittlere Breite dem Parallel von 44° 51′ 2,″8 entspricht. Mit einer Abplattung von $\frac{1}{305}$ so wie

wie solche aus der Mondstheorie folgt, giebt die Theorie diese Distanz bis auf 0,3 Toisen übereinstimmend. Aus dem ersten Meridian-Bogen von Montjouy bis Dünkirchen, folgte der zehnmillionste Theil des Erd-Quadranten, oder die Gröfse des *Mètre* als Mafs-Einheit 443,296 parif. Linien, und der bis *Formentera* verlängerte Bogen gab 443,2958, so dafs also die Resultate beyder Messungen als vollkommen identisch anzusehen sind. Auch die Pendel-Länge wurde durch Beobachtungen auf Formentera bestimmt, und die des einfachen Secunden-Pendels $= 0,^{m}7412061$ gefunden. Mit Begründung auf die sehr sorgfältige Bestimmung, welche *Borda* für Paris machte, giebt die Theorie $0,^{m}7411445$, was $\frac{1}{33}$ Linie von der Beobachtung abweicht.

Da aufser der spanischen Küste auch Majorka von Formentera aus sichtbar war, so erweckte dies in *Biot* und *Arago* den Wunsch, das Dreyecks-Netz bis dahin ausdehnen zu können, und dadurch die so wünschenswerthe Bestimmung von drey Längen-Graden zu erhalten. *Arago* begab sich nach Majorka, und fieng die Beobachtungen auf einem hohen vortheilhaft gelegenen Berge *le Puch de Galazzo* an; allein der unruhige Geist des Volks, welches politische Zwecke in seinen Operationen vermuthete, erlaubte ihm deren Beendigung leider nicht; nur durch Flucht konnte er sein Leben retten, und nach Abentheuern und Gefahren mancher Art gelang es ihm, erst nach einem langen Zeitraum mit seinen Instrumenten und den Materialien zu zwey Längen-Graden Marseille zu erreichen. Die Resultate dieser letzten Operationen sind noch nicht bekannt

wor-

worden; das Detail der Gradmessung von Dünkirchen bis Montjouy enthalten die zwey ersten bis jetzt erschienenen Bände der *Base du système métrique*, die von *Delambre* nach *Méchain's* Tode allein bearbeitet und herausgegeben worden ist. Ausser diesem ganz classis. Werke verdanken wir dieser Gradmessung, die früher von *Delambre* bearbeiteten *Méthodes analyt. pour la déterminat. d'un arc du mérid.* Ein vortreffliches Buch, dessen Inhalt fast ganz neu ist, und was alle Methoden und Formeln enthält, die bey höhern geodätischen Operationen nur immer zur Anwendung kommen können; die klare lichtvolle Darstellung, mit der hier alle Entwickelungen gegeben sind, verdient als Muster empfohlen zu werden. Der dritte Band der *Base du système métrique*, welcher die Berechnung des ganzen gemessenen Bogens, die Abplattung aus der Vergleichung mit dem peruanischen Grad, die Bestimmung des Mètre, nebst den Längen, Breiten und Azimuthen aller Dreyecks-puncte enthalten soll, und das ganze Werk schliessen wird, ist bis jetzt noch nicht erschienen. Hatte diese neue französische Gradmessung auch gerade nicht den Erfolg, den man sich von ihrer Ausdehnung und der Sorgfalt der Bearbeitung versprechen konnte, indem allerdings nicht sowohl ein bestimmt berichtigendes Resultat, als vielmehr nur die grössere Wahrscheinlichkeit für irregulaire Configuration der Erde daraus folgte, so ist es doch keinesweges zu verkennen, dass diese im gegenwärtigen Jahrhundert beendigten Operationen und die damit verknüpften theoretischen Bearbeitungen von *La Place*, *Legendre* und *Delambre*, unter die vorzüglichsten

lichsten practisch-theoretischen Arbeiten der neuern Zeit gehören. Ein Dreyecks-Netz, was eine Ausdehnung von beynahe 200 geographischen Meilen hat, über einen bedeutenden Meeresarm hinwegläuft, dessen südliche und nördliche Endpuncte im Niveau zweyer Oceane liegen, und was die physisch-mathematische Lage von einigen hundert Puncten mit Genauigkeit liefert, wird zu allen Zeiten merkwürdig bleiben, und von irgend einer ähnlichen Operation schwerlich jemals übertroffen werden.

Die französische Mafs-Reform, der wir diese neue Gradmessung hauptsächlich verdanken, und das darauf begründete allgemeine Mafs-System, hängt mit jener zu wesentlich zusammen, als dafs wir dieser nicht wenigstens im allgemeinen hier erwähnen müfsten. Drey Gröfsen, *Länge des einfachen Secunden-Pendels*, *Quadrant eines Erd-Meridians* und *Quadrant des Erd-Äquators*, kamen Anfangs zu Bestimmung der Mafs-Einheit in Vorschlag. Das mit dem Secunden-Pendel verknüpfte heterogene Element der Zeit und deren willkührlicher Abtheilung, und die für die Bestimmung des Erd-Äquators fast ganz mangelnden Data, liefsen diese Gröfsen verwerfen, und dagegen den Quadranten des Erd-Meridians, oder vielmehr dessen zehnmillionsten Theil, als eine unter Voraussetzung, dafs unsere Erde ein *solide de revolution* sey, allen Völkern gemeinschaftliche Gröfse zur Mafs-Einheit wählen. Jetzt, wo Ellipticität der Parallelen viel Wahrscheinlichkeit erhält, und wo *Beigels* Untersuchungen über die Bestimmung des *Definitiv Mètre* einige Zweifel ver-

verbreitet haben, scheinen dieselben Geometer, die Anfangs für die Annahme dieses Urmafses stimmten, mehr für Wahl des einfachen Secunden-Pendels als Mafs-Einheit geneigt zu seyn. Doch sey dem wie ihm wolle, so mufs wohl jeder Unbefangene dahin übereinkommen, dafs die Idee, den Prototyp aller Mafse aus den Dimensionen unseres Erdkörpers zu entnehmen, und sonach jede Gröfse durch ein bestimmtes Verhältnifs zu diesem auszudrücken, schön und genialisch war. Das ganze darauf ferner gegründete Mafs- und Gewichts-System, was durchaus auf der Mafs-Einheit beruht, und überall in Decimalen fort schreitet, ist streng wissenschaftlich, und die grofsen Vortheile der Einführung eines solchen Systems können wohl nicht verkannt werden, sobald es einmal dahin gekommen wäre, dafs alle andere Mafse vergessen und nur dieses zur Anwendung käme. Allein dessen Abweichung von allen Angaben, die seit langer Zeit eben so sehr im gemeinen Leben, als in der wissenschaftlichen Welt galten, setzt einer allgemeinen Einführung jenes Systems fast unüberwindliche Schwierigkeiten im Weg, und so sehr wir dessen Vortrefflichkeit und wissenschaftlichen Werth anerkennen, so unzweckmäfsig würde es uns scheinen, wenn alle nicht französische Gelehrte sich dessen jetzt bedienen wollten. Jetzt, wo fast noch alle unsere logarithmischen und astronomischen Tafeln im Sexagesimal-System construirt sind, wo die französischen Gelehrten selbst, nicht allein ihre Beobachtungen und ihre neuesten Sonnen- und Monds-Tafeln, sondern auch ihre astronomische Ephemeride, die *Connoissance des tems*, im alten System erschei-

scheinen lassen, und wo nicht eine einzige der vorzüglichern ausländischen Beobachtungen die neuen Zeit- und Bogen-Eintheilungen benutzt, jetzt würde es wohl ganz zwecklos seyn und nur Nachahmungs- oder Neuerungssucht verrathen, wenn irgend ein Astronom oder Mathematiker das neue System bey seinen Bearbeitungen zum Grunde legen wollte.

Dass aber auch in Deutschland irgend einmal etwas für Mass-Reform und Einführung einer bestimmten Mass-Einheit geschehen möge, dahin wird sich der Wunsch aller vereinigen, die in statistischer, geographischer oder mathematischer Hinsicht oft in die Nothwendigkeit kommen, Zeit und Gedult mit Reductionen und Aufsuchung der so selten bey uns bewährten Mass Angaben zu verschwenden.

Eine zweyte neue Gradmessung ward in diesem Jahrhundert im Norden angefangen und vollendet. Zu stark war die Abplattung, die aus der frühern Messung von *Maupertuis* folgte, und schon oft hatten Geometer Zweifel über dieses Resultat, und den Wunsch einer Prüfung und Wiederholung geäussert. Besonders lebhaft interessirte sich *Melanderhielm* für diesen Gegenstand, und auf dessen Veranlassung genehmigte im Jahr 1801 der König von Schweden eine neue Gradmessung in Lappland, deren Ausführung *Svanberg*, *Osverbom*, *Palander* und *Holmquist* anvertraut wurde. Auf eine Basis von 7414,5 Toisen wurde ein schönes Dreyecks Netz gegründet, was seine Endpuncte in Mallörn und Pahtavara hatte. Der gemessene Bogen betrug 1° 37′ 19,″566 und die terrestr. Distanz der Parallelen = 92777,981;

hiernach für 66° 20′ 10″, ein Grad der Breite = 57196,16 Toisen; ein Resultat, was um mehr als 200 Toisen kleiner, als das von *Maupertuis* gefundene ist. Dass die neue Gradmessung wesentliche Vorzüge vor der ältern im Jahre 1736 hat, ist nicht zu verkennen. Die Basis ist grösser, die Dreyecke besser gewählt, und die Übereinstimmung in diesen weit grösser. (In *Svanbergs* Dreyecken kömmt ein einzigesmal ein Fehler von 10″ vor, statt dass diese in denen von *Maupertuis* 18 — 40″ betragen.) Der gemessene Bogen übertrifft den frühern beynahe um das doppelte, und der jetzt zu allen Operationen gebrauchte Multiplications-Kreis ist einer grössern Genauigkeit fähig, als *Maupertuis* Quadranten und Sectoren. Eine Differenz von einigen Secunden liesse sich hieraus füglich erklären, allein die wirklich statt findende von 12″ — 15″ bleibt um so räthselhafter, da alle geodätischen Bestimmungen in beyden Gradmessungen gut mit einander harmoniren. Bey vierzehn gemeinschaftlichen Seiten ist die Differenz meistens unter 10 Toisen, und nur bey einer einzigen 21 Toisen, und die Bestimmung der Distanz von Kittis nach Tornea harmonirt in der ältern und neuern Messung bis auf fünf Toisen. Also nur in der Breitenbestimmung könnte der Grund jener grossen Differenz liegen, allein auch hier zeigt sich da, wo Vergleichungen möglich werden, Übereinstimmung, indem die Breite der Kirche von Tornea aus beyden Messungen ganz identisch folgte. *Delambre*, der überhaupt die ältere nordische Gradmessung für weit besser als die gleichzeitige peruanische erklärt, hält es für sehr unwahrscheinlich

lich, dass *Maupertuis* mit dem schönen *Grahamschen* Sector in den beobachteten Zenith-Distanzen um 12" habe fehlen können, und da auch, nach der Versicherung der schwedischen Messkünstler in der dortigen Gegend prädominirende Local-Attractionen nirgends wahrscheinlich werden, so bleibt die grosse Differenz zwischen dem französischen und schwedischen Resultat allemal eine sehr räthselhafte Erscheinung.

In einem eignen Werk: *Exposition des Opérations faites en Lapponie, pour la détermination d'un arc du méridien en 1801, 1802 et 1803 par Messieurs Ofverbom, Suanberg, Holmquist, et Palander; redigée par Suanberg etc.* giebt letzterer das Detail der ganzen Operationen, und verbindet damit eine umständliche Entwickelung aller dabey erforderlichen Correctionen und Rechnungs-Methoden, deren Resultate zwar nicht neu, allein deren Darstellungsart eigenthümlich und elegant ist. In der Einleitung giebt *Suanberg* eine Zusammenstellung der am Äquator von den französischen Academikern für die Amplitudo arcus aus verschiedenen Beobachtungen hergeleiteten Bestimmungen, in der Absicht, um aus den hierinnen statt findenden Differenzen, die über 20" gehen, es wahrscheinlich zu machen, dass *Maupertuis* zu jener Zeit wohl eben so viel gefehlt haben könne; allein diese Analogie ist nicht ganz richtig, da *Maupertuis* Sector ein vorzüglicheres Instrument war, als die von *Bouguer* und *La Condamine*, dann aber auch *Greinus* gezeigt hat, dass man sehr ungerecht gegen die peruanischen Gradmesser seyn werde, wenn man *jene* Differenzen

berücksichtigen wollte, da diese nur durch Aufnahme von Beobachtungen entstehen, die schon von *Bouguer* und *Condamine* selbst als unbrauchbar verworfen worden waren.

Mit der Theorie harmonirt das neue Resultat allerdings weit besser, als das ältere, indem aus *Svanbergs* Vergleichung für die wahrscheinlichste Abplattung des Erd-Sphäroids $\frac{1}{304}$ folgt, statt dass der Grad von *Maupertuis* $\frac{1}{146}$ gab. Zu bedauern ist es, dass keine mittlere Breiten-Bestimmung es erlaubt, die Ellipticität dieses nordischen Bogens unmittelbar zu bestimmen.

Ganz gleichzeitig mit dieser nordischen Gradmessung fand zum erstenmal eine ähnliche Operation in England statt. In den *Philos. Transact.* für 1803, macht uns der Aufsatz: *An Account of the measurement of the arc of the Meridian extending from Dunrose in the Isle of Wight latit. 50° 37′ 8″ to Clifton in Yorkshire latit. 53° 27′ 31″ in course of the operations carried on for the trigonometrical survey of England in the years 1800, 1801, 1802. By Major William Mudge,* mit dem Detail dieser Messung bekannt. Die Grösse des gemessenen Bogens, und die vortrefflichen Instrumente, welche dazu gebraucht wurden, geben dieser Gradmessung einen vorzüglichen Werth, und die Anomalien, welche sich in den Resultaten zeigen, verdienen daher um so mehr die Aufmerksamkeit der Geometer. Der ganze gemessene Bogen beträgt hier 2° 50′ 23,″38, und die terrestrische Distanz der Parallelen von Dunrose bis Clifton = 161065,17 Toisen. Eben so wie bey der französischen Gradmessung, wurden auch

hier

hier die Breiten mehrerer inne liegender Puncte astronomisch bestimmt, wodurch es denn möglich wird, ohne Zuziehung eines andern Resultats die Ellipse zu bestimmen, die den gemessenen Bogen am genauesten darstellt. Da die Resultate jener Messung eben so sonderbar als wenig bekannt sind, so lassen wir das Tableau davon hier folgen:

Namen der Orte	Gemessene Bögen	Distanz in Toisen	Mittlere Breite	Grösse eines Breiten-Grades
	° ′ ″		° ′ ″	
Dunrose - Greenw.	1 51 31,39	49056,58	51 2 54,2	57127,65
Dunrose - Blenh.	1 13 19,69	69824,83	51 13 18,2	57133,22
Dunrose - Arburyh.	1 36 19,98	91673,65	51 35 18,2	57108,34
Arburyh. - Greenw.	0 44 48,19	42633,67	51 51 4,1	57094,63
Dunrose - Clifton	2 50 23,38	162065,17	52 2 19,8	57068,67
Greenw. - Clifton	1 58 51,59	113008,58	52 28 5,7	57046,30
Blenh. - Clifton	1 37 3,69	92240,67	52 38 56,1	57019,93
Arburyh. - Clifton	1 14 3,40	70374,83	52 50 29,8	57017,06

Werden diese Bestimmungen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, so folgt daraus eine Ellipse, mit einer *Äquatorial-Abplattung* von $\frac{1}{55}$; ein Resultat, was so ganz anomalisch ist, dass man an dessen Wirklichkeit zweifeln möchte, wäre es irgend möglich, die Resultate dieser Messung auf eine andere Art befriedigend darzustellen. Major *Mudge* glaubt, dass alle diese Anomalien Folgen von localen Attractionen des Pendels sind, und dass eine südliche Abweichung von 8″ wahrscheinlich in Clifton statt fand.

Wir halten uns jetzt bey den weitern Resultaten, welche diese Messung durch eine Vergleichung mit andern giebt, nicht auf, da wir am Schluss dieses Artikels das zusammen fassen werden, welche Gestalt

stalt der Erde, aus der Vereinigung der zuverlässigsten Bestimmungen die wahrscheinlichste ist.

Noch zwey neue Gradmessungen verdanken wir den Engländern in Ostindien, von denen die eine dem vorigen Jahrhundert angehört, allein hier einer Erwähnung verdient, da deren Resultate erst in diesem bekannt wurden. *Reuben Burrow* wurde von der ostindischen Compagnie zu dieser Gradmessung beauftragt, deren Detail nach des erstern Tode, *J. Dalby*, in einer kleinen Schrift "*Short Account of the late Mr. Reuben Bourrow's Mensurement of a Degree of longitude and another of latitude near the tropic in Bengal in the years 1790 1791*" herausgab. Aus Mangel an guten Instrumenten wurde kein Dreyecksnetz formirt, sondern eben so wie bey der frühern Messung von *Masson* und *Dixon* der ganze Bogen mit einer stählernen Meskette von *Ramsden* gemessen; im Sinn des Meridians betrug der gemessene Bogen 1° 7′ 50″, der des Parallels 38′; daraus folgte für die mittlere Breite von 23° 28′

Grösse eines Breiten-Grades 56725,3
. . . . . Längen-Grades 52534,8.

Viel Werth scheint diese ganze Operation eben nicht zu haben; weit mehr ist dies der Fall bey der zweyten Gradmessung, die der Major *William Lambdon* im Jahre 1802 in Ostindien ausführte. Mit einer Kette von *Ramsden* wurde eine Basis von 40006,4 Fuss gemessen, und auf diese ein Netz von 32 Dreyecken gegründet, in denen der grösste Fehler nur zweymal 6″ betrug. Die Endpuncte waren *Paudré* und *Trivandeporum*, deren Breiten mit einem

einem fünffüfsigen Zenith - Sector von *Ramsden* bestimmt wurden:

Breite von *Pandrée* . . . = 13° 19′ 49,″018
. . . . *Trivandeporum* = 11 44 52, 590

gemessener Bogen . . . = 1° 34′ 56,″428

die Distanz dieser Parallelen = 95721,32 Toiſ.

Hieraus folgt

Gröſse des Breiten - Grades = 56763 Toiſ.

und aus andern Operationen wurde erhalten:

Gröſse des Längen - Grades = 57294 Toiſen.

Die Vergleichung dieſes Längen- und Breiten - Grades unter ſich giebt $\frac{1}{295,7}$ Abplattung, und mit dem französischen Grad verglichen $\frac{1}{310,4}$.

Durch Wiederholung der Längenbestimmungen leitete im Winter 1804 der Freyherr *von Zach* aus *Cassini's* trigonometrischen Messungen ein sehr brauchbares Resultat für einen Längen - Grad unter dem Parallel von 43° 32′ her; *Cassini's* astronomische Bestimmungen gaben dafür 41601,8 Toiſen, allein die neuen Beobachtungen gaben 41453,0 Toiſen, was mit einer Abplattung von $\frac{1}{334}$ sehr nahe harmonirt.

Der Versuch aus einer ältern jesuitischen Gradmessung in China, durch genauere Reduction des Maſses ein brauchbares Resultat herzuleiten, gelang nicht; Für den 40° der Breite gaben jene Messungen den Meridian - Grad = 57726,3 Toiſen, welches um mehr als 700 Toiſen von der Theorie abweicht.

Zwey Gradmessungen lieſsen frühere Nachrichten in Italien erwarten, allein bis jetzt hat der Erfolg

folg diese Hoffnungen noch nicht gerechtfertiget. Mit dem Plan zu einer solchen Operation in Sicilien war *Piazzi* beschäftigt, und der verewigte *Lalande* hatte sogar die dazu erforderlichen Instrumente schon besorgt. Wahrscheinlich ist dies Project unausgeführt geblieben; doch läßt sich darüber, bey unserer schon lange gehemmten Communication mit dieser Insel, etwas bestimmtes nicht behaupten. Eine zweyte Gradmessung hatte man nach Briefen von *Oriani* von den Mayländer Astronomen zu erwarten, welche mit der ihnen übertragenen Fertigung einer Karte der ganzen italienischen Republik eine Gradmessung zu verbinden willens waren; ob dies wirklich geschehen ist, wissen wir nicht, allein Resultate davon sind bis jetzt wenigstens noch nicht zur öffentlichen Bekanntmachung gekommen.

Bey dieser Aufzählung projectirter und nicht zur Ausführung gekommener Gradmessungen, zwingt uns unsere Pflicht als Geschichtschreiber, auch der thüringischen, wenn gleich ungern zu erwähnen, da diese leider ebenfalls in jene Cathegorie gehört. Als der *König von Preussen* im Jahre 1803 dem Freyherrn *von Zach* die Vermessung des Eichsfeldes übertrug, genehmigte der verewigte Herzog *Ernst von Gotha*, die Verbindung dieser Messung mit der mehrerer Längen- und Breiten-Grade. Instrumente aller Art waren zur Ausführung einer solchen Operation vorhanden, zur Basis-Messung wurde ein neuer, höchst sinnreicher Apparat von Messstangen verfertiget, und die Bereitwilligkeit aller benachbarten Fürsten, eine so schöne wissenschaftliche Unternehmung, die erste dieser Art in Deutschland,

auf

auf das kräftigste zu unterstützen, liefs unter der Leitung des geübtesten deutschen Astronomen vortreffliche Resultate erwarten. Schon waren vier Fundamental-Breitenbestimmungen gemacht, ein grofser Theil des Dreyecks-Netzes entworfen, und beynahe ein Breiten-Grad schon wirklich triangulirt,* an mehreren Puncten Azimuthe beobachtet, eine Basis von mehr als neuntausend Toisen ausgesteckt, und von dieser mehr als acht tausend mit einer vielleicht noch nie erreichten Genauigkeit*) gemessen, als ein Zusammentreffen widriger Umstände die Operationen hemmte, und die Ausführung einer Gradmessung vereitelte, die höchst wahrscheinlich sehr wichtig für die Theorie der Erde, und in jedem Fall von ausgebreitetem Nutzen für die mathematische Geographie von Nord-Deutschland gewesen seyn würde.

Die Verbindung von correspondirenden Längen- und Meridian-Gradmessungen ist bey der heutigen Ungewifsheit über Gestalt der Parallelen am meisten wünschenswerth; in Frankreich war von einer solchen Operation, die von ihren ersten Geometern längst verlangt wurde, schon öfters die Rede, allein zur Ausführung kam eine solche noch nicht. Neuerlich that *Rumovsky* in einem Aufsatz, welcher in theoretischer Hinsicht gerade kein grofses Interesse hat, da hier alle Gradmessungen in das *Newton'sche* Abplat-

*) Zur Prüfung wurde bey dieser Operation ein Stück von 1000 Toisen doppelt gemessen, und die Differenz beyder Messungen betrug noch keine Linie; die mögliche Ungewifsheit des Resultats betrug also etwa den *ein millionsten Theil* des Ganzen!

plattungs-Verhältniſs ($\frac{1}{230}$) eingezwängt werden ſollen, den Vorſchlag zu einer Längen-Gradmeſſung im ruſſiſchen Reich. Nach ſeiner Angabe giebt es an den Ufern des weiſsen Meeres zwiſchen 64 und 65° nördl. Breite ein Terrain, wo ſehr füglich ſechs Längen-Grade gemeſſen werden könnten; ungemein intereſſant würde eine ſolche Operation in jener hohen nördlichen Breite ſeyn, und lebhaft müſſen es alle Freunde der Wiſſenſchaft wünſchen, daſs das ruſſiſche Gouvernement, was für die beſſere Kenntniſs ihrer innern Geographie jetzt ſo viel thut, auch um die allgemeine Theorie der Erde durch die Veranſtaltung einer ſolchen Gradmeſſung ſich verdient machen möge.

Ein Paar nicht verwerfliche Vorſchläge zu neuen Breiten-Gradmeſſungen erhielten wir von *van Beek Calkoen* und *Soldner*. Um die Irregularitäten des Continentes zu vermeiden rieth erſterer eine Meſſung auf dem Meere an; die Inſel-Gruppen der Maldiven, Philippinen und Carolinen, und überhaupt die Configuration der Südſee-Inſeln, machen die Realiſirung dieſer Idee ſehr möglich, und gewiſs intereſſant müſste es ſeyn, auf dieſe Art die reguläre Krümmung des Meeres zu erhalten. Die Vermuthung über Ellipticität der Parallelen veranlaſste *Soldners* Wunſch einer Gradmeſſung in Africa; iſt jene Ellipticität in der Natur wirklich vorhanden, ſo iſt es dann allerdings ſehr unzweckmäſsig, europäiſche Meſſungen mit americaniſchen zu vergleichen, da hier der richtige Vergleichungs-Punct ganz fehlen würde, der nur durch einen africaniſchen uns gemeinſchaftlichen Meridian erhalten werden könnte.

Meh-

Mehrere grosse neuere geodätische Operationen, die gerade nicht auf den Namen einer Gradmessung Anspruch machen, verdienen demungeachtet in Hinsicht ihrer Genauigkeit und des daraus zu ziehenden theoretischen Nutzens jenen an die Seite gesetzt zu werden. So sind die baierische Triangulirung durch *Bonne*, *Henry* und *Schiegg*, die neue österreichischische Vermessung unter Direction des General *Maier von Heldensels*, die *Krayenhoffsche* Vermessung von Holland, und die westphälisch-hannöverische von *Epailly*, mit einer Schärfe und Sorgfalt ausgeführt, dass nur noch einige astronomische Bestimmungen in diesen ausgedehnten Dreyecksnetzen fehlen, um daraus für Längen- und Breiten-Grade die vortrefflichsten Resultate herleiten zu können.

Das Hauptwerk für die eigentliche mathematische Theorie der Erde, ist der noch am Schlusse des vorigen Jahrhunderts erschienene zweyte Band der *Mécanique céleste*, und alles, was die heutige Theorie und Praxis für Gradmessungen, und überhaupt für grössere geodätische Operationen verlangen, findet man in den oben angeführten Werken von *Delambre* und *Suanberg* vereinigt. Ein sehr brauchbares Handbuch, welches von der Detail-Vermessung bis auf die grössten trigonometrischen Operationen übergeht, lieferte *Puissant* in seinem *Traité de Topographie* und *Traité de Geodésie*; ein Paar Werke, die durch eine zweckmässige Übersetzung von *Schumacher* eine wesentliche Lücke in unsrer deutschen mathematischen Literatur ausfüllen werden. Unter die Hülfsmittel zu zweckmässiger Ausführung grosser geodätischer Operationen, verdient

auch

auch das *Mémorial topographique et militaire* und die vom General *Sanson* herausgegebene *Instruction sur la disposition et la tenue des régistres le calculs géodésiques* gerechnet zu werden.

Sehr brauchbare Ausdrücke für alle Theile des Erd-Sphäroids gab *Pasquich* theils im Allgemeinen, theils speciell für eine Abplattung von $\frac{1}{334}$, die er jedoch auf die nördliche Hälfte der nördlichen Halbkugel beschränkt wissen wollte. Eine ähnliche Untersuchung lieferte in den Edinburger Transactionen *Playfair*.

Eine neue Methode, die Dimensionen des Erd-Äquators zu bestimmen, gab *Van Beck Calkoen*; Vier 45° von einander abstehende Durchmesser sind die nothwendigen Bestimmungsstücke dieser Methode, die wegen der grossen Schwierigkeit jene zu erhalten, wohl schwerlich jemals in Anwendung kommen wird.

Mit einer Untersuchung, die Curvatur der Meridiane und Parallelen aus Fixstern-Bedeckungen und Monds-Culminationen herzuleiten, beschäftigten wir uns; wären die erforderlichen Beobachtungen in mathematischer Schärfe vorhanden, so könnte die Methode, welche wir zu diesem Behufe entwickelten, allerdings brauchbare Resultate geben; allein da eine solche Genauigkeit von den Beobachtungen nicht verlangt werden kann, so hat uns eine nähere Ansicht der Art, wie hier die unbekannten Grössen mit andern Elementen vermischt erschienen, von der wenigen Wahrscheinlichkeit überzeugt, auf diesem Wege zu sichern Resultaten zu gelangen. Mit der so interessanten geodätischen Aufgabe "*aus*

der

der gegebenen Basis, und dem Azimuth, der Länge und Breite des einen Endpuncts, die geographische Lage aller übrigen im Dreyecksnetz begriffenen Orte herzuleiten," deren Auflösung im vorigen Jahrhundert *Clairaut* und *Du Sejour* versuchten, haben sich in diesem mehrere der vorzüglichsten Geometer beschäftigt; *Legendre*, *Delambre*, *Henry*, *Bohnenberger*, *Mollweide*, *Soldner*, *Oriani* und *Prony*, haben dieses Problem behandelt und Formeln zu dessen Auflösung gegeben; am allgemeinsten und brauchbarsten scheinen uns die Ausdrücke zu seyn, welche *Oriani* in den Mayländer Ephemeriden für 1807 und 1808 entwickelt hat; auch kehrte *Oriani* das Problem gewissermaßen um, indem er zeigte, wie aus astronomisch-bestimmten Längen und Breiten die Abstände vom Meridian und Perpendikel zu finden sind.

Unter die sehr wesentlichen Bereicherungen unserer Hülfsmittel für Bestimmung der Gestalt der Erde, glauben wir critische Untersuchungen älterer Gradmessungen rechnen zu müssen, da unentdeckte Irrthümer in diesen sehr natürlich den nachtheiligsten Einfluss auf die daraus hergeleiteten Resultate haben müssen. Unter die vorzüglichsten Arbeiten dieser Art, gehört die von dem Freyherrn *von Zach* vorgenommene Discussion der *Liesganigschen* Gradmessung, aus welcher denn leider das nicht erfreuliche Resultat hervor gieng, dass diese Operation, welche zeither in allen Theorien der Erde eine grosse Rolle gespielt hatte, bey den vielfachen darin vorkommenden Fehlern, aus der Reihe der Gradmessungen ganz wegfallen muss. Dass wir

von

von demselben Verf. jetzt das Resultat einer ähnlichen an Ort und Stelle vorgenommenen Untersuchung, über den so problematischen Turiner Grad von *Beccaria* zu erwarten haben, wird gewiss allen unsern mathematischen Lesern eine sehr erfreuliche Nachricht seyn.

Eine Erörterung der peruanischen Gradmessung lieferten wir; auch diese Untersuchung war für die Genauigkeit dieser Operationen nicht günstig, denn aus verschiedenen Combinationen der gemessenen Bögen und der correspondirenden astronomischen Breitenbestimmungen, folgten für die daraus resultirenden Werthe eines Breiten-Grades am Aequator Differenzen von einigen hundert Toisen, so dass für den mittlern Werth aus den zuverlässigsten Resultaten immer eine Ungewissheit von 70 — 100 Toisen übrig zu bleiben scheint. Auch *Delambre* hält, wie wir schon oben erwähnten, die peruanische Gradmessung für minder gut, als die nordische von *Maupertuis* und die französische von *La Caille*, und *Oltmanns* schrieb uns damals, dass sein Glaube an die Zuverlässigkeit dieser Gradmessung dahin sey. Wesentlich wurde durch letztern die Längenbestimmung dieser Messung berichtigt, indem sich aus einer sorgfältigen Discussion älterer und neuerer *Humboldschen* Beobachtungen zeigte, dass die frühere Länge von Quito um 45′ unrichtig war.

Zu Entdeckung eines bedeutenden Fehlers in der batavischen Gradmessung von *Musschenbrock*, gaben die neuern *Krayenhoff'schen* Breiten-Bestimmungen Anlass, indem mit deren Anwendung aus jenen Operationen für den Breiten-Grad von 51°

der

der ungeheuere Werth von 58299 Toisen erhalten wird, statt dass die Theorie nur 57064 Toisen dafür giebt.

Dies wären unsere heutigen Erfahrungen über die Gestalt der Erde, und es fragt sich nun, was denn eigentlich aus der Vereinigung aller Resultate mit Bestimmtheit für jene folgt. Von allen ältern Gradmessungen ist bis jetzt nur die italienische von *Boscovich* unangefochten geblieben, und ob nicht auch hier eine nähere Untersuchung Unrichtigkeiten entdecken würde, ist um so weniger unwahrscheinlich, da die neuerlich von dem Freyherrn *v. Zach*, *Conti* und *Calandrelli* wiederholten Breiten-Bestimmungen von Rimini und Rom (den beyden Endpuncten jener Gradmessung) Differenzen von 2 — 5 Sec. mit den frühern *Boscovichschen* Resultaten gaben. Gegen *La Cailles* Messung am Vorgebirge der guten Hoffnung, und gegen die von *Masson* und *Dixon* in Amerika hegte man immer Zweifel; gegen letztern vielleicht mit Unrecht, da das Detail jener Operation, und vorzüglich die Bestimmung der *amplitudo arcus* von vieler Sorgfalt zeigt.

Über die peruanische Gradmessung haben wir unser und *Oltmanns* Urtheil schon oben beygebracht. *Delambre* scheint mehr Vertrauen dazu zu haben, da er nach der Inhalts-Anzeige des dritten Bandes der *base du système métrique* die Abplattung aus diesem und dem französischen Grade herleitet. Der bedeutende Bogen, welcher am Aequator gemessen wurde, die drey von einander fast unabhängigen Messungen von *Bouguer*, *La Condamie* und *Ulloa*, die einander gegenseitig controlliren und verificiren,

und

und die grofse Distanz von unsern europäischen Messungen, die bey einer Vergleichung alle Fehler wesentlich vermindert, giebt der peruanischen Gradmessung allerdings einen vorzüglichen Werth. Allein ist der dortige Grad wirklich auf 50 und mehr Toisen ungewiss, und sind die parallelen Ellipsen, dann dürfte wohl das Verfahren, jenen Grad zum Haupt-Vergleichungs-Puncte zu wählen, nicht als ganz zweckmäfsig erscheinen. Hiernach würden für Europa als zuverlässige Bestimmungen nur drey Gradmessungen übrig blieben, die französische, englische und neue nordische, welche allerdings durch die Sorgfalt und Geschicklichkeit der Beobachter und durch die vortrefflichen dazu gebrauchten Instrumente, ein vorzügliches Zutrauen verdienen. Die Vergleichung der Resultate dieser drey Messungen giebt $\frac{1}{330}$ für die wahrscheinlichste Abplattung, was denn allerdings bedeutend von dem abweicht, was aus Pendel-Längen und aus astronomischen Phänomenen folgt. Allein was eigentlich unsere heutigen Gradmessungen über die Krümmung der Meridiane beweisen können, das ist eine Frage, die hier wenigstens nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden darf.

Alle Resultate, die aus Gradmessungen gezogen werden, beruhen auf der Vergleichung correspondirender, terrestrischer und cölestischer Bögen, und auf der Voraussetzung, dafs die Dentität der Erde überall gleich oder wenigstens gleichartig modificirt ist. Ist dies nicht der Fall, so finden prädominirende Local-Attractionen statt, wodurch die astronomischen Breiten-Bestimmungen entstellt werden müssen und

jene

jene ganze Vergleichungs-Methode ist dann unrichtig. Allein, dass die Densität der Erd-Oberfläche sehr ungleichartig ist, dahin vereinigen sich fast alle Erfahrungen, die wir über diesen Gegenstand haben. Schon im Allgemeinen beweisen Pendel-Beobachtungen gegen homogene Densität, indem die aus diesen Beobachtungen hergeleitete Differenz der Schwere um ein Drittheil grösser ist, als die unter vorausgesetzter Homogenität theoretisch bestimmte. Der grosse in Frankreich gemessene Bogen giebt eine Abplattung, die mit allen andern Phänomenen unvereinbar ist, und Local-Attractionen um so wahrscheinlicher macht, da diese durch *Méchains* Breitenbestimmungen von Montjouy und Barcellona, die auf eine Distanz von 1000 Toisen einen Fehler von 50 geben, fast direct bewiesen werden. *Schieggs* beobachtete grosse Local-Attraction am Fusse des Tyroler Gebirges giebt dasselbe, eben so die englische Gradmessung, und wenn sich aus *Svanbergs* Operation ein Resultat hierüber nicht herleiten lässt, so macht wenigstens die grosse Abweichung von *Maupertuis* Bestimmung eine Local-Einwirkung auf eine oder die andere Operation ziemlich wahrscheinlich. Wenn Pendel-Beobachtungen im Ganzen besser harmonirende Bestimmungen geben, so finden doch auch hier Differenzen statt, die gegen gleiche Densität beweisen; funfzehn der ausgesuchtesten Pendel-Beobachtungen können in der wahrscheinlichsten Ellipse nur mit Abweichungen von $\frac{1}{17}$ Linie dargestellt werden; eine Abweichung die bedeutend ist, da wo die ganze Differenz nur zwey Linien beträgt. Noch weit grössere Anomalien fand

in kleinen Entfernungen *Grischow* und die neuerlich auf Formentera bestimmte Pendellänge scheint ebenfalls eine irreguläre Densität zu verrathen. Unmittelbare Beobachtungen über das Verhältniss der mittlern Densität der Erde zu der des Wassers, geben nicht minder discordante Resultate, wie dies bey den Versuchen von *Bouguer*, *Maskelyne* und *Cavendish* der Fall ist. Auch *Legendre* hält irreguläre Configuration der Erde und Local-Attractionen beynahe für ausgemacht. Rechnet man noch hierzu die neuerlich von dem Freyherrn *von Zach* (*Bibl. britanniq. Août 1810*) auf eine Menge von Erfahrungen und auf langjährige mit *Le Noirschen*, *Troughtonschen*, *Baumann'schen* und *Reichenbach'schen* Multiplications-Reisen gemachte Beobachtungen gegründete Behauptung, "*dass man mit keinem dieser mehr oder minder vollkommenen Instrumenten ganz sicher sey, eine Breitenbestimmung bis auf 4" genau zu erhalten*" so gestehen wir gern, dass es uns scheint, als sey es bey Vereinigung aller der hier dargestellten Umstände, die ungünstig auf astronomische Breiten-Bestimmungen wirken können, jetzt wohl unmöglich, die Abplattung unseres Erd-Sphäroids aus der Benutzung von Gradmessungen in enge Gränzen einschliessen zu wollen.

Die oben erwähnten Pendel-Längen geben für die wahrscheinlichste Abplattung $\frac{1}{321}$, Präcession und Nutation $\frac{1}{304}$, Monds-Gleichungen $\frac{1}{305}$. Dass für alle Rechnungen, wo nur von Wirkung der Schwerkraft der Erde die Rede ist, die leztern Bestimmungen vorzugsweise angenommen werden müssen, ist wohl ausgemacht, allein ob diese auch dann den Vor-

Vorzug verdienen, wenn es bey parallactischen Rechnungen darauf ankömmt, den Erd Radius für eine bestimmte Breite zu erhalten, ist noch eine andere Frage; denn dass bey einer irregulären Densität der Erd-Oberfläche über die eigentliche Curvatur der Meridiane und Parallelen *nur* unmittelbare Messungen und keineswegs astronomische Phänomene entscheiden können, indem dann die Art, wie aus der beobachteten Wirkung auf die Gestalt der Erde zurück geschlossen wird, ganz irrig und unstatthaft ist, darüber sind wohl alle Mathematiker vollkommen einverstanden.

Was jetzt eigentlich bey astronomischen Rechnungen für eine Abplattung als die wahrscheinlichste anzunehmen ist, darüber sind die Meynungen noch sehr getheilt; der Freyherr *von Zach* erklärt sich in dem oben angeführten Aufsatze für $\frac{1}{310}$, *Suanberg* nimmt $\frac{1}{324}$ an, und *Delambre* schien wenigstens früher für $\frac{1}{334}$ geneigt. Beynah haben die Resultate, die man aus den jetzt vorhandenen Datis über Ellipticität der Erde herleiten kann, etwas ähnliches mit der Benutzung alter astronomischer Beobachtungen, indem hier für die Gränzen von $\frac{1}{300} - \frac{1}{400}$ jede Bestimmung erhalten werden kann, je nachdem man unter den bewährtesten Gradmessungen und unter deren verschiedenen Reductionen eine gehörige Auswahl trifft. Glücklicherweise hat bey der gegenwärtigen Unmöglichkeit, eine categorische Entscheidung hierin zu finden, das Schwankende, was noch in jener Bestimmung vorhanden ist, auf die allermeisten astronomischen und geodätischen Rechnungen einen so unbedeutenden Einfluss, dass wohl füglich

jedem Astronomen die Freyheit gelassen werden kann, das Resultat zu wählen, wozu ihm seine individuelle Überzeugung hinführt.

Die in neuern Zeiten gemachten Versuche, die Rotation der Erde durch die beobachteten Abweichungen frey fallender Körper von ihrer Verticale zu beweisen, dürfen bey der Theorie der Erde nicht unerwähnt bleiben. *Guglielmini* in Bologna stellte die ersten Versuche hieruber an, und fand acht Linien östliche und fünf Linien südliche Abweichung; man hielt diese Versuche für völlig beweisend, bis *La Place* ihre Unvereinbarkeit mit der Theorie zeigte, wo es sich denn fand, dass eine Krümmung des Thurms durch veränderte Temperatur eine falsche Loth-Linie gegeben hatte; und so waren diese sorgfältigen Versuche ganz verloren. In diesem Jahrhundert wiederholte *Benzenberg* diese Versuche; einmal auf dem Michaelis-Thurm in Hamburg und dann in einem alten Schacht der Schlebuscher Kohlenbergwerke. Die Resultate beyder Beobachtungen stimmen, bis auf eine aus den Hamburger Versuchen sich ergebende kleine Abweichung nach Süden, sehr gut mit der Theorie. Diese wurde von *Olbers*, *Gauss*, *Bohnenberger*, *La Place* und *Saladini* bearbeitet, die sich alle dahin vereinigten, dass irgend eine merkliche Abweichung nach Süden nicht statt finden könne.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XVIII.

XVIII.

Über eine griechische Inschrift mathematischen Inhalts.

Vom Hrn. Prof. *Ideler.*

In dem 1809 erschienenen zweyten Bande der *Voyage pittoresque de la Grèce* des Grafen *Choiseul Gouffier*, stehen gegen das Ende hin drey griechische, unter den Ruinen von Pergamus in Klein-Asien gefundene Inschriften. Die beyden ersten sind kurz und unbedeutend, höchstens nur dadurch merkwürdig, dass die Zahlenwerthe der einzelnen Buchstaben (bekanntlich gebrauchten die Griechen die Buchstaben ihres Alphabets als Zahlzeichen) in jeder der sechs Zeilen der ersten zusammen addirt 2186, und in den fünf Zeilen der zweyten 1461 geben, wie die beygesetzten Buchstaben ΒΡΗϹ und ΑΥΖΑ anzeigen, ohne die man schwerlich diese Künsteley wahrgenommen haben würde. Weit erheblicher ist die dritte Inschrift. Sie besteht aus 37 Zeilen, wovon jede der drey ersten die Zahl 2156 und alle folgende, entweder einzeln oder je zwey zusammen genommen, die Zahl 3000 geben, welches durch die beygeschriebenen Buchstaben ΒΡΝϹ und Γ angedeutet ist. Man wird hierdurch auf die Vermuthung geleitet, dass der Urheber der drey Inschriften ein Mathematiker gewesen seyn müsse, und dies setzt denn auch der ganz mathematische Inhalt der dritten ausser Zweifel. Ich liefere hier eine mit

Accen-

Accenten und Interpunctionszeichen verſehene, und an einigen Stellen, wo die beygeſetzten Zahlen nicht ſtimmten, berichtigte Abſchrift.*) Die Überſetzung, womit ich ſie begleite, drückt das Griechiſche faſt wörtlich aus, um die ganz beſondere Unbehülflichkeit der Sprache, die hauptſächlich auf Rechnung der ihr angelegten Feſſeln zu ſchreiben iſt, bemerklich zu machen.

Ἐπ᾽ ἀγαθὰ τοῖς τεχνίταις	BPNC
Τὴν διατριβὴν ἐποίησε Νείκων	BPNC
Ἐνπείροις ἀϊ τῆς μνήμης χάριν	BPNC
Θεῖα καθύλε Φύσεως ἅμα ἡδείας	Γ
Ἀεὶ ὁ Κῶνος, ἡ Σφαῖρα, ὁ Κύλινδρος.	Γ
Εἰ Κύλινδρος περιλαμβάνοι**) ἀμφότερα,	
Θίγμα ἡδεῖα ἐπαφή,	Γ
Ἔσται Σφαίρας ἄνοιγμα ἢ διάμετρος	
Ἴση πᾶσιν	Γ
Ἐνκυκλίοις διαμέτροις, ἀλλὰ	
Ἰδία δὴ καὶ ὕψεσι.	Γ
Ἄμιλλα ὁ λόγος καὶ ἐν στερεῷ	
Ἐστὶ προκοπὴ ΑΒΓ,	Γ
Γεννικὴ θεία τις ἐξίσωσις	
Ἀλλὰ καὶ συμπαθία	Γ
Τῶν στερεῶν ἀϊ λόγος ΑΒΓ	Γ

*) Herrn *Buttmann's* groſse griechiſche Sprach-Gelehrſamkeit iſt mir dabey zu Statten gekommen.

**) So muſs dem Zahlenwerth der Zeile nach für περιλαμβάνει in *Choiſeul's* Abſchrift geleſen werden. Der Fehler kann aber ſchon auf dem Stein ſtehen.

Den Künstlern zum Nutzen
Hat *Nikon* dieses ausgearbeitet,
Den Sachverständigen zu steter Erinnerung.
Göttlich durchaus und lieblicher Natur
Sind der Kegel, die Kugel, der Zylinder.
Wenn der Zylinder beyde (so) umschliesst,
(Dass) die Berührung ein sanftes Tasten (wird),
So ist der Kugel Öffnung oder Diameter
Gleich allen
Zirkel-Diametern, aber
Eigen auch den Höhen.
Ein Wettkampf das Verhältniss und im körperlichen
Ein Fortschritt 1, 2, 3.
Eine allgemeine göttliche Ausgleichung
Ja Sympathie,
Der Körper Verhältniss immerdar 1, 2, 3.

Καλὰ δὲ καὶ θαυμάσια εἴη ἂν στερεὰ
Τρία σχήματα· Γ
Ἀϊδίῃ γὰρ λόγον ἴσον ποιεῖ*) καὶ
Στερεοῖς καὶ ὅλαις ἐπιφανείαις, Γ
Ὁ κύβος καὶ εἰ ἐναρμόζοι Κύλινδρος,
Ἀλλὰ ἰδία καὶ θεία σφαῖρα, Γ
Ἅπασιν ἥγημα. Κύβος μὲν Μ Β,
Κύλινδρος δὲ ΛΓ, Σφαῖρα δὲ Κ Β. Γ
Ἰδίᾳ **) τοιόσδε τούτων εἴη λόγος Γ
Θεῖος καὶ ἐν στερεῷ ἅμα καὶ ἐν τῇ
Ὅλῃ δ' ἐπιφανείᾳ Γ
Γένος τὶ καὶ ἄλλο ἡδεῖον.
Οὐδὲν ἐν βίῳ ἐθαύμασα, Γ
Ὡς κόσμου ἅμα ἐπιδρομῇ
Ἄλεκτον ἀεικινησίαν, ***) Γ
Καὶ τοῦ ἡλίου ἀναβάσει ἡδεῖαν
Ἀϊδίῃ ὑπεναντίαν κείνησιν, Γ
Καὶ ἅμα δὴ φῶς ἀγαθὸν πάντων Γ
Πάγιον, τροφῇ ἅπασι καὶ ζώοις
Καὶ γενήμασιν. Γ
Ὅρων ἄρχει Γεωμετρία. Γ

*) Nicht ποιέει, wie *Choiseul* liest.

**) Das δὲ beym *Choiseul* hinter Ἰδίᾳ ist unrichtig.

***) Nicht ἀεικεινησίαν, wie *Choiseul* liest. Obgleich nachher κείνησιν richtig steht, so ist es doch hier, wie der Zahlenwerth der Zeile giebt, falsch.

Schön auch und bewundernswerth sind
Drey körperliche Figuren.
Denn stets geben gleiches Verhältniss
Den Körpern und den ganzen Oberflächen
Der Würfel, und wenn er in ihn passt, der Zylinder,
Und die zugehörige göttliche Kugel,
Allen das Princip. Der Würfel 42,
Der Zylinder 33, die Kugel 22.
Dies ist ihr eigenthümliches Verhältniss,
Göttlich im Körper und zugleich
In der gesammten Oberfläche.
Noch ein anderes und herrlicheres Ding!
Nichts habe ich im Leben so sehr bewundert,
Als des Himmels vorschreitende,
Unsägliche, nie rastende Bewegung,
Und der Sonne aufsteigende, liebliche,
Ewiglich gegenstrebende Bewegung,
Und zugleich das Licht, allen
Ein unwandelbares Gut, Nahrung jeglichem Thier
Und Geschöpf.
Der Gränzen (Figuren) Königin die Geometrie!

Man

Man sieht, die Inschrift zerfällt in drey Abschnitte. Der erste betrifft den bekannten archimedischen Satz, dass der senkrechte Kegel, die Kugel und der senkrechte Zylinder, wenn Höhe und Durchmesser der Grundfläche des ersten und dritten Körpers dem Durchmesser des zweyten gleich sind, sich zu einander verhalten wie die Zahlen 1, 2, 3. Der letzte Abschnitt drückt die Gefühle eines Mannes aus, den die Wunder der Schöpfung begeistern. Nur der mittlere verdient unsere Aufmerksamkeit und eine nähere Erörterung. Mit schlichten Worten sagt er Folgendes: Der Würfel, der in ihn passende Zylinder und die gleichfalls in ihn passende Kugel haben die merkwürdige Eigenschaft, dass ihre kubischen Inhalte in demselben Verhältnisse stehn, wie ihre Oberflächen, in einem Verhältnisse, welches durch die Zahlen 42, 33 und 22 ausgedrückt wird. Herr *Delambre*, dem der Graf *Choiseul* diesen Theil der Inschrift zur Prüfung vorgelegt hatte, berechnet die kubischen Inhalte und die Oberflächen jener drey Körper, indem er von der Ludolphischen Zahl vier Decimalstellen einführt, und findet nach Abkürzung der gebrochenen Ausdrücke, dass die Zahlen 42, 33 und 22 in der That sehr genäherte Werthe für die Verhältnisse der Kubikinhalte sowohl als der Oberflächen geben. "Es ist jetzt leicht, sagt er, den Satz des *Nikon* zu prüfen. Wie hat aber dieser Geometer jene numerischen Verhältnisse entdeckt, die kein neuerer Mathematiker wahrgenommen hat? Die Alten kannten ja die erst vom Lord *Brounkes* erfundene Theorie der Kettenbrüche nicht, wodurch wir in den Stand gesetzt werden, einen viel-

ziffri-

ziffrigen Bruch in einen andern einfacher ausgedrückten und doch hinlänglich genauen zu verwandeln." Seine Meynung ist nun, dass *Nikon par de nombreux tâtonnemens* zum Ziel gelangt sey. Meines Erachtens aber bedurfte der Grieche weder eines langen Tappens, noch der Kettenbrüche. *Archimedes* hat in seiner noch vorhandenen *Zirkelmessung* bewiesen, dass für den Durchmesser 1 die Peripherie in den Gränzen $3\frac{10}{70}$ und $3\frac{10}{71}$ eingeschlossen sey. Von diesen beyden Zahlen gebrauchten die Alten bey ihren Kreisrechnungen durchgängig die erste als die einfachste, obgleich nicht genaueste. Setzen wir nun die Seite des Würfels und den Durchmesser der Kugel $= 1$, so ist die Oberfläche des Würfels $= 6$, und die Peripherie der Kugel so wie ihre Oberfläche $= \frac{22}{7}$. Die Grundfläche des Zylinders ist $\frac{22}{7} \times \frac{1}{4} = \frac{11}{14}$ und die doppelte Grundfläche $= \frac{11}{7}$. Ihre gekrümmte Oberfläche ist $\frac{22}{7}$, mithin ihre gesammte Oberfläche $= \frac{33}{7}$. Die Oberflächen der Körper stehen also in dem Verhältniss der Zahlen 6, $\frac{33}{7}$ und $\frac{22}{7}$, d. i. der Zahlen 42, 33 und 22. Der Inhalt des Würfels ist 1; der Inhalt der Kugel gleich dem Inhalte der Oberfläche multiplicirt mit dem sechsten Theil des Durchmessers, also $\frac{22}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{22}{42}$, und der Inhalt des Zylinders nach dem archimedischen Satz $= \frac{33}{42}$. Die Inhalte der drey Körper stehen folglich in dem Verhältniss der Zahlen 1, $\frac{33}{42}$ und $\frac{22}{42}$, d. i. der Zahlen 42, 33 und 22. Man sieht, dass sich diese Zahlen sehr einfach ergeben, wenn wir nur so rechnen, wie *Nikon* allein gerechnet haben kann. Einen Mathematiker dieses Namens hat übrigens die Geschichte der

Ma-

Mathematik bisher nicht genannt; sie wird aber nunmehr von ihm oder doch wenigstens von seinem empirischen Satz Notiz nehmen müssen. Vermuthlich war der Stein, der uns denselben erhalten hat, in irgend einem Gymnasium aufgestellt. Bekanntlich war die Stadt *Pergamus* unter den Königen *Attalus* und *Eumenes* der Mittelpunct eines nicht unbedeutenden Königreichs, und der blühende Sitz gelehrter Kultur, ausgezeichnet besonders durch eine mit der alexandrinischen wetteifernde Bibliothek, welche auf lange Zeit den wissenschaftlichen Geist der glänzenden Periode des ephemeren Staats fixirte.

XIX.

XIX.

Über die fehlerhafte geographische Lage der Stadt Nimes im Département du Gard.

In allen Bänden der *Connoissance des tems* findet man die geographische Lage der vornehmsten Städte Frankreichs nach den *Cassinischen* Dreyecken berechnet und angegeben. Bis zum Jahrgang 1789 hat man diese Angaben aus der *Méridienne verifiée*, oder aus der *Description géometrique de la France* entlehnt; allein sie waren nur obenhin und auf einer Kugelfläche berechnet. *Dom. Nouet*, ein Zögling der k. Pariser Sternwarte, unternahm es im Jahr 1789 alle diese Puncte nach der *Du Sejour schen* Methode (*Mém. de l'Acad.* 1778) in einem im Axen-Verhältniss von 229 : 230 abgeplatteten Erd-Sphéroïde, und in der Voraussetzung, dass der zwischen Paris und Amiens gemessene Grad 57074 Toisen betrage, von vorne zu berechnen, und so kamen genauere Ortsbestimmungen zum Vorschein. (*Conn. d. t.* 1789 p. 325.) Allein die *Cassinischen* Dreyecks-Puncte waren nicht immer die Stadt-Thürme selbst, bisweilen waren es Thürme, Kapellen, Mühlen u. s. w. welche in der Nähe der Städte, in grösserer oder geringerer Entfernung davon auf Anhöhen standen, und daher besser zu Dreyecks-Absehen dienten als tief gelegene Städte, deren Thürme man

aus

aus grofsen Entfernungen nicht sehen konnte. Im Jahre 1791 unternahm *Dom. Nouet* sein nach *Cassinischen* Dreyecks-Puncten berechnetes Verzeichnifs auf die Hauptkirche eines jeden Orts zu reduciren, und so ist seitdem ein verbessertes Längen- und Breiten-Verzeichnifs aller französischen Städte entstanden, und in allen folgenden Bänden der *Conn. des tems* fortgeführt worden. (*Conn. d. tems, année 1791* p. 325.)

In einer Entfernung von 527 Toisen von der Stadt *Nimes*, liegt auf einem Berge ein alter, in der Geschichte berühmter Thurm, *la tour magne* genannt. Dieser Thurm war der *Cassinische* Dreyecks-Punct, und dessen Abstand vom Pariser Meridian und Perpendikel, wird sowohl in der *Méridienne verifiée*, als in der *Description géometr. de la France*, ersterer zu 83064, letzterer zu 283915 Toisen angegeben. Berechnen wir hieraus die Länge und Breite dieses Thurms nach den neuesten Erd-Dimensionen, und in der Abplattung $\frac{1}{310}$, so erhalten wir:

	Breite	Länge
Tour-magne bey Nimes	43° 50' 23,"7 . . .	2° 0' 50,"5
Nach *D. Nouet C. d. t. 1789* p. 338	43 50 27, 0 . . .	2 0 43, 0
Unterschied	— 3,"3	+ 7,"5

Der Unterschied ist geringe, und liegt in den verschieden angenommenen Hypothesen der Erd-Abplattung, und in so ferne wäre die geographische Lage des *Tour-magne* ganz gut berechnet. Nun sagt *Dom. Nouet* in der *Conn. d. t. 1791*, dafs er alle *Cassinische* Puncte auf die Hauptkirchen jeder Stadt

Stadt reducirt habe, und so giebt er pag. 335 die Lage der Stadt *Nimes* folgendermassen an. Breite = 43° 50′ 12″ östl. Länge von Paris = 1° 58′ 39″, so wie solche auch seitdem bis zum Jahrgang 1811 der *Conn. d. tems* fortgeführt worden und vielleicht noch lange so fortgeführt werden dürfte. Allein vergleicht man diese Position der Stadt mit jener der *Tour magne*, so folgt das grosse *Absurdum* daraus, dass die *Tpur magne nordöstlich* von der Stadt zu liegen kommt, welches offenbar falsch ist, da dieser Thurm allbekanntlich, und auch nach der *Cassini*schen Karte *nordwestlich* von dieser Stadt liegt. Der Himmel weiss, aus welchem Schreib- oder Rechnungsfehler diese sonderbare Orts-Transposition entstanden seyn mag; genug, die von *Dom. Nouet* angegebene Länge und Breite von *Nimes* kommt dieser Stadt nicht zu, und ist ganz irrig und falsch.

Es gereicht einer Stadt, welche eine Academie der Wissenschaften in ihren Mauern hat, nicht zur Ehre, dass sie ihre genaue geographische Lage nicht kenne, und jährlich eine irrige in ihren Kalendern, Memoiren u. s. w. anführe. Wir wollen es daher versuchen, dieser bedeutenden Manufactur-Stadt ihre gehörige Position zu geben.

Die *Description géometrique de la France* gibt S. 123 die Entfernung der Stadt *Nimes* von der *Tour magne* zu 527 Toisen an. *) Aus *Cassini's* grosser Karte

*) In der *Déscript. géom. d. l. Fr.* kömmt in diesem Dreyecke, *Tour magne St. Césaire* und *Nimes*, im Winkel bey *Tour magne* ein Fehler von zwey Graden vor, statt 73° 53′ 0″ muss 75° 53′ 0″ gelesen werden. Auch wird bey

Karte haben wir den Winkel dieser Seite mit dem Meridian, welchen wir durch diesen Thurm gezogen haben, entlehnt, und solchen 55° 30′ gefunden, damit fanden wir nun ferner den Abstand der Stadt von diesem Meridian 434,^{t}3 Toisen, und von dessen Perpendikel 298,^{t}5. Dies giebt einen Breiten-Unterschied von — 18,″8, und einen Längen-Unterschied von + 37,″3 mit *Tour magne*, folglich die wahre Breite der Stadt *Nimes* = 43° 50′ 4,″9 und die östliche Länge von Paris = 2° 1′ 27,″8. Eine Bestimmung, welche von der *Nouet'schen* 7″ in der Breite und 2′ 49″ in der Länge abweicht.

Eine Bestimmung, welche aus einer so langen Dreyecksreihe von *Paris* bis *Nimes* abgeleitet worden, besonders wo so viele Neben-Dreyecke, oder Dreyecke der zweyten Ordnung vorkommen, kann unmöglich die Genauigkeit haben, als die man aus einer kürzern Reihe von Haupt-Dreyecken erlangen könnte. Im südlichen Frankreich haben *Cassini* und *La Caille* zwischen *Salon* und *Arles*, in der Absicht einen Längengrad vom *Mont St. Victoire* bis *Cette* zu erhalten, eine der längsten Basen von 9666 Toisen gemessen. Den Lesern unserer *M. C.* wird erinnerlich seyn, dass wir im XIII. Bande diese Gradmessung ganz von vorne untersucht, berechnet, und verschiedene Resultate daraus gezogen haben. Eins der Haupt-Dreyecke, (es ist das Dreyeck *Pay St. Loup*, *Calvisson* und *Cette* S. 320) kommt sehr nahe

bey *Nimes* nicht gesagt, welcher Thurm in der Stadt zum Absehen gedient hat, wahrscheinlich war es *la Tour de l'horloge*, der höchste und ansehnlichste Thurm in der Stadt *Nimes*.

nahe bey Nimes vorbey. Wir haben diese Dreyecke auf verschiedene Arten geprüft, indem wir solche theils mit der Marseiller Sternwarte, theils mit *Carcassone* verbunden haben, einem Punct, welchen *Delambre* bey der letzten Gradmessung mit *Borda'schen* Kreisen so sorgfältig bestimmt hat, und der mit der, aus dieser Dreyeckskette abgeleiteten Breite auf das allergenaueste übereingekommen ist. (S. 326.) Ein günstiges Vorurtheil für diese Messung, welche, da es um die Bestimmung eines Längen-Grades zu thun war, mit besonderer Sorgfalt geführt worden ist. Nun finden wir in der *Méridienne verifiée* zwey Dreyecke, welche von einem dieser Haupt-Dreyecke (das oben erwähnte) auf *Tour magne* führen. Es sind die Dreyecke *Puy St. Loup*, *Cette* und *Aiguesmortes*, und dann *Puy St. Loup*, *Aiguesmortes* und *Tour magne*. Aus diesen Dreyecken kann man daher die geographische Lage der *Tour magne* unabhängig von Paris ableiten.

In der *Mérid. verifiée*, sowohl als in der *Déscript. de la France* wird die Seite *Puy St. Loup* und *Cette* zu 22102 Toisen angegeben; allein wir haben solche genauer 22122,^{t}35 berechnet, und den Directions-Winkel dieser Seite mit dem Meridian 15° 10' 17" gefunden. (S. 320). Mit dieser Seite und den *Cassinischen* Winkeln haben wir diese zwey Dreyecke berechnet und folgende Data erhalten:

Stationen		Winkel nach Cassini	Neu berechnete Seiten	Unterschied mit Cassini	Direct. Wink. mit d. Merid.
L	Puy St. Loup	66° 28′ 5″	CL = 22122,t35	− 20,t35	15° 10′ 17″
C	Cette	51 41 40	CA = 23006, 26	+ 0, 94	. . .
A	Aigues mortes	61 50 15	LA = 19690, 93	+ 0, 77	51 17 48
L	Puy St. Loup	46 58 0	LT = 22466, 40	− 5, 40	. . .
A	Aigues mortes	75 8 0			. . .
T	Tour-magne	57 54 0	AT = 16990, 73	− 4, 23	23 50 12

Mit der Seite LA und dem Winkel mit dem Meridian von *Puy St. Loup* = 51° 17′ 48″ finden wir ferner den Abstand von diesem Meridian 15366,t70 und vom Perpendikel 12312,t50, und da wir die Breite von *Puy St. Loup* = 43° 46′ 44,″4 (S. 323) und die Länge östl. von Paris = 1° 28′ 38,″6 (S. 328) kennen, so finden wir hieraus die Breite von *Aigues mortes* = 43° 33′ 44,″5 und die östl. Länge von Paris 1° 50′ 53,″6.

Desgleichen mit der Seite AT, und dem Directions-Winkel 23° 50′ 12″ findet man den Abstand vom Meridian von *Aigues mortes* = 6866,t50, und von dessen Perpendikel = 1554t,t44, und da wir die geographische Position von *Aigues mortes* so eben gefunden haben, so folgt daraus

	Breite	Länge
Tour magne bey *Nimes*	43° 50′ 5,″6 . . .	2° 0′ 52,″9
—— Nach *Cassini* von Paris hergeleitet, ...	43 50 23, 7 . . .	2 0 50, 5
Unterschied . . .	18,″1	2,″4

Der Unterschied ist unbedeutend in der Länge, aber beträchtlicher in der Breite; nehmen wir aber diese

letz-

letztere Bestimmung der *Tour magne*, wie es höchst wahrscheinlich ist, für die genauere an, so folgt daraus für die Lage der Stadt *Nimes* Breite 43° 49′ 46,″8 Länge 2″ 1′ 36,″2 und Meridian-Differenz mit Paris in Zeit = 8′ 6″ statt 7′ 55″, wie es die *Connaissance des tems* hat, und dies ist eigentlich die wahre geographische Lage der Stadt *Nimes*, welche man so lange dafür wird annehmen müssen, bis künftige Beobachtungen mit Multiplications-Kreisen entscheiden werden, welche von den beyden Breiten, die aus Paris, oder die aus Marseille und Carcassonne hergeholte, die richtigere ist.

XX.

Über barometrische Höhenmessungen und Hülfstafeln dafür.

So wenig mir eine *zweyte* in Nro. 70 der *Allgem. Jen. Litteratur-Zeitung* befindliche Beurtheilung meiner *Tables barométriques* irgend einen Grund zur Unzufriedenheit geben kann, so kommen doch einige Äusserungen darin vor, die einer Erläuterung zu bedürfen scheinen und die ich um so lieber gebe, da ich überzeugt bin, dass bey humaner Discussion eines noch problematischen Gegenstandes die Wissenschaft allemal gewinnen muss.

Der Recensent tadelt meine Annahme der harmonischen Wärme-Abnahme. Dass *Euler* und *Oriani* meine Vorgänger hierin waren, will ich gerade nicht als Grund für mich gelten lassen; allein dass die arithmetische Wärme-Abnahme dem Naturgesetz nicht völlig genug thut, machen alle Beobachtungen von Horizontal-Refractionen höchst wahrscheinlich. *La Place* nimmt eine zwischen arithmetischer und geometrischer Reihe inne liegende, etwas verwickelte Gestalt für das Gesetz der Abnahme an (Tom. IV. p. 262) was der *Gay-Lussacschen* Beobachtung bey seiner Luftfahrt nahe genug kömmt. Auch *Humboldts* süd-

südamerikanische Beobachtungen sprechen gegen arithmetische Abnahme und sind meiner Hypothese (denn für mehr gebe ich die harmonische Wärme-Progression nicht aus) günstig. Da aber diese Annahme Wahrscheinlichkeit für sich hat, so schien mir deren Einführung in den barometrischen Ausdruck zweckmäßig. Die Rechnung wird dadurch nur unbedeutend verlängert, und dann steht es auch jedem Physiker nach seiner individuellen Überzeugung frey, vom Resultat meiner Tab. VI., welche das durch die harmonische Wärme-Abnahme eingeführte Glied $0,0000059\ (t - t')^2$ enthält, Gebrauch zu machen oder nicht. Bis zu Berghöhen von 12 — 1400 Toisen kann es allemal unbedenklich vernachlässigt werden, indem es nur dann einen bedeutenden Einfluss hat.

Gegen des Recensenten Vorwurf, den hygrometrischen Einfluss und den der anomalischen Temperatur an der Erd-Oberfläche vernachlässigt zu haben, rechtfertige ich mich nicht, da ich gern gestehe, dass mich dieselben Gründe, wie früher, auch noch jetzt veranlassen würden, diesen Gegenstand *ausser Rechnung* zu lassen. Zu spärlich und unvollkommen sind unsere Erfahrungen über den hygrometrischen Einfluss und zu anomalisch, ganz durch Localitäten bestimmt, die Erscheinungen modificirter Temperaturen, als dass es mir zweckmäßig scheinen könnte, irgend im Allgemeinen eine Rechnungs-Vorschrift darüber zu geben. Dass Vorsicht bey den thermometrischen Beobachtungen nothwendig ist, habe ich P. LIII der Einleitung zu meinen *Tables barometr.* nicht unbemerkt gelassen.

Bedeu-

Bedeutender für den Werth oder Unwerth meiner Tafeln sind die angezeigten Rechnungs-Differenzen für einige Höhen und dann noch mehr der jenen gemachte Vorwurf der Unbequemlichkeit. Des Recensenten Aufforderung, die Beobachtungen anzuzeigen, aus denen die S. 41 meiner Tafeln befindlichen Resultate hergeleitet worden sind, erfülle ich um so lieber, da es mir sehr erwünscht ist, wenn andere Physiker sich die Mühe nehmen wollen, meine Tafeln mit den Resultaten trigonometrischer Messungen zu vergleichen. Jene Beobachtungen, die ich sämmtlich auf französisches Mafs und *Reaumur'sche* Grade reducirt habe, sind folgende:

Namen des Berges	Ob. Barom. Stand	Thermometer	Unt. Barom. Stand	Thermometer
Montblanc	16Z 0, 19	— / — 2,°3	27Z 2, 168	— / + 21,°6
Salève	24 0, 90	+ 11, 5 / + 10, 7	26 7, 84	+ 11, 6 / 12, 0
Mole	22 8, 11	10, 7 / 10, 7	26 4, 71	12, 9 / 13, 8
Dole	23 4, 47	— / + 14, 6	27 1, 13	— / + 20, 6
Sheehallien	25 8, 87	7, 1 / 7, 0	27 9, 81	11, 8 / 11, 5
Peak of Snowdon	24 7, 12	5, 8 / 5, 0	27 9, 32	10, 2 / 9, 3
Summit of Sheehallien	24 7, 92	5, 7 / 5, 8	28 1, 53	13, 1 / 12, 9
Pic de Bigorre	19 10, 14	7, 6 / 3, 2	27 2, 09	14, 9 / 15, 3
Canigou	20 2, 00	+ 5°	28 1, 50	+ 19°

Die obern Thermometer-Stände geben die Temperatur des Barometers, die untern die der freyen Luft.

Für

Für den *Montblanc* sind die Beobachtungen angenommen, die sich in Tom IV. S. 188 der Quart-Ausgabe von *Saussure's Voyages* befinden; die Barometer-Stände sind für diesen eben so wie für die *Dole* schon corrigirt. Wird, sagt Rec., die Correction wegen der Schwere bey dem *Pic de Bigorre* angebracht, so harmonire das Resultat meiner Tafeln minder gut mit der trigonometrischen Messung als nach meiner Angabe. Allein nach der Art, wie ich meinen barometrischen Coefficienten aus Beobachtungen bestimmt habe, darf für alle Höhen, die nicht über 16 — 1800 Toiss. gehen, die Correction der Schwere, welche in jenen schon mit einbegriffen ist, nicht noch besonders angebracht werden, wie ich auch schon vor anderthalb Jahren ausdrücklich bemerkt habe. (*M.-C.* B. 19 S. 592.)

Bey der S. XLI befindlichen Höhen-Angabe des Montblanc findet allerdings ein Schreib- oder Druckfehler Statt, der jedoch nicht gegen die Genauigkeit meiner Tafeln beweisen kann. Nach wiederholter Rechnung finde ich für die Höhe des Montblanc über den Genfer-See 2281,3 Toisen; nach *Tralles* Angabe = 2276,5, folglich Differenz 4,8 Toisen; ich habe hier die ganze Correction der Schwere angebracht, allein wird in Gemäfsheit der vorigen Bemerkung, richtiger nur + 2,3 Toisen dafür gerechnet, so verschwindet auch diese Differenz ganz — doch bin ich weit entfernt eine *solche* Übereinstimmung für etwas mehr als Zufall zu halten.

Der Vorwurf der Unbequemlichkeit, den Rec. meinen Tafeln macht, wird sich vielleicht am besten durch Hersetzung eines figurirten Beyspiels beurthei-

theilen lassen; doch muss ich dabey die Bemerkungen voraus schicken,

1. Dass, wenn ich in jenen die Logarithmen auf 7 Decimalen gegeben habe, dies nur geschah, um die 5te und 6te Decimale genau zu erhalten, indem bey der Genauigkeit, die barometrische Messungen gewähren *können*, 5 Decimalen allemal vollkommen hinreichend sind;

2. dass für alle deutsche und die meisten europäischen Berge der Genauigkeit ganz unbeschadet, die Correction wegen harmonischer Wärme-Progression und wegen abnehmender Schwere unberücksichtigt bleiben kann, so dass meine Formel die einfache Gestalt hat

$$9442 \cdot \left(1 + \frac{t + t'}{400}\right) \cdot \log \frac{h'}{H'}$$

Nun giebt Tafel I. durch eine Subtraction $10000 \cdot \log \frac{h'}{H'}$, oder die erste genäherte Höhe, und durch eine Addition des Resultats aus Taf. V wird die wahre Höhe erhalten. Dieses Verfahren, welches auf *einer* Subtraction und *einer* Addition beruht, und keine andern Tafeln erfordert, scheint mir weder künstlich noch zusammengesetzt zu seyn.

Für den *Pic de Bigorre* geben obige Beobachtungen

	für obere	untere Station
aus Taf. I.	1. 29763	1. 43354
prop. Theil Taf. II.	26	8
	1. 29789	
	1. 43362	
$10000 \cdot \log \frac{h'}{H'}$	1357, 3	
Correct. Taf. V.	— 16, 5	
wahre Höhe	1340, 8	
trigon. Höhe	1340, 7	

Die

Die ganze Rechnung erfordert daher viermaliges Aufschlagen und das Aufschreiben von 40 Zahlen; nimmt man die Correction aus Taf. VI. mit, so giebt es 42 Zahlen.

Für unbequem kann ich diese Rechnung, die für alle Höhen unter 1500 — 1600 Toisen allemal zuverlässige Resultate geben wird, und die mir, wenn die Beobachtungen im Tafel-Maas gegeben sind, nie zwey volle Minuten kostet, nicht halten. Durch die grosse Ausdehnung der Taf. I. werden die Interpolationen äusserst leicht und ohne alle Rechnung erhalten. Für die Correction des Barometer-Standes wegen Temperatur, braucht man von der 5ten Decimale nur allemal so viel Einheiten abzuziehen, als der beobachtete Thermometer-Stand den in den Tafeln um Zehntheil Reaumur'sche Grade übertrifft, und den Proportional-Theil für Decimal-Linien des Barometer-Standes giebt Taf. II. ohne alle Rechnung. Wohl möglich, dass meine Ansicht irrig ist, allein ich gestehe, dass wenn ich in diesem Augenblick Barometer-Tafeln zu construiren hätte, ich die Einrichtung der Meinigen ungeändert beybehalten würde, da mir *diese* Genauigkeit des Resultats mit Bequemlichkeit der Berechnung zu vereinigen scheinen. Das etwas vergrösserte Volumen scheint mir kein wesentlicher Fehler zu seyn.

Neuerlich sind von dem Herrn Prof. *Benzenberg* und dem Königl. Baierschen Hofrathe *von Lori*, Tafeln zur Erleichterung barometrischer Höhen-Messungen herausgegeben worden. Eine Analyse beyder hier zu geben, würde gegen meinen Zweck seyn; allein ich glaube mir die Bemerkung erlauben zu kön-

können, dafs wohl beyde Verfuche, vor den *Oltmann'fchen* und meinen Tafeln in keiner Hinficht einen Vorzug verdienen, da in denen des Hrn. Profeffor *Benzenberg* die thermometrifchen Correctionen *irrig* angebracht, und in denen des Herrn *v. Lori* die von Temperatur der Luft abhängende Correction, welche mehrere hundert Fufs betragen kann, fonderbar genug, ganz weggelaffen worden ift.

Dafs fich die Theorie barometrifcher Höhenmeffungen ohne Differential- und Integral-Rechnung geben läfst und fchon gegeben worden ift, kann keine Frage feyn; auch war ich wirklich Anfangs unfchlüffig, ob ich nicht für meine Tafeln eine andere Darftellungs-Art als die *La Place'fche* wählen follte. Allein da deffen Anficht (die ich übrigens keineswegs für neu halte, da *Euler*, *Kramp*, *Playfair* und mehrere die nämliche fchon früher hatten) doch allemal die eigentlich allgemein richtige ift, fo fchien mir auch diefe für meine *Tables barometr.*, die wenn gleich für ein vermifchtes Publicum beftimmt, doch ein wiffenfchaftliches Buch feyn follten, die zweckmäfsigfte zu feyn. Wer etwas mathematifche Kenntniffe hat, dem werden gerade folche Anwendungen höherer Rechnungen auf intereffante phyfifch-mathematifche Gegenftände anreizen, das ihm noch Dunkle durch weiteres Studium fich aufzuklären und ganz unmathematifchen Lefern wäre es gewifs gleich unverftändlich geblieben, wenn ich jene Theorie auf die Verbindung arithmetifcher und geometrifcher Reihen, oder auf die Eigenfchaften der Hyperbel gegründet hätte. Mögen reifende Liebhaber beobachten,

achten, und nach Tafeln, bey denen der Gebrauch von Logarithmen für ihre Bequemlichkeit vermieden ist, mechanisch rechnen, das ist für ihre Belehrung und den Nutzen der Wissenschaft hinlänglich; allein dass man scientifische Lehren ihren Bedürfnissen gerade ganz anpassen soll, scheint mir wenigstens sehr unnöthig.

Alles was der Rec. am Schlusse über die Theorie der barometrischen Messungen im Allgemeinen und über das Irrige der zeitherigen Behandlungs-Art sagt, harmonirt mit meiner Überzeugung nicht, allein eine Discussion darüber würde zu weitläufig werden, als dass sie hier statt finden könnte.

v. L.

XXI.

XXI.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. *v. Wisniewsky*, aufserodentl. Academicus der Kais. Acad. der Wissens. zu St. Petersburg.

St. Petersburg, am 1. Febr. 1811.

Ich nehme mir die Freyheit, Ew. Hochwohlgeb. beygehendes Verzeichnifs der im laufenden Jahre vorfallenden Sternbedeckungen zu überschicken, und Sie zugleich ergebenst zu bitten: an der Beobachtung dieser Sternbedeckungen, welche ich auch zum Behuf geographischer Ortsbestimmungen im europäischen Rufsland observiren werde, gütigst Theil zu nehmen, und die angestellten Beobachtungen der Academie der Wissenschaften in St. Petersburg zu dem eben bemerkten Zwecke gefälligst zu communiciren. Ew. Hochwohlgeb. bekannte Liebe für die Wissenschaften läfst mir eine gegründete Hoffnung auf die Erfüllung dieser Bitte.

Es ist zwar ein sehr vollständiges Verzeichnifs der im laufenden Jahre vorfallenden Sternbedeckungen von den Florentiner Herren Astronomen bekannt gemacht worden; ich glaube aber, dafs auch mein kleiner Beytrag nicht überflüssig seyn wird, weil in demselben mehrere in dem gedachten Verzeichnisse nicht vorkommende Sternbedeckungen enthalten sind. Ich habe mich nur auf Sterne bis zur sechsten Gröfse inclusive eingeschränkt, weil kleinere Sterne bey etwas

was grofsen Monds-Phafen in der Nähe des Mondes verfchwinden, oder wenigftens gröfstentheils fehr fchwer zu beobachten find.

Verzeichnifs der fich im Jahre 1811 ereignenden Bedeckungen der Fixfterne vom Monde für den Meridian und die Breite von Berlin.

Tag und Monat.		Bezeichnung des Sterns	Grös.	Eintritt w. Z.	Austritt w. Z.	Kürzefter Abft. des Monds-Mittelpuncts vom Sterne
				h ′	h ′	′
März	1	α ♉ . . .	1	8 40	9 49	— 3 S
	2	356 ♉ . . .	6	5 59	7 19	+ 4 N
	4	λ ♊ . . .	4	12 46	13 49	± 0
	7	o ♌ . . .	4	11 46	13 0	+ 5 N
	12	m ♍ . . .	5	16 20	17 27	— 6 S
	28	γ ♉ . . .	3	10 41	11 14 u. Hor.	+ 12 N
April	27	46 ♊ . . .	6. 7	7 2	7 30	— 14 S
Mai	1	83 ♌ . . .	6	10 45	11 52	+ 4 N
	11	99 ♐ . . .	6	13 22	13 47	— 15 S
	13	1 ♑ . . .	6	13 6	14 11	— 2 S
	14	1 A ♒ . . .	6	12 24	13 21	— 4 S
Jun.	8	(187 ♐) gr. Cat.	6	10 24	11 8	+ 12 N
Jul.	10	n ♓ . . .	5	14 53	15 59	+ 6 N
	13	425 Wallfifch	6	12 36	13 27	— 7 S
	15	γ ♉ . . .	3	16 36	17 31	+ 9 N
	16	α ♉ . . .	1	1 43	2 44	— 5 S Nachm.
Aug.	2	2 ♀ ♐ . . .	6	12 45	13 46	— 7 S
	6	314 ♒ . . .	6	10 33	11 31	— 6 S
	9	(44 ♈) gr. Cat.	6	10 31	11 20	— 8 S
	9	326 Wallfifch	6	12 50	13 55	— 1 S
	9	1 ξ Wallfifch	5	13 51	14 52	— 7 S
Sept.	2	λ ♒ . . .	4	10 38	11 9	+ 15 N
	2	249 ♒ . . .	6	11 33	12 39	+ 5 N
	3	n ♓ . . .	5	9 0	9 43	— 12 S
	5	(305 ♓) gr. Cat.	6	12 54	13 37	— 13 S
	6	438 Wallfifch	6	10 51	11 28	— 13 S
	9	360 ♉ . . .	6	10 37	11 23	— 7 S
	26	2 ♀ ♐ . . .	6	7 6	8 16	— 6 S
	26	(246 ♐) gr. Cat.	6	10 34	11 10	+ 13 N
	30	314 ♒ . . .	6	8 30	9 30	— 8 S

Tag und Monat		Bezeichnung des Sterns	Größe	Eintritt w. Z.	Austritt w. Z.	Kürzeste Abstand des Monds-Mittelpuncts vom Sterne	
Oct.	3	326 Wallfisch	6	7h 53'	8h 41'	— 8'	S
	3	1 ξ Wallfisch	5	8 58	9 14	— 16	S
	5	(179 ♉) gr. Cat.	6	8 46	9 29	— 9	S
	5	γ ♉ . . .	3	14 27	15 41	+ 4	N
	7	(241 Orion) g. C.	6	10 41	11 41	— 14	S
	9	1 ♋ . . .	6	14 46	15 29	+ 12	N
	11	ξ ♌ . . .	5	13 21	14 12	+ 7	N
	23	(187 ♐) gr. Cat.	6	7 52	8 59	— 2	S
	27	λ ♒ . . .	4	6 31	7 31	+ 9	N
	27	249 ♒ . . .	6	7 42	8 54	— 1	S
	27	267 ♒ . . .	6	12 11	12 57	+ 11	N
	28	n ♓ . . .	5	6 23	7 0	— 14	S
	30	305 ♓ gr. Cat.	6	10 38	11 40	— 8	S
	31	438 Wallfisch	6	7 50	8 46	— 7	S
Nov.	4	u ♊ . . .	5	13 3	14 6	+ 8	N
	5	(162 ♊) gr. Cat.	6	11 6	11 30	— 14	S
	21	61 ♋ . . .	6	3 51	5 4	+ 4	N
	23	213 ♒ . . .	6	10 3	10 52	+ 11	N
	29	(179 ♉) gr. Cat.	6	5 0	5 52	— 4	S
	29	γ ♉ . . .	3	10 54	11 35	+ 13	N
	29	251 ♉ . . .	6	15 38	16 28	— 10	S
	29	1 θ ♉ . . .	5	15 44	16 39	+ 14	N
	29	266 ♉ . . .	5	16 29	17 29	+ 2	N
	29	α ♉ . . .	1	18 58	19 32	— 12	S
Dec.	24	1 ξ Wallfisch	6	13 7	13 48	— 11	S
	26	(179 ♉) gr. Cat.	6	14 50	15 40	+ 8	N
	28	(241 Orion) g. C.	6	16 14	17 0	+ 10	N

Die Nummern und Bezeichnungen der Sterne, beziehen sich auf die Stern-Verzeichnisse des Herrn Prof. *Bode*.

XXII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Benzenberg*.

Düsseldorf, am 1. Febr. 1811.

Ich bitte Ew. . . . mir gütigst zu erlauben, Ihnen einige Bemerkungen zu einer Äusserung im *Julius*-Hefte 1810 der *M. C.* zu machen. Sie betreffen die Versuche über Umdrehung der Erde.

Bey Gelegenheit, dass Sie die Abhandlung von *Saladini* über die Abweichung fallender Körper nach Süden anzeigen, bemerken Sie: "dass der Widerstand der Luft, über den alle Erfahrungen noch sehr schwankend sind, auf diese Versuche einen so wesentlichen Einfluss habe, dass die Resultate hierüber immer etwas problematisch bleiben.

Ich habe vor ungefähr 6 Jahren eine Anzahl Versuche über die Umdrehung der Erde gemacht und die Resultate davon in *Gilberts* Annalen der Physik, so wie auch in einer besondern Schrift (in Dortmund bey *Mallinkrodt*) unter dem Titel:

"Versuche über das Gesetz des Falles, über den "Widerstand der Luft und über die Umdre-"hung der Erde, nebst einer Geschichte aller "frühern Versuche von *Galilaei* bis auf *Gugli-"elmini*,"

bekannt gemacht. In dieser ist der dritte und vierte Abschnitt den Versuchen über den Widerstand der Luft

Luft gewidmet und dort gezeigt, dafs der Widerftand der Luft für fallende Kugeln, unabhängig von aller Theorie, unmittelbar durch Verfuche beftimmt wurde, welche ich hierüber mit der Tertien-Uhr der Göttinger Sternwarte anftellte.

Im fiebenten Abfchnitte diefes Werks, welcher der Theorie gewidmet ift, finden Sie eine Abhandlung vom Prof. *Gaufs*, in der er zeigt, dafs keine Abweichung nach Süden ftatt finde. Und in einer zweyten von Dr. *Olbers* über denfelben Gegenftand zeigt diefer, (S. 378) "dafs keine Abweichung nach Süden ftatt finde, auch wenn das Gefetz des Widerftandes *anders fey*. *Denn hierauf komme es gar nicht an.* Es finde nämlich weiter keine Abweichung nach Süden ftatt, als die für unfern Sinn völlig *unmerkliche*, die davon herrührt, dafs die Schwungkraft am Aufhängepunct ein wenig gröfser ift, als am Auffchlagepunct."

Was die Abweichung nach Often betrifft, fo hängt diefe allerdings bedeutend vom Widerftande der Luft ab, aber vom Gefetz des Widerftandes der Luft waren meine Verfuche unabhängig, weil die Gröfse deffelben unmittelbar vorher beftimmt wurde, wie ich oben anführte.

Bey den Verfuchen in Hamburg gaben 31 Kugeln im Mittel . . . . . 3,99 Linien Abweichung nach Often. Dr. *Gaufs* berechnete fie nach feiner Formel zu 3,95 —

alfo Unterfchied = 0,04 Linien

Zugleich gaben diefe Verfuche eine Abweichung nach Süden von 1,5 Linien. Diefe war irrig und rührte viel-

vielleicht von einer Ursache her, die allen Thürmen gemein ist, und die Dr. *Olbers* S. 405 näher entwickelt hat.

Als ich deswegen im folgenden Jahre die Versuche im Bergwerke zu Schlebusch wiederholte, so fand sich, dass in den Schachten diese südliche Abweichung nicht statt findet.

28 Kugeln gaben im Mittel	5,05	P. Lin. nach Ost,
und Prof. *Gauss* Rechnung	4,64	—
also Unterschied	0,41	Lin.

Die Abweichung im Sinne des Meridians, die der Theorie nach Null seyn sollte, war 0,07 Linien nach Norden — also ebenfalls so gut wie Null.

Es scheint demnach aus der Übereinstimmung der Erfahrung mit der Theorie zu folgen, dass weder eine Ungewissheit in der Bestimmung des Widerstandes ist, noch in den Versuchen über die Umdrehung der Erde.

Sie führen S. 31 eine Stelle von *La Place* an, wo er sagt: *Les expériences, qui exigent des attentions très délicats ont besoin d'être répétées avec plus d'exactitude encore.*

Es ist zu bedauern, dass die Pariser Astronomen seit 100 Jahren noch nicht so viel Zeit gefunden haben, diese Versuche, welche *Newton* zuerst vorgeschlagen und wozu *La Place* die Theorie geliefert, in dem schönen Locale anzustellen, welches sie im Dome der Invaliden oder in dem noch schönern, dem Dome des Pantheons haben. Sie hätten dann diesen so sehr feinen Versuchen alle die Eleganz und die Enge der Fehlergränze geben können, welche

die günstige Einrichtung dieser Dome erlaubt. Die Dome sind weit, es ist kein Luftzug in ihnen, sie liegen in sehr stillen Gegenden der Stadt, und die Versuche können auf ihnen des Nachts angestellt werden.

La Place hat einmal die Pariser Sternwarte hierzu vorgeschlagen, wo man bekanntlich vom Dache bis in den Keller einen freyen Fall von 168 Fuss hat. Aber abgerechnet, dass diese Fallhöhe um 90 Fuss niedriger ist als die im Pantheon, so ist auch in den Kellern der Sternwarte ein so starker Luftzug, dass keine Kugel bis auf 6 Zoll bey der Lothlinie bleiben wird.

Das Pantheon hingegen bietet alle Bequemlichkeiten dar, welche diese Versuche erfordern, und die unstreitig zu den schönsten in der ganzen Naturlehre gehören, da sie einen Beweis für die Umdrehung der Erde geben, der so anschaulich ist, dass ihn jeder Laye begreift, und den jeder für sich und überall wiederholen kann, wo man nur Kugeln von einer bedeutenden Höhe ungestört herabfallen lassen kann. Man sieht dann, dass die Kugeln um einen Punct fallen, der östlich vom Lothpuncte liegt, und sie fallen um so gewisser auf einen Punct, je günstiger die Umstände sind, unter denen sie angestellt werden. Völlig genau werden sie indess unter den günstigsten Umständen nicht auf einen Punct fallen, weil eine völlig unmerkliche Ursache bey einer Fallhöhe von 250 Fuss schon eine Abweichung von mehreren Linien hervorbringen kann. Allein dieses thut nichts, sobald man diese Versuche in grosser Anzahl anstellt, und sorgfältig alle *beständige Fehler* vermeidet. Die

ver-

veränderlichen heben sich gegen einander auf und die Sicherheit des Mittels läſst sich bestimmen, wenn man die Fehlergränze durch die Anzahl der Versuche dividirt. Bey meinen Versuchen war die Ungewiſsheit des Mittels 0,6 Linien, und da die ganze Gröſse, über deren Daseyn oder Nichtdaseyn entschieden werden sollte, 4,6 Linien betrug, so war diese Genauigkeit hinlänglich.

Da alle Aufgaben in der angewandten Mathematik nur durch Näherung gelöst werden, so muſs bey jeder aus der Natur der Aufgabe bestimmt werden, wie weit diese Näherung getrieben werden soll. Es wäre zu wünschen, daſs *La Place* dieses gethan hätte, indem er zugleich alle Schwierigkeiten erwogen, welche diese Versuche haben. Ich bin mit ihm der Meinung, daſs es gut wäre, wenn diese Versuche von mehreren Beobachtern und an verschiedenen Orten wiederholt würden; gerade ihrer Wichtigkeit wegen, da sie einen Cardinalbeweis für ein Problem geben, über das die Menschen 6000 Jahre im Irrthum waren. Auch wäre dieses wegen des Wetteifers unter den verschiedenen Beobachtern angenehm — wer sie mit der gröſsten Eleganz anstellt — wer bey der kleinsten Anzahl von Versuchen die engste Fehlergränze hat — ist der beste Mann. Aber *nothwendig* glaube ich nicht daſs es ist, denn obschon *Guglielminis* so schön unter sich stimmende Versuche durch den einzigen Umstand verloren giengen, daſs er sechs Monat nachher das Loth aufhing, wo sich unterdessen der Thurm gekrümmt hatte und er die wahre Lothlinie nicht wieder finden konnte — und obschon bey den Hamburger Versuchen eine Abwei-

chung von 1,5 Linie nach Süden war, indeſs die Fehlergränze nur eine von 0,6 erlaubte, wodurch die Verſuche auch in Hinſicht der Abweichung nach Oſten den gröſsten Theil ihres Werthes verloren — ſo ſtimmten die Verſuche im Schlebuſch-Bergwerk ſo genau mit der Theorie, als es die Fehlergränze fordert, und entſcheiden auf eine völlig unzweydeutige Weiſe für den Satz: *daſs frey fallende Kugeln nicht ſenkrecht fallen, ſondern nach Oſten abweichen.*

Die Genauigkeit, die man erreicht, hängt nicht allein von der Sorgfalt des Beobachters, ſondern auch von den Umſtänden ab, unter denen man beobachtet. Ich habe Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalles in der Luft angeſtellt, bey denen die Ungewiſsheit nicht bis auf $\frac{1}{1000}$ des Ganzen gieng. *Biot* hat Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalles in eiſernen Röhren angeſtellt, in denen die Ungewiſsheit auf $\frac{300}{1000}$ des Ganzen gieng, und ich bin überzeugt, daſs *Biot* eben ſo ſorgfältig beobachtet hat wie ich, und vielleicht noch ſorgfältiger. Aber ſeine Aufgabe war nicht der Näherung fähig, deren die meinige fähig war.

XXIII.

XXIII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *von Stürmer.*

Nürnberg, am 30. Jan. 1811.

. . . . Ew. . . . erſtatte ich meinen gehorſamſten Dank für die gütige Mittheilung des in der *M. C. Decbr. 1808* bekannt gemachten Kalenders des *Gamundia.*

In der *M. C.* l. c. pag. 585 ſqq. befindet ſich der Wunſch, daſs dieſer Kalender enträthſelt werden möchte; ich habe daher einen Verſuch gemacht, und habe die Ehre ſolchen mitzutheilen.

1) Die römiſchen Zahlen, welche vor jedem Monat ſtehen, ſind die *goldnen Zahlen*, die Zahlenreihe geht alſo nicht über 19.

2) Die rechts, neben den Namenstägen befindlichen kleinen Buchſtaben, vertreten die Stelle der Zahlen für die Monatstage.

Die römiſchen- oder ſ. g. goldnen Zahlen dienen, den Neumond eines jeden vorgegebenen Monats zu finden. Z. E. 1430 war die goldne Zahl VI, man will den Neumond des Januars haben. Die Zahl VI. ſtehet an dem Namenstag Thimothei, und neben dieſem der Buchſtabe Y; dieſer iſt von oben herab der 24ſte, alſo iſt 1430 den 24. Jan. Neumond. Ziehet man von dieſem Neumondstag 7 Tage ab, ſo erhält man das vorhergegangene letzte Viertel den

17.

17. Jan., und wenn 15 Tage abgezogen werden, so erscheint der Tag des vorher gegangenen Vollmonds den 9. Jannar. Will man das erste Viertel, den Vollmond und das letzte Viertel nach unserm Neumond finden, so werden zu dem Neumondstag, der 24. Jan. für das erste Viertel 7, für den Vollmond 15, und für das letzte Viertel 23 Tage addirt, *) so kommt der 31. Jan. für das erste Viertel, d. 8. Febr. für den Vollmond, und der 16. Febr. für das letzte Viertel.

Zum Beweis der Richtigkeit berechnete ich aus den Tafeln des *Pilgrams* in seinem *Calendario medii aevi* (*Vien.* 1781. 4) alle bisher bestimmte Mondspuncte, wie folgt: 1430, alles nach Wiener Zeit.

1)	Vollmond,	den	9 Januar	9^U	47′
2)	Letztes Viertel	.	17 . . .	8	23
3)	Neumond . . .		24 . . .	11	32
4)	Erstes Viertel	.	31 . . .	11	15
5)	Vollmond . . .		8 Februar	3	32
6)	Letztes Viertel	.	16 . . .	7	1

Der Kalender des *Gamundia* ist überhaupt ein Calendarium perpetuum, auch läfst sich Ostern daraus bestimmen, wenn die goldne Zahl und der Sonntagsbuchstabe bekannt ist. Man sucht nach obiger Regel den Vollmond des Monats März, und mit dem Sonntagsbuchstaben den nächsten Sonntag nach diesem Vollmond, so erhält man den Ostertag, wobey aber auf den Beschluss des Concilii Nicäni genau Rück-

*) Den Zeit-Unterschied für diese Mondspuncte fand ich in *Hainlini Synopf. Mathem.* (*Tab.* 1753 8) *Astronom. Praxis et usus*, *p. m.* 349 *et* 350.

Rücksicht genommen werden muss. Z. E. 1430 war VI. die goldne Zahl, der Sonntagsbuchstabe A.

Die Zahl VI. steht im März auf den 23. Tag, und dieser ist zugleich der Tag des Neumondes, folglich fällt der Oster-Vollmond auf den 7. April; der nächste Sonntag nach diesem ist der 9. April. Da aber angestellter Berechnung zu Folge die Juden-Ostern zugleich gefallen ist, so wurde den 16. April, als den nächsten Sonntag, die Christen-Ostern gehalten.

Anno 1500 war die goldne Zahl XIX, der Sonntagsbuchstabe E D. Die Zahl XIX giebt den 30. März für den Neumondstag, mithin war der Oster-Vollmond den 14. April; der nächste Sonntag war der 19. April, und zugleich Ostern.

Eben so findet sich 1505, da die goldne Zahl V und der Sonntagsbuchstabe E war, die Ostern den 23. März.

Zur Probe entwarf ich auch auf 1430 einen Kalender nach den des *Gamundia*; wovon folgender Auszug:

Das Neujahr fiel an einen Sonntag		
Septuagesima	den	12 Febr.
Ascher-Mittwoch		1 März
Ostertag		16 April
Himmelfahrt		25 May
Pfingsten		4 Juny
1. Advent-Sonntag		3 December.

Im Nothfall lässt sich auch der Kalender des *de Gamundia* noch jetzt zur Einrichtung eines gemeinen Zeitbuches gebrauchen, wo es auf astronomische Schärfe

se nicht ankommt. Z. B. 1811 ist die goldne Zahl VII, der Sonntagsbuchstabe nach dem alten Kalender = A. Da nun VII. auf den 12. März steht, so giebt dieser den Tag des Neumondes an; addirt man 15 Tage, so erscheint der Oster-Vollmond den 27. März; dieser fällt auf einen Montag, also ist Sonntag nachher, als den 2. April, die Ostern; hierzu kommen noch 12 Tage wegen des a. St., so erscheint 1811 den 14. April die Ostern.

Ferner soll noch folgen die Probe für die Syzigien und Quadraturen des Mondes im Januar 1811.

Neumond den	12. Jan. a, St.	oder 24. Jan.	n. St.
Erstes Viertel	19	31 . . .	
Vollmond .	27	8 Febr.	
Letztes Viertel	4 Febr. . . .	16 . . .	

und dieses trifft für 1811 mit den Ephemeriden vollkommen zu.

XXIV.

XXIV.

Auszug

aus einem Schreiben der Frau Baroneſſe *von Matt.*

Wien, am 24. Dec. 1810.

. . . . Zur Entſchuldigung meines langen Stillſchweigens kann ich anführen, daſs ich erſt vor kurzem nach Wien zurück gekommen, und den ganzen Sommer hindurch von allen Poſt-Stationen entfernt gelebt habe. In der That wohnte ich in einer der ſchönſten aber auch entlegenſten Gebirgs-Gegenden von ganz Öſterreich. Mein Schloſs ſelbſt war eine alte feſte, aber ſehr wohnliche Ritterburg (*Bergau* genannt,) ganz in dem trotzigen Styl fehdeluſtiger Zeiten erbaut, mit einem tiefen Graben umgeben, von einer Klafter dicken Ringmauer ins Gevierte geſchirmt, an deren jeder Ecke ein Wachthurm mit Spähe-Lücken und Schieſs Scharten empor ragt. Dies meine Wohnung. Die Landſchaft umher aber wahrhaft romantiſch, groſs und ſchön. Die erſten Monate meines Aufenthaltes daſelbſt war das Wetter ſo rauh und ungeſtüm, daſs ich alle meine projectirten kleinen Nebenreiſen aufgeben muſste; deſto ſchöner vom Auguſt an, ſo daſs ich wirklich die Rückkehr in die Stadt vergaſs. Ihr Wunſch, Fixſtern-

Be-

Bedeckungen zu erhalten, läſst mich meine Armuth ſchmerzlich fühlen. Leider kann ich Ihnen nur die wenigen mittheilen, die ich am Schluſs beyfüge, und die von mir ſelbſt berechnet ſind. Die letzten zwey Bedeckungen vom 18. und 22. Sept. habe ich in Bergau beobachtet aber noch nicht berechnet, weil ſie mir zu unwichtig ſchienen, wiewohl in dieſe Gegenden noch nie ein Aſtronom kam, und unſere dortigen Landkarten ſehr fehlerhaft ſind. Allein da Sie meine Beobachtungen wünſchen, und ich in Öſterreich jetzt die Einzige bin, von der die Bedeckung des Aldebaran am 18. Sept. 1810 beobachtet wurde, weil der Wiener Horizont dieſelbe Nacht umwölkt war, ſo will ich dieſe Beobachtung aus meinen Papieren heraussuchen und Sie Ihnen ſogleich überſenden, wenn ich die Breitenbeſtimmung von Bergau werde berechnet haben. — *Pasquichs* rechnende Aſtronomie iſt noch nicht erſchienen, und nur Weniges ſah ich bis jetzt davon.

Ihren Vorſchlag, den Seeberg mit Prag durch Pulver-Signale zu verbinden, halte ich für leicht ausführbar. Vom Schneeberge, im Fichtelgebirge, ſieht man die Ruinen von Engelhaus, und eben ſo auch Ihren Inſelsberg auf dem Thüringer-Walde. Würden nun auf dieſen Ruinen Signale gegeben, und dieſe auf dem Schneeberge beobachtet, ſo könnte man dadurch eine abſolute Meridian-Differenz zwiſchen dem Schneeberge und Lorenzberge bey Prag, und dann auch mit dem Inſelsberge erhalten. Freylich wäre das Auffinden dieſer Ruinen vom Schnee-

berg

berg aus etwas schwierig. Sollte ich künftiges Jahr nach Carlsbad kommen, so will ich gern dazu mitwirken.

Am 10. May 1810 beobachtete ich in der Stadt Bruck an der Leitha

α ♋ Eintritt am dunkeln ☾ Rand 10h 25′ 33″ m. Z.
in Wien . . . . . 10 23 26, 8 —

Breite von Bruck 48° 1′ 30,″0.

Für diese Zeiten berechnete ich aus *Bürg's* Monds-Tafeln

	Für Wien:	Für Bruck:
wahre Länge des ☾	130° 37′ 10,″23	130° 37′ 24,″05
. . Breite . —	4° 39′ 0,″77	—4° 39 0, 22
Stündl. Beweg. in der Länge =	29′ 50,″57 + 0,″342	29′ 50,″57 + 0,″342
Stündl. Beweg. in der Breite +	1′ 12,″21 + 0,″630	+ 1′ 12,″21 + 0,″630
Aequat. Parallaxe	54′ 22″ 47	54′ 22,″47

Länge α′ ♋ nach *Piazzi* 130° 27′ 21,″27

Breite — 5° 29′ 34,″09.

Hiernach

☌ in Wien 10h 3′ 34,″16 — 0,″827 △ lat.
☌ in Bruck 10 5 12, 83 — 0, 827 —

Bruck östl. von Wien 1′ 38,″67

Stern-

Sternbedeckung am 31. März 1808. π ♉.

Wien	Stadt Baden
Eintritt . . . . 7h 57' 20,"1	7h 57' 1,"5 m. Z. Breite von Baden . . . 48° 0" 30,"0
wahre ☾ Länge 61° 45' 25,"1	61° 45 82,"99
. . . Breite — 53' 37,"2	— 53' 37,"87
stünd. Bew. i. d. Läng. 29' 53,"07	29' 53,"07
+ 0,"45	+ 0,"45
. . . . . Breite — 2' 40,"40	— 2' 40,"40
+ 0,"11	+ 0,"11
Aequat. Parallaxe 54' 29,"2	54' 29,"2

Länge ω ♉ nach *Piazzi* 61° 20' 1,"74.

Breite — 1° 23' 3,"73.

Hiernach

☌ in Wien 7h 6' 5,"27 — 0,"427 △ latit.

☌ in Baden 7 5 31, 71 — 0, 450 ——

Baden westlich von Wien 33,"56.

XXV.

XXV.

Auszug aus einem Schreiben von *J. C. Burckhardt*,

Adjunct des *Bureau des longitudes.*

. . . . Ich habe mit vielem Vergnügen im *Novbr.* Stück 1810 der *Mon. Corr.* gesehen, dass die Form, die ich den Monds-Tafeln gegeben, Ihren Beyfall erhalten hat. Die Tafeln, die Sie dort wünschen, beschäftigen mich seit 18 Monaten ausschliesslich, weil ich nicht eine blosse Umarbeitung, sondern *eigne* Tafeln liefern will. Ich hoffe in zwey Monaten, wenigstens was die Länge betrifft, gänzlich fertig zu seyn. —

Ich benutze diese Gelegenheit, um Ihnen ein Verzeichniss von Sternen mitzutheilen, die zu Paris sehr wahrscheinlich in diesem laufenden Jahre 1811 bedeckt werden, und welche sich nicht in dem Verzeichniss der italienischen Astronomen finden; eine nützliche Arbeit, die man dem Herrn *Daussy* verdankt.

9 April	96 ♍	5ter Gr.		2 Juu.	32 m ♍	6ter Gr.	
27 —	26 ♊	5 —		8 —	45 ♀ ♐	6 —	
13 May	13 ♉	6 —		18 —	78 θ² ♉	5 —	
13 —	14 τ ♉	6 —		3 Jul.	24 ♏	5 —	
29 —	48 ♌	6 —		4 —	703 *Mayer.*	6 —	

5 Jul.	729 *May.*	6ter Gr.		3 Oct.	♑ Cet.	5ter Gr.	
9 —	72 ♒	6 —		9 —	1 ♋	6 —	
10 —	78 id.	6 —		1 Nov.	1 ♉	5 —	
17 —	(5)	6 —		2 —	2θ♉	5 —	
24 Aug.	97 ♏	6 —		2 —	2θ²♉	5 —	
1 Sept.	50 ♐	6 —		3 Dec.	5 ♋	6 —	
2 —	72 ♒	6 —		7 —	80 ♌	6 —	
7 —	11 ♉	6 —		22 —	10 Ceti	6 —	
28 —	88 ♒	6 —		26 —	11 ♉	6 —	

In der *Connoissance des tems 1812* p. 409 finden sich zwey unangenehme Druckfehler. In der vierten Zeile hat man 29 Zähne statt 79 gedruckt; das Rad muss 79 Zähne erhalten. Das Verhältniss $\frac{61 \cdot 491}{71 \cdot 463}$ muss seyn $\frac{61 \cdot 491}{71 \cdot 423}$. Vielleicht wäre es gut, diese Druckfehler schnell anzuzeigen, um einem Künstler vergebene Arbeit zu ersparen.

XXVI.

XXVI.

Stern-Bedeckungen.

I. Sternwarte Seeberg.

1811.

2 Febr.	180 ♉ *Mayeri*	Eintr.	12h	10'	40,"82	m. Z.	*v. L.*
			12	10	40, 92	. .	*P.*
7 März	14 ♌ ♏ . .	Eintr.	11h	48'	4,"25		*v. Münchow*
					3, 75		*v. Hof*
					3, 85		*v. Lindenau*
					4, 15		*Pabst.*
14 März	♎	Austr.	12h	9'	40,"13		*v. L.*
. . .	0. 2 ♎	Eintr.	16	43	37, 41		*v. L.*

Beobachtete Monds-Örter an diesen Tagen.

	Temp. med.	AR. ☾	Decl. ☾ U.R.
7 März	10h 28 47,"01	141° 54 0,"9, I R.	10° 51' 45,"7, bor
14 —	15 43 48, 52	227 46 18, 1, II—	14 27 42, 8, aust

II. Paris. Ecole militaire.

1811.

20. Jan. θ ♎. Austritt 11h 51' 36,"7. St. Z. *Burckhardt.*

III. Co-

III. Copenhagen.

1809.

4	Jan.	ω ♌	Austritt	9h	0'	2,"0	W. Z.	gut
27	März	ω ♌	Eintritt	11	14	2, 1	—	ungewiss
28	Sept.	1δ ♉	Eintritt	9	24	35, 4	—	zweif. auf 3-4"
28	Sept.	2δ ♉	Eintritt	9	45	41, 3	—	zweif. auf 2-3"
			Austritt	10	45	37, 3	—	genau

1810.

12	März	115 ♉	Eintritt	11	30	38, 5	—	gut
16	—	1 A ♋	Eintritt	10	30	37, 9	—	gut
13	Jun	572 ♍	Eintritt	11	5	39, 4	—	gut
18	Sept.	α ♉	Eintritt	10	59	42, 6	—	genau auf 1"
			Austritt	12	57	56, 0	—	genau

In dem von dem Herrn Staatsrath *Bugge* überschickten Beobachtungs - Journal befindet sich bey dem Austritt des Aldebaran die Bemerkung: *Facta immersione Aldebaran per 2" vel 3' ante ipsum discum lucidum lunae apparuit*, was ganz mit derselben Erscheinung, wie sie auf der Sternwarte Seeberg und in Utrecht wahrgenommen wurde, übereinstimmt.

IV. Sternwarte St. Peyre bey Marseille.

Bedeckung des Mars.

1810. 20. Decbr. Eintritt unter dem Horizont

Austr. 8h 56' 40,"15 St. Z. *v. Zach*

15 0 37, 58 M. Z.

Kaiser-

Kaiserliche Sternwarte zu Marseille.

1810 20 Dec. Austritt 8h 56′ 28,″92 St. Z. *Pons*
15 0 26, 38 M. Z.

Beobachtungen des Mars

von dem Freyherrn *von Zach* zu St. Peyre bey Marseille.

Breite 43° 17′ 38″ Östl. Länge von Paris 12′ 18″ in Zeit.

1810	Mittlere Zeit	AR. ♂	Südl. Abweich.	Scheinbare Länge	Scheinb. Br. nörd.
Dec.	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	s ° ′ ″	° ′ ″
21	19 25 36,36	201 34 45,2	7 28 35,5	6 22 44 1,3	1 28 46,5
22	19 23 47,45	202 6 35,5	7 41 15,0	6 23 18 2,0	1 28 40,4

V. Göttingen.

1811. 1 März α ♉ Austritt 9h 47′ 16,″4 m. Z. *Gauss*
7 März o ♌ Eintritt 11 42 43, 8 — —
Austritt 12 52 58, 2 — —

Der Austritt vielleicht 1″ zu spät, weil eben eine Wolke vorübergegangen war; der Stern hing am Mondsrande.

XXVII.

Neuer Comet.

Den 22. August 1810 entdeckte *Jean Louis Pons*, Concierge der Sternwarte zu Marseille, einen äusserst kleinen Cometen im Kopfe des Camelopardalus; er hatte das Ansehen eines schwachen runden Nebelflecks und blieb bis zum 8. October sichtbar, wo er sich im Sternbilde der Jagdhunde verkroch. Dieser kleine sehr lichtschwache Weltkörper konnte nur vom 29. Aug. bis 21. Sept. beobachtet werden, nach dieser Zeit war er nur noch im Cometen-Sucher zu vermuthen, aber nicht mehr zu beobachten. Hier sind diese Beobachtungen:

1810		Mittlere Zeit in Marseille			Scheinbare gerade Aufsteigung des Comet.			Scheinb. nördl Abweich des Com			Scheinbare geoc Länge des Cometen				Scheinbare geocent. Br. des Cometen			
		h	′	″	°	′	″	°	′	″	Z	°	′	″	°	′	″	
Aug.	29	14	16	54	191	49	45	75	46	0	4	5	19	0	65	23	59	N
	30	14	9	10	190	52	23	74	43	0	4	7	24	33	64	46	48	
	31	14	1	16	189	52	47	73	40	0	4	9	21	30	64	4	40	
Sept.	1	13	52	48	188	44	41	72	38	0	4	11	5	9	63	19	34	
	2	13	46	19	188	6	8	71	37	0	4	12	48	38	62	38	57	
	4	13	33	8	186	46	15	69	35	0	4	15	55	30	61	10	20	
	8	13	9	45	184	51	2	65	44	0	4	21	2	44	58	13	25	
	9	13	4	19	184	28	36	64	47	0	4	22	10	48	57	28	26	
	16	12	2	2	182	19	12	58	44	0	4	28	14	25	52	24	58	
	21	12	4	38	181	20	24	54	23	0	5	1	52	34	48	41	23	

Druck-

XXVIII.

Druckfehler in meinen neuen Venus-Tafeln.

Pag. 12 L. 6 pr. 10^S 8° 12′ 9,″2 l. 10^S 7° 55′ 42,″0
— — — 18 — 40,″5 . . l. 20,″5
— — — 27 — 36, 8 . . l. 16, 8.

Pag. 15 bey den *Bouvard'schen* Beobachtungen ist über der zweyten Columne zu suppliren: "*tempus medium Paris.*"

Pag. 26 L. 5 pro $\frac{\sqrt{r}}{\sqrt{E}}$ l. $\frac{\sqrt{r}}{\sqrt{R}}$.

Pag. 35. Tab. XIX muss in der Überschrift überall statt, *Distantia Veneris a terra*, gelesen werden: "*Distantia Veneris a Sole.*"

Auch steht hier (p. XXXV) bey 4^S 8° 20′ fünfmal 0,27 . . . statt 0,72 . . . *v. L.*

INHALT.

Seite

XVII. Versuch einer geschichtl. Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio (Fortsetz. zum Febr. Heft S. 150). 205

XVIII. Über eine griechische Inschrift mathematischen Inhalts. Vom Herrn Prof. *Ideler* 257

XIX. Über die fehlerhafte geographische Lage der Stadt Nimes im Departement du Gard. 265

XX. Über barometrische Höhenmessungen und Hülfstafeln dafür 272

XXI. Aus einem Schreiben des Herrn *von Wisniewsky*, ausserordentl. Academic. der Kaiserl. Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg 280

XXII.

Seite

XXII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Benzenberg* 283

XXIII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctor *von* Stürmer 289

XXIV. Auszug aus einem Schreiben der Frau Baronesse *von Matt* 293

XXV. Auszug aus einem Schreiben von *J. C. Burckhardt*, Adjunct des Bureau des Longit. 298

XXVI. Sternbedeckungen 299

XXVII. Neuer Comet 302

XXVIII. Druckfehler-Auzeige in *von Lindenau's* neuen Venus-Tafeln 303

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

APRIL, 1811.

XXIX.

Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio.

(Fortsetzung zum März-Heft S. 256.)

Unter die allerwichtigsten Elemente der beobachtenden Astronomie gehört auch die Strahlenbrechung, und durch den grossen Einfluss, den diese Erscheinung fast auf alle himmlische Ortsbestimmungen hat, wird deren Theorie zu einem der wesentlichsten Gegenstande der physischen Astronomie. Keine Theorie verlangt so viel Kunstgriffe der höhern Analyse als diese, und erst seit drey oder vier Jahren haben wir durch die vereinigten Bemühungen der Geometer und Astronomen Refractions-Tafeln erhal-

ten, die wenig mehr zu wünschen übrig lassen. Durch *Newtons* Ansicht, die Abweichung der Lichtstrahlen von der geraden Linie durch Attractionen der atmosphärischen Schichten auf jene zu erklären, wurde eine physische Theorie der Strahlenbrechung möglich, und eigentlich gebührt wohl *Kramp* das Verdienst, eine solche in seiner zu Ende des vorigen Jahrhunderts erschienenen *Analyse des Refractions* zum erstenmal gegeben zu haben. Noch vollständiger und vorzüglich brauchbarer für die practische Anwendung und für Tafelform ist diese Theorie von *La Place* im vierten Bande der *Mechanik des Himmels* entwickelt worden. Für Horizontal-Refraction und solche, die nahe daran gränzen, wird die theoretische Bestimmung aus dem Grunde sehr schwierig, weil diese von dem Gesetz der Densitäten in verschiedenen Räumen abhängt, und die Integrirung der hierher gehörigen Differential-Gleichung nur dann möglich ist, wenn jenes Gesetz durch eine bestimmte Function der Höhe der Atmosphäre gegeben ist. Auch giebt *La Place* keinen bestimmten Ausdruck dafür, sondern zeigt nur auf einem etwas indirecten Wege, indem er die mittlere Horizontal-Refraction als gegeben voraussetzt, dass das Gesetz der Densitäten durch die Verbindung einer arithmetischen und geometrischen Reihe dargestellt werden kann. Allein für alle Höhen über zehn Grad fällt diese Schwierigkeit weg, indem die Brechung dann blos durch die Constitution der Atmosphäre am Ort des Beobachters, die durch Baro-Thermometerstand gegeben ist, bestimmt wird, und wofür *La Place* aus seiner Analyse einen sehr eleganten Ausdruck

zieht,

zieht, der nur von zwey Elementen abhängt, die aus der Erfahrung genommen werden müssen. Die brechende Kraft der atmosphärischen Luft, oder die Total-Wirkung der Anziehung des brechenden Mittels gegen das Licht, ist das eine, und der Einfluss der Wärme auf Dichtigkeit der Atmosphäre, das zweyte dieser Elemente, mittelst deren der jedesmalige numerische Werth der Strahlenbrechung bestimmt werden kann. Die genaue Kenntniss des letztern verdanken wir *Gay Lussac*, indem dieser aus einer Menge der sorgfältigsten Versuche fand, dass ein Volumen Luft, was bey der Temperatur des Eises = 1 ist, für die des kochenden Wassers = 1,375 wird. Sehr nahe hatte schon früher *Tobias Mayer* dasselbe gefunden, indem dieser vortreffliche Beobachter 1,380 dafür angiebt. Die brechende Kraft der Luft, das Haupt-Element der Strahlenbrechung, kann auf zweyerley Wegen gefunden werden, einmal indirect durch astronomische Beobachtungen, indem beobachtete Zenith-Distanzen mit berechneten wahren verglichen werden, und dann durch directe Versuche über die Abweichung eines Lichtstrahls aus der atmosphärischen Luft in leeren Raum. Ungemein schwierig ist das letztere Verfahren, und seit *Hawksbee*, der auf *Newtons* Veranlassung Versuche darüber machte, sind diese nicht wiederholt worden, sondern alle Mathematiker, gestützt auf die Vortrefflichkeit der heutigen astronomischen Beobachtungen, zogen es vor, aus diesen die Constante der Refraction zu bestimmen. Noch neuerlich that dies *Delambre* aus *Piazzi's* Beobachtungen, und die hierauf nach *La Place's* Formel begründeten Refra-

ctions-Tafeln, die zum erstenmal in den vom *Bureau des longitudes* herausgegebenen Sonnen- und Mondstafeln erschienen, sind die vollkommensten, die wir besitzen. Allein auch abgesehen von dem Indirecten einer solchen Bestimmungsart, blieb immer noch der Einfluss der Feuchtigkeit und der Wärme bey ungeänderter Dentität auf Strahlenbrechung zu bestimmen und dann auch die Frage zu entscheiden übrig, ob überhaupt die Brechung für die grössten und kleinsten Werthe der Dentität immer streng dieser proportional bleibe. Beynahe ein ganzes Jahr hatte sich *Borda* mit diesem Gegenstand beschäftigt, allein leider scheinen die Resultate dieser Untersuchung mit dessen Tode verloren gegangen zu seyn. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste das Pariser Institut, die Wiederholung dieser Untersuchung *Biot* aufzutragen, der in Gemeinschaft mit *Arago* eine Arbeit darüber geliefert hat, die wir sehr geneigt wären für das Schönste zu erklären, was in physisch-mathematischer Hinsicht in diesem Jahrhundert geleistet worden ist, indem die Menge neuer und interessanter Resultate, welche diese Abhandlung enthält, eine Vereinigung von beobachtenden Scharfsinn und analytischer Fertigkeit verräth, wie sie wohl nur selten angetroffen wird. Leider verbietet uns Beschränktheit des Raums, den ganzen Gang der Untersuchung hier so umständlich darzustellen, als es die Genauigkeit und die Neuheit der Beobachtungs- und Rechnungs-Methoden verdienten; allein das Verfahren im Allgemeinen und die Haupt-Resultate daraus glauben wir beybringen zu müssen.

Ein

Ein Multiplications-Kreis, und das von *Borda* hinterlassene Prisma diente zu diesen Bestimmungen. Ein mit letztern in Verbindung gebrachtes Barometer zeigte die Luft-Verdünnung in diesem, die durch Hülfe einer Luftpumpe bis zu 0,9 Linien des Barometer-Standes erhalten wurde, genau an. Bey den Versuchen stand die Axe vertical, und dem Kreis wurde eine solche Stellung gegeben, dass das untere Fernrohr beständig direct nach einem 4300 Fuss entfernten Blitzableiter gerichtet war, das obere dagegen den Lichtstrahl von demselben Gegenstand durch das Prisma erhielt; der Winkel beyder Richtungen, der mittelst der gewöhnlichen Beobachtungs-Methode durch Vervielfältigung sehr genau erhalten werden konnte, war der Brechung des Lichtstrahls aus der atmosphärischen Luft in das im Prisma befindliche *Mittel* gleich. Durch wiederholte Beobachtungen wurde auf diesem Wege die mittlere brechende Kraft (für den Gefrierpunct und für 28^Z 1^l Barometer-Stand) oder mit andern Worten die Zunahme des Quadrats der Geschwindigkeit, wenn der Lichtstrahl aus leeren Raum in atmosphärische Luft übergeht, erhalten = 0,000589172; aus *Piazzi's* Beobachtungen hatte *Delambre* gefunden 0,000588094, und die Differenz beyder Resultate hat auf die Strahlenbrechung von 45° noch keinen Einfluss von ein Zehntheil Secunde. Diese vollkommene Übereinstimmung zweyer auf ganz verschiedenen Wegen gefundenen Resultate, die auf astronomischen Beobachtungen und einer sehr feinen Analyse beruhen, ist ein Triumph der Wissenschaft, der jeden Zweifel über die Richtigkeit der physischen Theorie

der

der Strahlenbrechung unmöglich macht. Wie äusserst interessant diese Versuche auch für Physik und Chemie noch dadurch sind, dass ausser dem Brechungs-Verhältniss der atmosphärischen Luft, auch noch die einer Menge anderer Luftarten untersucht wurden, und wie wichtig diese Methode besonders für Chemie ist und werden kann, da die beobachtende brechende Kraft eines Mittels sehr bestimmt auf dessen Zusammensetzung schliessen lässt, gehört nicht hierher. Allein gewiss höchst merkwürdig ist es, dass man durch Vereinigung der Analyse und der Resultate eines geometrischen Instruments, wie der Multiplications-Kreis ist, die chemischen Analysen der durchsichtigen Körper verificiren, und so in die Natur und in die innern Verhältnisse dieser Stoffe eindringen kann. Alle diese Beobachtungen vereinigen sich übrigens dahin, die brechende Kraft im Verhältniss der Masse zu geben, und geben hiernach eine starke Präsumtion für das System der Emission des Lichtes ab, indem die Erklärung dieser Erscheinungen aus dem System der Ondulationen mit unzähligen Schwierigkeiten verknüpft seyn würde. Das Brechungs-Vermögen der atmosphärischen Luft = 1 gesetzt, zeigt sich, dass von allen andern Gas-Arten das des Sauerstof-Gas (*Oxigène*) das geringste, (0,86) dass des Wasserstof-Gas, (*Hydrogène*) dagegen das stärkste = 6,614 ist; auf die Beobachtungen *Newtons*, und auf die Resultate der chemischen Analyse gegründet, hatte der scharfsinnige *La Place* das überwiegende Brechungs-Vermögen des *Hydrogène* schon früher als wahrscheinlich behauptet. Auch wird der von einigen Physikern geäusserte

äusserte Zweifel, ob sich wohl die Proportionalität der Brechung auch auf Maxima und Minima der Dentsitäten erstrecke, durch diese Versuche vollkommen widerlegt, indem sich bey dem für einen Barometerstand von zwey Linien, und für einen von 29,6 Zollen, beobachteten Brechungs-Vermögen der atmosphärischen Luft nicht die mindeste Abweichung von jenem Gesetz zeigte. In Deutschland wurde diese Arbeit hauptsächlich durch eine sehr zweckmäfsige mit erläuterten Anmerkungen begleitete Bearbeitung von *Mollweide* bekannt.

Etwas später lieferte *Biot* die Untersuchung des Einflusses von Feuchtigkeit und Wärme auf brechende Kraft der atmosphärischen Luft. Auf *Daltons*, *Saussure* und *Watt's* Beobachtungen gestützt, hatte *La Place* schon früher vermuthet, dafs die Feuchtigkeit nur einen ganz unmerklichen Einflufs auf Strahlenbrechung haben könne, da das etwas gröfsere Brechungs-Vermögen der Wasserdämpfe durch deren geringere Dentsität (in Vergleichung mit atmosphärischer Luft) compensirt werde. Vollkommen bestätigten dies *Biots* directe Bestimmungen, indem sich für die Extreme von Feuchtigkeit und Trockenheit durchaus keine merkliche Änderung der Brechung zeigte. Dasselbe war in Hinsicht der Wärme der Fall; denn die bey den ersten Versuchen für eine Temperatur von 1 — 10° erhaltenen Resultate harmonirten vollkommen mit denen, die sich für + 12 — 31° Wärme ergaben, so dafs also das Gesetz der Brechung im Verhältnifs der Dentsität streng in völliger Allgemeinheit gilt. Um in Hinsicht des letztern Resultats Mifsverständnisse zu vermeiden, fügen wir

die

die Bemerkung bey, dafs diese Angabe über die Nicht Influenz der Wärme auf das Brechungs Vermögen natürlicherweise nur in so fern zu verstehen ist, als durch vermehrte oder verminderte Temperatur die Densität ungeändert bleibt.

Eine andere nicht minder schöne Arbeit über aufserordentliche atmosphärische Erscheinungen gab *Biot* im Jahre 1810 in seinen *Récherches sur les réfractions extraordinaires qui ont lieu près de l'horizon.* Schon früher haben sich *Huddart*, *Vince*, *Wollaston*, *Woltmann*, *Gruber*, *Wrede* und mehrere mit Beobachtungen über anomalische Strahlenbrechungen beschäftiget, allein eine Theorie, die eben so befriedigend als einfach alle jene Phänomene aus bekannten Gesetzen herleitet, erhalten wir hier von *Biot* zum erstenmal. Sein Aufenthalt in Dünkirchen am Ufer des Meeres gab ihm die vortrefflichste Gelegenheit, eine Menge Erfahrungen über horizontal- und über die unter dem Namen *Mirage's* Spiegelungen etc. bekannten aufserordentlichen Brechungen zu sammeln, die seine Theorie hauptsächlich mit begründen. *Monge*, der während seines Aufenthaltes in Ägypten jene Spiegelung auf den dortigen ausgedehnten heifsen Ebenen sehr oft zu beobachten Gelegenheit hatte, gab zuerst eine richtige Erklärung davon; allein hier beweifst *Biot* ganz allgemein, dafs (der Anfangs-Punct der Bahn des Lichtstrahls wird im Auge des Beobachters angenommen) wenn das Brechungs Vermögen bey dem Vorrücken des Lichtstrahls im atmosphärischen Fluido abnimmt, die beschriebene Curve hohl gegen den Beobachter seyn wird, und erhaben bey zunehmen-

der

der Densität. Bey dem letztern Fall kann eine Art von negativer Brechung eintreten, und da dieser nur durch grosse Differenz der Temperatur in kleinen Zwischenräumen statt finden kann, so folgt auch hieraus, dass die verschiedene Erwärmung des Bodens und der nächsten Luftschichten die Ursache aller ausserordentlichen Horizontal-Strahlenbrechungen seyn wird. Geht nun ein Lichtstrahl nahe am Erdboden hin, so kann dessen und der zunächst befindlichen Luftschichten verschiedene Erwärmung, jene Bahn vielfach stören, convex und concav werden, und entweder durch verschiedene Reflectionen mehrere Bilder geben, oder durch Wirkung in einerley Sinn die Horizontal-Brechung ungemein vergrössern. Um also die Theorie dieser Erscheinungen im allgemeinen zu geben, muss die Bewegung des Lichtes in atmosphärischen Schichten von variabler brechender Kraft bestimmt werden. Diese Bestimmung erhält *Biot* auf einem sehr eleganten geometrischen Wege und leitet dann aus dieser die Erklärung aller von ihm und andern beobachteten ausserordentlichen Brechungen her. Die von *Saussure* in der Schweiz und von *Humboldt* auf dem Antisana beobachtete ungewöhnliche Dauer der Dämmerung lässt sich nach dieser Theorie sehr gut erklären, und eben so wird auch darnach die so oft bezweifelte Beobachtung von *Hemskerk* und *Barents* auf Nova-Zembla, die eine Refraction von $4\frac{1}{2}°$ giebt, sehr möglich.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass das Verdienst, solche Erscheinungen schon früher vollständig beobachtet und auf deren richtige Erklärungsart hingewie-

gewiesen zu haben, unserm deutschen Landsmann *Brandes* gehört. Dessen im Jahr 1807 herausgegebenen *Beobachtungen und theoretische Untersuchungen über die Strahlenbrechung* enthalten eine vortreffliche Reihe der sorgfältigsten Beobachtungen über diesen Gegenstand, von denen es zu bedauern ist, dass sie *Biot* nicht bekannt geworden sind, da diese sehr wesentlich zur Vervollständigung seiner Theorie hätten beytragen können. *Brandes* kündigte damals auch eine Theorie der Spiegelung an, die aber, so viel uns bekannt, noch nicht erschienen ist, und deren Bekanntwerdung wünschenswerth wird, da von einem so gründlichen Mathematiker etwas lehrreiches erwartet werden kann.

Sehr bestimmt vereinigen sich alle von *Biot* und *Brandes* wahrgenommene Resultate dahin, dass die Bestimmung der Horizontal-Refraction durch *unmittelbare* Beobachtungen höchst misslich wenn nicht gar unmöglich ist, da jeder nahe an der Erde hingehende Lichtstrahl allzu vielen localen Störungen ausgesetzt ist, als dass man irgend hoffen könnte, ein reines Resultat zu erhalten. Die schöne Methode, welche *La Place's* Refractions-Theorie gewährt, aus der Horizontal-Strahlenbrechung das Gesetz der Wärme-Abnahme zu bestimmen, und die uns früher das sicherste Mittel schien, ein bestimmtes Resultat für jenes zu erhalten, verliert nun zum grössern Theil ihre Anwendbarkeit. Auch für geodätische Operationen werden diese Untersuchungen interessant, da aus ihnen die Möglichkeit von Lateral Refractionen allerdings hervorgeht. Bey stillem Wetter hält *Biot* diese nicht für wahrscheinlich; allein

lein wird durch heftige Windstöfse der Zustand der Atmosphäre gestört, so können dann Abweichungen des Lichtstrahls von seiner Bahn eben so gut im Azimuth als in seiner Verticale statt finden. Die von *Delambre* beobachtete Erscheinung, wo bey einer terrestrischen Winkelmessung das Signal von einer Seite des Fernrohrs auf die andere rückte, zeigt offenbar von einer solchen Lateral-Refraction.

Die Differenz der Strahlenbrechung unter verschiedenen Breiten, die seit dem Jahre 1737 von *Bouguer* behauptet und dann von *Tobias Mayer* geleugnet wurde, ist in diesem Jahrhundert wieder zur Sprache gekommen. Die Frage läfst sich sowohl a priori durch Theorie, allein allerdings weit zuverlässiger durch astronomische Beobachtungen in verschiedenen Zonen untersuchen. Eine reelle Verschiedenheit der mittlern Strahlenbrechung würde eine Verschiedenheit in der Constitution der Atmosphäre voraussetzen, und es fragt sich daher, in wiefern eine solche möglich und wahrscheinlich ist. Da es jetzt aus *Marty's* Beobachtungen in Spanien, *Humboldts*, *Bertholets*, *Davy* und *Biots* Beobachtungen in Amerika, Ägypten, Frankreich, England und der Schweiz, und aus denen, die bey seiner Luftfahrt *Gay-Lussac* in einer Höhe von 3500 Toisen machte, völlig entschieden ist, dafs die Bestandtheile der Atmosphäre überall dieselben und 0,21 *Oxigène* und 0,79 *Azot* sind, so erklärte sich *Biot* in seinen oben erwähnten Abhandlungen bestimmt für allgemeine Gleichheit der Strahlenbrechung. Da aber diese für grofse Zenith-Distanzen zugleich auch mit vom Gesetz der Wärme-Abnahme in unserer

Atmo-

Atmosphäre abhängt, und es von diesem wenigstens noch bey weitem nicht ausgemacht ist, ob es unter allen Zonen dasselbe ist, so dürfte jener Schluss doch wohl noch nicht als so ganz allgemein gültig angesehen werden. Interessante Untersuchungen hierüber hat *Humboldt* in seinem *Essai sur les réfract. astronomiques dans la Zone Torride* geliefert, wo er Anfangs ebenfalls für die Gleichheit der Strahlenbrechung geneigt zu seyn scheint; allein da er am Schluss der Abhandlung sagt, dass die Wärme-Abnahme des ganzen Jahres Function der mittlern Temperatur sey, und hiernach vom Äquator nach den Polen immer langsamer werde, so wird eigentlich dadurch stillschweigend eine Diversität der Refraction behauptet.*) Leider sind der Erfahrungen über diesen Gegen-

*) Für Leser, die mit dem Zusammenhang des Gesetzes der Wärme-Abnahme und der Strahlenbrechung nicht ganz bekannt sind, wird vielleicht eine Bemerkung hierüber nicht ganz unzweckmässig seyn. Wäre die Temperatur in der ganzen Höhe der Atmosphäre gleich, so würde vermöge des Gesetzes, dass die Densität dem Druck proportional ist, diese in einer geometrischen Progression abnehmen, und dann eine Brechung statt finden müssen, die bedeutend grösser wäre, als die Beobachtung giebt. Allein durch die Wärme-Abnahme in höhern Räumen wird jenes Gesetz der Densitäten, und eben dadurch auch die Brechung modificirt; offenbar wird durch verminderte Wärme die Densität der höhern Luftschichten vermehrt, daher die successive Differenz ihrer Densität geschwächt, und eben auch dadurch die Grösse der Brechung, die *ganz von der Aenderung der atmosphärischen Mittel* abhängt, gemindert, so dass also allemahl die

genstand noch zu wenig vorhanden, um zu einer bestimmten Entscheidung führen zu können; doch wird aus dem Besten, was wir hierüber besitzen, eine Verminderung der Strahlenbrechung für heisse Gegenden allerdings wahrscheinlich. *Bouguers* Refractionen, und die von *Humboldt* selbst beobachteten, zwar grösser wie jene, sind doch beyde kleiner als die *Bradley*'schen; dasselbe Resultat geben die von *Maskelyne* auf St. Helene beobachteten Sonnen-Untergänge, und *Vidal* fand in Mirepoix für grosse Zenith-Distanzen in gleichem Sinn merkliche Unterschiede mit *Bradley's* Tafel. Noch sparsamer als im Süden sind gute Refractions-Beobachtungen in Norden; doch gaben hier *Pozcobuts* Beobachtungen in Vilna und mehr noch *Suanbergs* Beobachtungen in Lappland die Strahlenbrechung merklick grösser. *Carlini's* Refractionen für Mayland sind kleiner als die *Bradley'schen*. *Bürg* hält die Construction einer eigenthümlichen Refractionstafel für jede Sternwarte nothwendig. Eine Reihe Greenwicher Zenith-Distanzen des Sirius und Antares machen eine Differenz der Sommer- und Winter-Refractionen nicht unwahrscheinlich, und mehrere von uns beym Auf- und Untergang beobachteten Sonnenhöhen gaben dasselbe Resultat. Aus directen Beobachtungen fand *Saussure*, dass das Gesetz der Wärme-Abnahme im Win-

die Strahlenbrechung *desto* kleiner seyn wird, je schneller sich die Temperatur in höhern Räumen ändert. Wäre es also erwiesen, dass diese Wärme-Abnahme langsamer am Pol, als am Äquator ist, so würde daraus unmittelbar die Nothwendigkeit einer verschiedenen und zwar am Pol grössern Refraction folgen.

Winter weit langsamer, als wie im Sommer ist, und wir haben besonders zu zeigen gesucht, das jenes Gesetz Function der mittlern Temperatur und des Barometer-Standes ist; eine Behauptung, die wenigstens von den *Humboldtschen* Beobachtungen in Amerika begünstiget wird. Ist, wie mehrere Physiker annehmen, in einer Höhe von einigen tausend Toisen die Temperatur der Luft unter allen Breiten dieselbe, dann würde bey der wesentlichen Verschiedenheit der mittlern Temperaturen aller Zonen auch nothwendig das mittlere Gesetz der Wärme-Abnahme vom Äquator nach dem Pol sich beständig ändern. Wenn auch nach den hier dargestellten Thatsachen eine Verschiedenheit der mittlern Strahlenbrechung, im Verhältniss der *mittlern* Temperaturen, gerade nicht unwahrscheinlich wird, so läfst sich doch ein bestimmtes Resultat daraus um so weniger folgern, da gerade einige der berühmtesten Astronomen und Physiker, wie *von Zach*, *Delambre*, und *Biot* dieser Vermuthung nicht beytreten, die also erst von künftigen Beobachtungen ihre Verification oder Widerlegung erhalten muss.

Eine sehr fleissige Arbeit über astronomische Strahlenbrechung lieferte *Carlini*. Mit Zuziehung des *La Place'schen* Ausdrucks, und aus einer Menge in allen Höhen beobachteten Zenith-Distanzen, construirte er eigne Refractions-Tafeln für Mayland, die für grosse Zenith-Distanzen die Strahlenbrechung um einige Minuten kleiner als die *Delambre'schen* geben. Alle Astronomen, welche im Besitz eines guten Multiplications-Kreises sind, sollten dieses Beyspiel nachahmen, und wir würden bald weiter in dem practi-

schen

schen Theile der Strahlenbrechung kommen, der eigentlich jetzt gegen die Theorie zurück ist. Noch einer weitern Untersuchung bedarf das von *Carlini* bey dieser Gelegenheit aus einer Menge von Beobachtungen gefundene Resultat, dass die dortige Refraction für Höhen nach Norden vermehrt werden muss. Für eine Zenith-Distanz von 88° 30′ beträgt diese Vermehrung 36″; wohl möglich, dass eine Local-Ursache der Grund dieser Erscheinung seyn kann, wenigstens geben *Bradley's* Beobachtungen diese Correction nicht, indem die dort häufig beobachteten untern Durchgänge von α Lyrae gut in die andern Refractions-Bestimmungen hinein passen.

Andere Arbeiten über Strahlenbrechung sind ziemlich sparsam; für die Theorie erhielten wir von *Klügel* einen erläuternden Aufsatz; mit Refractions-Beobachtungen beschäftigten sich *Bugge* und *David*, und eine neue Methode, aus Monds-Distanzen die Horizontal-Refraction zu bestimmen, brachte *Oltmanns* in Vorschlag. Sehr sinnreich ist dieser, allein ungemein scharf müssen die Beobachtungen seyn, um etwas brauchbares daraus herleiten zu können. Schöne Resultate für Refraction haben wir aus *Bessels* Bearbeitung der *Bradley'schen* Beobachtungen zu erwarten. Die aus diesen construirte Tafel erhält durch die Genauigkeit und grosse Menge der Beobachtungen einen vorzüglichen Werth, und als ein Beyspiel von der Vorzüglichkeit des von *Bessel* gebrauchten theoretischen Ausdrucks (der im wesentlichen der *La Place'sche* ist,) kann es dienen, dass dadurch *Suanbergs* zwey Beobachtungen, die für alle andern

Tafeln

Tafeln Fehler von 4 — 5′ geben, durch die seinige bis auf eine Minute dargestellt werden.

Für Bestimmung der terrestrischen Refraction bietet die neue französische Gradmessung eine Menge Resultate dar. Für den Sommer bestimmt *Delambre* diese 0,079, und für den Winter 0,09 — 0,10. Die Benutzung aller ältern Gradmessungen gab uns dafür 0,076. Doch gilt dieser Werth, der sich für grössere Höhen merklich ändert, nur für das Niveau des Meeres. Durch die Beobachtungen von *Biot* und *Brandes* über den grossen Einfluss von Localitäten auf alle nahe an der Erd Oberfläche hingehende Strahlen, verlieren diese Bestimmungen sehr von ihrer Zuverlässigkeit.

Da Theorie des Lichtes im Allgemeinen wesentlich mit Strahlenbrechung verbunden ist, so glauben wir hier auch noch einiger darauf Bezug habender Arbeiten wenigstens erwähnen zu müssen. *Olbers* Abhandlung über vergleichende Lichtstärke von Mars und Aldebaran ist ein um so schätzbarer Beytrag zur *Photometrie*, *je weniger diese Wissenschaft* in neuern Zeiten bearbeitet worden ist, *die doch* gewiss auf die hier in Anwendung gebrachte scharfsinnige Art manches interessante Resultat über Oberfläche der Planeten, Distanz der Fixsterne etc. gewähren könnte. *Olbers* findet, dass die Sonne in ihrer mittlern Entfernung von der Erde 100000 Millionen mal mehr Lichtstärke als ein Fixstern erster Grösse hat. In theoretischer Hinsicht sind zwey Abhandlungen von *Soldner*, über Natur des Lichtes, nicht ohne Interesse. Die Frage, ob das Licht von allen Sternen mit gleicher Geschwindigkeit ausströ-

me

me und hiernach die Aberration bey allen gleich sey, ist der Gegenstand der einen; noch sind zu wenig *bestimmt* auf diesen Zweck gerichtete Beobachtungen vorhanden, um die Frage mit Sicherheit bejahen oder verneinen zu können; allein alle unsere heutigen Erfahrungen geben für alle Fixsterne dieselbe Aberration. Etwas ähnliches betraf die in diesem Jahrhundert zur Sprache gekommene Behauptung des schottischen Physikers *Melville*, der nach der *Newtonschen* Theorie des Lichtes die Aberrations Bestimmungen aus *Bradley's* und *Römers* Beobachtungen durch Fixsterne und Jupiters-Satelliten für unvereinbar hielt, allein von *Biot* und andern siegreich widerlegt wurde. In einer andern Abhandlung beschäftigt sich *Soldner* mit der Untersuchung, in wiefern ein Lichtstrahl von seiner geradlinigen Bewegung durch die Attraction eines Weltkörpers, an dem er nahe vorbey geht, abgezogen werden kann, und findet die Störung ganz unmerklich. In wiefern nicht vielleicht, bey dem grossen Einfluss, den verschiedene Temperatur auf die Bahn des Lichtes hat, für die obern Conjunctionen der untern Planeten, die von daher durch die Sonnen-Atmosphäre zu unserm Auge gelangenden Lichtstrahlen, eine merkliche Beugung erleiden können, dürfte wohl einer nähern Untersuchung anheim gegeben werden. Auf eine Reihe von Beobachtungen, über die Natur des Lichtes, als Materie betrachtet, setzte vor einigen Jahren die Petersburger Academie einen Preis von 500 Rubel, welcher zwischen *Linck* in Rostock und *Heinrich* in Regensburg getheilt wurde. Schade dass die Resultate dieser Arbeiten noch

nicht zur öffentlichen Bekanntschaft gekommen sind.

Die frühern Untersuchungen von *Rochon* und *Scheele*, über die Verschiedenheit der wärmenden Kraft prismatischer Strahlen, wurden in diesem Jahrhundert von *Herschel* und *Leslie* wiederholt. Die Differenz der Resultate zeigt von grosser Schwierigkeit der Bestimmung; *Herschel* findet für das Verhältniss der wärmenden Kraft rother und violetter Strahlen 7 : 2, statt dass *Leslie* mit dem ihm eigenthümlichen *Photometer* für die Wirkung von blau, grün, gelb und roth die Zahlen 1, 4, 9, 16 findet. Der Gegenstand hat Einfluss auf die beste Zusammensetzung der Dampfgläser bey Sonnen-Beobachtungen, und wird in so fern wichtig für practische Astronomie. Die bey dieser Gelegenheit von *Herschel* untersuchte Erleuchtungs-Fähigkeit prismatischer Strahlen gab für gelb die grösste, und dann für grün, roth violet allmählig abnehmende Wirkungen. Über die von *Herschel* nur aus ihrer wärmenden Kraft wahrgenommenen unsichtbaren Strahlen, scheinen die Physiker noch nicht ganz einig zu seyn; *Leslie's* Versuche widersprechen dem *Herschelschen* Resultat, allein die neuesten Untersuchungen scheinen es wieder zu begründen.

Nicht ohne Schwierigkeit war die Erklärung der doppelten Brechung in Krystallen, da die früher von *Huyghens* auf eine sinnreiche Hypothese gebaute Theorie nicht recht haltbar war. Glücklicherweise führten neue sehr interessante Versuche von *Malus* *La Place* auf diesen Gegenstand zurück, der nun aus den allgemeinen Gesetzen von Attraction und

Repul-

Repulsion, alle Erscheinungen vollkommen herleitet.

Der Lehre, von Extinction des Lichts in unserer Atmosphäre, hat *La Place* in seiner *Mécaniq. céleſt.* ein eignes Capitel gewidmet. Seit *Bouguers* Zeiten ist dieser Gegenstand unbearbeitet geblieben, und zu sicherer Begründung der Theorie fehlen noch manche Beobachtungen. Aus seiner Theorie zieht *La Place* das interessante Resultat, dass ohne Atmosphäre die Sonne zehnmal leuchtender seyn würde, als sie uns jetzt erscheint. Schöne Resultate über die am Äquator weit stärkere Transparenz der Atmosphäre als in unsern nördlichen Breiten liefern *Humboldts* tropische Beobachtungen. Schade, dass es in jenen Gegenden an Beobachtern fehlt, wo so viele atmosphärische Phänomene anders als bey uns erscheinen; so sah *Horner* auf seiner Weltumsegelung bey seiner Annäherung am Äquator, die bey uns so seltne Erscheinung des Zodiacal-Lichtes, vom 28° nördl. Breite an täglich, und seine Beschreibung von dem Total Eindruck des südlichen Sternhimmels, giebt eine schöne Idee von der Pracht einer dortigen sternhellen Nacht.

Manche neue und interessante Ansichten, über die Natur des Lichtes, enthalten *Bieberſteins* Untersuchungen, über die Erregung der Wärme durch das Licht, und über die Ursachen des Selbstleuchtens der Sonne.

Ungern erwähnen wir einer im vorigen Jahre erschienenen Farbenlehre, deren hauptsächlichster Zweck, Umsturz der *Newtonschen* Theorie ist. Alles, was hier in Hinsicht von Geschichte, sittlich-sinnli-

cher Wirkung der Farben, und manchen theils neuen, theils neu bestätigten Versuchen beygebracht wird, ist schön und interessant; allein lebhaft wird jeder Unbefangene wünschen, dass der ganze didactisch-polemische Theil ungeschrieben geblieben seyn möchte, da es ein unangenehmes Gefühl giebt, einen Mann, dessen Genialität die ganze literarische Welt dankbar anerkennt, ein Feld betreten zu sehen, wo ungünstiger Erfolg im Voraus zu erwarten war, da hier nur Mathematik vor Irrthum sichern kann.

Als ein Element der Erdbahn hätte die Schiefe der Ecliptik vielleicht schon bey Theorie der Sonne erwähnt werden sollen; allein wegen ihrer grossen Abhängigkeit von Strahlenbrechung, und weil sie eben so wie diese unter die allgemeinen und nicht minder wichtigen astronomischen Hülfsgrössen gehört, die fast bey jeder Aufgabe vorkömmt, haben wir es vorgezogen, diesem Element eine besondre Rubrik hier einzuräumen. Bis auf die Genauigkeit von 10" war die Obliquität seit 50 Jahren schon bekannt, seit dem Anfange dieses Jahrhunderts bis auf 5", und die Beseitigung der vielleicht noch übrig bleibenden Ungewissheit von 2 — 3" wird diesem Decennio vorbehalten seyn. *Piazzi*, *Maskelyne*, *Delambre*, *v. Zach* und *Méchain* haben in diesem Jahrhundert vortreffliche Bestimmungen geliefert, und man würde über das Final-Resultat gar nicht mehr zweifelhaft seyn, wären nicht eines Theils die Meynungen der Astronomen und Geometer noch über die Grösse der jährlichen Abnahme getheilt, und zeigten sich nicht dann auch noch in den Resulta-

sultaten aus den Sommer- und Winter-Solstitien Anomalien, deren wahrscheinliche Erklärung sehr schwierig ist. Zehnjährige *Maskelyn'sche* und *Piazzi'sche* Beobachtungen geben durchgängig aus den Sommer-Solstitien eine gröfsere Obliquität. Bey den Greenwicher Beobachtungen beträgt die Differenz im Mittel 4,"6, und bey den *Piazzi'schen* 8,"3. *Méchain's* und *Delambre's* Beobachtungen gaben ähnliche Differenzen, die letzterer durch eine Änderung der Pariser Polhöhe und Strahlenbrechung wegzuschaffen gesucht hat. Unzählige Hypothesen sind zu Erklärung dieser Discordanz der Sommer- und Winter-Solstitien versucht worden, allein zu einem bestimmten Resultat ist man noch immer nicht gelangt. Anfangs glaubte *Piazzi*, dafs die Electricität einen bedeutenden Einflufs auf Refraction haben und daher jene Differenz rühren könne, da die Summe der atmosphärischen Electricität im Sommer weit stärker als im Winter sey; allein späterhin gieng *Piazzi* von dieser Idee ab, und äufserte vielmehr die Meynung, dafs die Gröfse der Brechbarkeit, im Verhältnifs der Entfernung des Himmelskörpers und der zu unsern Auge gelangenden Strahlen seyn könne, und hiernach für Sonne und Sterne verschiedene Brechungen statt finden müfsten. Schon *Manfredi* (*Instit. astronom. P. I. Cap. V. Sec. II*) hat diese Behauptung aufgestellt, und neuerlich hat *Busata* diese Diversität der Strahlenbrechung für verschieden entfernte Himmelskörper durch eine Reihe von Beobachtungen über die Ellipticität der Sonnen- und Monds-Durchmesser in der Nähe des Horizontes zu bestätigen gesucht, die ihm auch wirklich für die

die Horizontal-Brechung am Monde 54" mehr als an der Sonne geben. Allein da diese Art von Bestimmung sehr schwierig ist, und jene Differenz leicht durch besondere Localitäten herbey geführt werden kann, so möchten wir daraus noch nicht auf das Gegründete der *Piazzi'schen* Hypothese schliessen, um so mehr, da die genaue Übereinstimmung der von *Delambre* aus astronomischen Beobachtungen, und von *Biot* aus directen Versuchen hergeleiteten mittlern brechenden Kraft der atmosphärischen Luft, nicht für jene Annahme spricht.

Wegen dem geringern Einfluss der Strahlenbrechungen zieht es *Piazzi* vor, die mittlere Schiefe für 1800 nur aus Sommer-Solstitien herzuleiten, und findet dafür 23° 27′ 57,"66; gleichzeitige Greenwicher Beobachtungen geben 23° 27′ 53,"77; in den Sonnentafeln von *Zach* und *Delambre* ist diese Schiefe 23° 27′ 56,"65 und 23° 27′ 57,"0. Die Differenz von 4" in dem *Maskelyne'schen* und *Piazzi'schen* Resultat, muss wohl ganz jenem zur Last gelegt werden, und hat wahrscheinlich ihren Grund in der von *Bessel* neuerlich gemachten Bemerkung, dass sich der südliche Greenwicher Mauer-Quadrant im Centro ausgeschliffen habe und jetzt keine zuverlässigen Resultate mehr gebe.

Die eben erwähnte Differenz der Obliquitäten aus den Winter- und Sommer-Solstitien schien so wichtig, dass zwey Academien Preisse auf Vereinigung dieser Resultate setzten. Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Utrecht gab im Jahr 1805 als Preisfrage auf: *Zu versuchen, in wiefern sich jene Differenz durch eine periodische von Irregularitäten un-*

seres

seres Erdballs abhängende Ungleichheit der Nutation erklären lasse. Wir wissen nicht, ob eine Beantwortung eingegangen ist, allein schwerlich kann aus der Theorie der Nutation eine solche einjährige periodische Ungleichheit hergeleitet werden. Ganz auf denselben Gegenstand setzte die Turiner Academie einen Preis, allein so viel uns bekannt, ist auch dieser nicht vertheilt worden.

Die Bestimmung der Säcular-Abnahme der Obliquität schwankt noch zwischen 40″ — 50″. Ältere Beobachtungen und Theorien geben 52″ und die Vergleichung der zuverlässigsten neuern Beobachtungen, wie die von *Bradley*, *Mayer* und *Piazzi* nur 42″. Die Differenz ist im Ganzen ziemlich unbedeutend, und läßt sich durch kleine Änderungen in den Beobachtungen und in den Massen, welche die theoretische Bestimmung begründen, leicht auf Null bringen. Der Zeitraum zuverlässiger Beobachtungen, welcher erst jetzt 60 Jahre beträgt, ist noch zu klein, um mit Sicherheit dem Resultat der Beobachtung den Vorzug geben zu können; auch haben *v. Zach* und *Delambre* in ihren neuen Sonnen-Tafeln die Säcular-Abnahme der Schiefe der Ecliptik zu 52″ angenommen, so wie sie aus der heutigen Theorie und den wahrscheinlichsten Planeten-Massen folgt. Durch die Benutzung mehrerer älterer arabischer, persischer und chinesischer Beobachtungen hat *La Place* die Säcular-Abnahme der Obliquität herzuleiten und so die theoretischen Bestimmungen zu prüfen gesucht. Die aus eilf vor und nach unserer Zeitrechnung gemachten Beobachtungen erhaltenen

Resul-

Resultate sind an sich so merkwürdig, dass wir solche folgen lassen;

Beobachtungen vor unserer Zeitrechnung.

Jahr der Beob.	Namen der Beobachter	beobachtete Schiefe			berechnete nach *La Place*			Differ.	
1100	Cheon-Kong	23°	54′	2″	23°	51′	58″	2′	4″
350	Pytheas . . .	23	49	20	23	46	7	2	13
250	Eratosthenes	23	45	39	23	45	19	—	12
50	Lieon-hiang	23	45	39	23	44	0	1	36

Beobachtungen nach unserer Zeitrechnung.

Jahr der Beob.	Namen der Beobachter	beobachtete Schiefe			berechnete nach *La Place*			Differ.	
173	Chines. Beob.	23°	41	33″0	23°	42′	17″0	−0′	44″
461	Ifon-chong	23	38	52, 3	23	39	53, 0	— 1	0, 7
629	Sitchon foung	23	40	4, 1	23	38	17, 0	+ 1	47, 0
880	Albatechnius	23	35	41, 0	23	35	13, 0	+	28, 0
1000	Ebn-Younis	23	34	26, 0	23	34	50, 0	—	24, 0
1279	Cochcou King	23	32	2, 4	23	32	22, 5	—	20, 1
1437	Ulugh Bey	23	31	48, 0	23	31	5, 0	+	43

Aus allen folgt die successive Abnahme der Obliquität ganz klar, und die Übereinstimmung mit der Theorie, die so befriedigend ist, als man sie aus so unvollständigen Beobachtungen nur immer erwarten kann, spricht sehr für die Richtigkeit der von *La Place* angenommenen Planeten-Massen.

Die Bestimmung der Säcular-Änderungen der Schiefe der Ecliptik, sowohl aus alten Beobachtungen als aus der Theorie, und vorzüglich Berücksichtigung der darauf Bezug habenden Massen, wurde drey Jahre hinter einander von der Berliner Academie als Preisfrage aufgegeben; ob Antworten eingegangen

gangen sind, ist uns nicht bekannt, allein der Preis ist nicht ausgetheilt worden.

Mit einer Methode, dieses Element ohne Mauer-Quadranten und Multiplications-Kreis, sondern blos mit einem Fernrohr, oder mit einem Instrument, was gleiche Höhen giebt, zu erhalten, beschäftigte sich *van Beck Calkoen;* das Verfahren läuft im Wesentlichen darauf hinaus, die Sonne mit einem nahe in demselben Parallel zur Zeit der Solstitien befindlichen Stern zu vergleichen und daraus deren Declination herzuleiten. Die Methode ist sehr richtig, allein da die Höhenbestimmung der Sonne auf der absoluten Genauigkeit der Declinationen kleinerer Sterne beruht, so kann sie nicht dazu geeignet seyn, die jetzt noch vorhandene Ungewissheit in diesem Elemente, welche kaum 3″ beträgt, wegzuräumen.

Vortreffliche Bestimmungen der Schiefe der Ecliptik hat in den letzten Jahren der Freyh. *v. Zach* mit einem *Reichenbach'schen* Kreise gesammelt, deren Resultate wir in dessen zu Florenz herauskommender *Voyage astronomique* zu erwarten haben. Da die *Bradley'schen* Solstitial-Beobachtungen gerade eine besondere Schärfe gewähren, und aus diesen die Schiefe für 1750 gewiss bis 1 — 2″ genau erhalten werden kann, so wird sich, da die *Reichenbach'schen* Kreise auch keine grössere Gränze der Ungewissheit übrig lassen, aus der Vergleichung der *v. Zach'schen* Resultate mit den *Bradley'schen*, die eine Periode von 60 Jahren in sich schliessen, die Säcular Abnahme der Obliquität mit grosser Sicherheit herleiten lassen.

Für

Für die bessere mathematische Kenntniss unserer Erd-Oberfläche ist in keinem Jahrhundert so viel als in diesem geschehen. Die Theorie und Beobachtung astronomischer Ortsbestimmungen hat eine vorzügliche Ausbildung erhalten, und an Genauigkeit und Menge übertreffen alles vorhandene die Resultate, die dieses Decennium lieferte. Durch den Gebrauch des Sextanten, dessen ausgebreitere Anwendung wir den Empfehlungen des Freyherrn *v. Zach* verdanken, hat die Geographie von Deutschland, und wir können sagen, die von Europa, eine andere Gestalt erhalten. Wenn dieses Instrument auch gerade nicht die Genauigkeit von einigen Secunden zu gewähren vermag, so wird es doch allemal wegen der Leichtigkeit des Transports und der Beobachtung, das vorzüglichste für einen reisenden Beobachter bleiben. Da wo grosse Schärfe verlangt wird, müssen allerdings Multiplications-Kreise gebraucht werden, deren wir noch nachher besonders erwähnen werden, da dieses Instrument in seiner vervollkommneten Gestalt ebenfalls unter die Eigenthümlichkeiten unseres Jahrhunderts gehört. Die Namen der Astronomen und astronomischen Liebhaber, welche sich um geographische Ortsbestimmungen verdient machten, sind sehr zahlreich, und beynahe giebt es jetzt keinen Theil von Europa, dessen Lage nicht neuerlich durch astronomische Beobachtungen bestimmt oder berichtigt worden wäre. So machten sich verdient um die Geographie von Sachsen *Behrnauer*, *Seyffert*, *Asser*, *Arzberger*; für Österreich *Bürg*, *Fallon*, *Pasquich*, *Augustin*; für Russland *Wisniewsky*, *Pansner*, *Galdbach*; für Nieder-

Niedersachsen lieferte *Harding*, für Preussen *Pistor*, für den Rhein *Hartmann* eine Menge brauchbarer Ortsbestimmungen. Auch die unterbrochene thüringische Gradmessung war fruchtbar für die mathematische Geographie von Sachsen und Franken. In besondern Abhandlungen machten ihre neuen geographischen Bestimmungen und Untersuchungen bekannt, *v. Ende* für Niedersachsen, *David* für Böhmen, *Textor* für Ostpreussen. Alle heutige trigonometrische Vermessungen, da sie immer einen oder mehrere gut bestimmte astronomische Puncte in sich fassen, geben dann durch die bekannten Abstände von diesen, eine Menge vortrefflicher Ortsbestimmungen. Die Resultate, die *Bohnenbergers* Vermessungen in Schwaben, die von *Le Coq* in Westphalen, die von *Zach* im ehemaligen Venetianischen, die von *Wibe* und *Aubert* in Norwegen; die von *Camp* und *Brünig* im Ostfries- und Harlinger Lande, die von *Benzenberg* im Herzogthum Berg und die *Haasischen* für die Rheingegend gewährten, sind eben so zahlreich als genau. Noch weit mehr ist dies der Fall bey den schon oben erwähnten geodätischen Operationen in Holland, Hannover, Bayern und Österreich. Für das südliche Deutschland, Italien und die Küsten des mittelländischen Meeres, lässt des Freyherrn *von Zach* angekündigte *Voyage astronomique et géographique* sehr wichtige Beyträge erwarten; mehrere sehr brauchbare Resultate für jene Küsten und das mittelländische Meer überhaupt, gewähren *Galiano's* und *Dunbar's* Bestimmungen. Die so schätzbaren *Niebuh'rschen* Beobachtungen wurden erst in diesem Jahrhundert von den drey

Astro-

Astronomen *Zach*, *Bürg* und *Ende* gehörig gewürdigt, und daraus manches für die mathematische Geographie des Orients wichtige Resultat hergeleitet. *Beauchamps* und *Seetzens* Beobachtungen in Klein-Asien und Arabien, klären das Dunkel jener Gegenden etwas auf; der erst neuerlich erschienene zweyte Band von *Choiseul Gouffiers* Reise liefert nicht minder einige schätzbare hieher gehörige Beyträge, und die grosse französische Expedition war für die Geographie von Ägypten und der angränzenden Länder von ausgedehnter Wichtigkeit.

Für Nordamerika lieferte *Ferrer* eine Menge guter astronomischer Ortsbestimmungen, und fast alles, was wir von der mathematischen Geographie der Antillen und den amerikanischen Äquatorial-Gegenden mit Zuverlässigkeit wissen, verdanken wir *Humboldts* vortrefflichen Beobachtungen und *Oltmanns* fleissigen Rechnungen und critischen Discussionen. Doch dürfen auch hier die sehr verdienstlichen astronomisch-geographischen Arbeiten der Spanier *Galiano*, *Robredo*, *Velasquez*, *Azara* und anderer mehr nicht unerwähnt bleiben. Wenn die Bereicherungen der mathematischen Geographie für die andern Welttheile auch gerade nicht so wesentlich wie für Europa und Amerika war, so lieferten doch auch für jene die Seereisen von *Marchand*, *Baudin*, *Dentrecasteaux* und *Krusenstern* manches neue Resultat. Was England in den letzten Jahren für die mathematische Geographie entfernter Weltgegenden that, ist uns leider nicht bekannt geworden.

Das Problem der Längenbestimmungen, schwierig auf dem Continent, noch schwieriger zur See, erhielt

erhielt in diesem Jahrhundert eine ausgedehnte Bearbeitung. Abgesehen von trigonometrischen Methoden, sind jetzt alle Astronomen darüber einverstanden, dass bey der heutigen Vollkommenheit unserer Sternverzeichnisse, Sonnen- und Mondstafeln, auf dem festen Lande eigentlich nur Fixstern-Bedeckungen, Sonnenfinsternisse und Durchgänge unterer Planeten dazu in Anwendung kommen dürfen. *La Lande* und *Lexell* waren im vorigen Jahrhundert fast die Einzigen, die sich mit dieser Art von Längenbestimmungen beschäftigten; allein ziemlich sparsam blieben ihre Resultate. Erst unter *Triesneckers* und *Wurms* Händen gewährten die Beobachtungen jener Phänomene den grossen geographisch-astronomischen Nutzen, deren sie fähig sind, und diesen beyden ausgezeichnet fleissigen Astronomen gebührt der Ruhm, mehr Resultate für Längenbestimmungen geliefert zu haben, als alle vereinigte Arbeiten der Astronomen des vorigen und jetzigen Jahrhunderts. Ausserdem haben noch *Bürg*, *Wahl* und *Oltmanns* dieses Feld bearbeitet, und seit dem Jahre 1807 haben auch wir einige hieher gehörige Beyträge geliefert. Dass sich im Ganzen nur eine kleine Zahl von Astronomen mit diesem Theil der rechnenden Astronomie beschäftigt haben, davon muss die Ursache wohl hauptsächlich in der nicht ganz unbedeutenden Länge der Rechnung gesucht werden. Allein neuerlich sind durch die vereinigten Bemühungen der Geometer und Astronomen alle parallactische Methoden so vereinfacht und vervollkommnet worden, dass ein grosser Theil der Schwierigkeit der numerischen Entwickelung jetzt wegfällt. Die beyden Haupt-

werke hierüber sind: *Bohnenbergers Anleitung zu geographischen Ortsbestimmungen* und dann noch specieller für Berechnung von Fixstern-Bedeckungen und Sonnenfinsternissen, *Wurms Anleitung zu parallactischen Rechnungen.* Man findet hier nicht allein die eigenthümlichen Untersuchungen dieser Männer, sondern auch alles Vorzügliche, was in diesem Theil der theoretischen Astronomie bis zum Jahre 1805 geleistet worden ist. Jeder Anfänger, der nur einige Übung in trigonometrischer Rechnung hat, wird durch *Wurms* klare und detaillirte Vorschriften in kurzer Zeit in Stand gesetzt werden, mit gehöriger Schärfe Längenbestimmungen aus Bedeckungen und Sonnenfinsternissen herzuleiten. Ausserdem erschienen in diesem Decennio noch eine Menge einzelner Abhandlungen über Theorie der Parallaxen, von denen wir hier wenigstens das Hauptsächlichste erwähnen wollen.

Mit eigenthümlich neuen Methoden zu Berechnung von Fixstern-Bedeckungen beschäftigten sich *Linquist* und *Carlini.* Gerade nicht viel empfehlendes hat die des Erstern; allein neu und in manchen Fällen vorzüglicher, als die gewöhnlichen Methoden, ist die von *Carlini.* Das eigenthümliche dieser Methode besteht hauptsächlich darin, dass *Carlini* unmittelbar aus der Beobachtung den scheinbaren Mondsort herleitet und daraus die Längen und Breiten-Parallaxen berechnet, wodurch er einestheils den Tafelfehler und den Einfluss einer Ungewissheit über die geographische Länge des Beobachtungs-Ortes vermeidet, und dann auch in den Formeln für den Nonagesimus, statt des meistentheils

fälsch-

fälschlich gebrauchten wahren Mondsorte, die scheinbaren erhält. Die Umgehung einer Ungewissheit in der geographischen Länge des Beobachtungs-Ortes ist wohl der wesentlichste Vortheil dieser Methode; allein hat man hieraus keinen fehlerhaften Einfluss zu befürchten, so würde sie gerade keinen Vorzug verdienen, da in den Parallaxen Formeln von *Delambre*, *Olbers* und andern, wahre Monds-Örter wirklich vorkommen und nicht blos näherungsweise gebraucht werden. Grosse analytische Abhandlungen über Sonnenfinsternisse und Planeten-Durchgänge gaben *Goudin* und *Monteiro*; jener in einem eignen Werk; dieser in den Ephemeriden von Coimbra. Beyde Geometer nahmen einen zum Theil eigenthümlichen Weg, der von *Du Sejours* Behandlung verschieden ist, und es ist nicht zu leugnen, dass ihnen für manche Theile dieser Theorie einfachere Ausdrücke gelungen sind, als die zum Theil sehr verwickelten, auf die jener berühmte Analyst aus einem zu grossen Bestreben nach Allgemeinheit gerieth. Eine lehrreiche Critik und sehr detaillirte Analyse der ganzen Abhandlung von *Monteiro* gab *Delambre* in der *Connaiss. des tems.* Eine andere analytische Methode für Finsternisse gab *Chabrol*. Ganz allgemein drückt er Anfangs den Ort des Mondes und der Erde durch drey Coordinaten aus, deren Verbindung und Entwickelung die gesuchten Ausdrücke für die scheinbaren Örter giebt. Das Verfahren ist einfach und elegant, und die damals von dem Verfasser versprochene umständlichere Abhandlung über diesen Gegenstand, die noch nicht erschienen ist, wird nach der hier gegebenen Art der Behand-

lung

lung gewiss wünschenswerth. *Henry*, der schon früher die Theorie der Parallaxen nach *La Grange's* Methode bearbeitet hatte, beschäftigte sich neuerlich wieder mit demselben Gegenstand, und gab für Längen- und Breiten-Parallaxen und vergrösserten Halbmesser neue Formeln, deren Entwickelung in theoretischer Hinsicht durch Allgemeinheit und Gleichförmigkeit der Methode etwas ausgezeichnetes hat.

Klügel und *Rhode* bearbeiteten diese Theorie ebenfalls, und Letzterer gab einige Reihen für die hierher gehörigen Ausdrücke, welche unter die gelungenen zu rechnen sind.

Unter die vorzüglichsten hierher gehörigen Arbeiten, welche in diesem Jahrhundert geliefert worden sind, müssen unstreitig die von *Olbers* gegebenen Ausdrücke gerechnet werden; ausserdem, dass sie ganz genau sind, empfehlen sie sich noch besonders dadurch, dass man bey ihrer Anwendung der vorherigen Berechnung des Nonagesimus ganz überhoben ist, und dass die Gleichheit des Nenners in allen drey Formeln für scheinbare Länge, Breite und vergrösserten Monds-Halbmesser, die numerische Entwickelung wesentlich erleichtert. *Delambre*, dessen Urtheil hierin sehr competent ist, da er selbst die Theorie der Parallaxen vielfach bearbeitet und mit neuen Formeln bereichert hat, zieht die Ausdrücke mit dem Nonagesimus, und die, aus denen die Parallaxe selbst folgt, vor, hauptsächlich aus dem Grunde, weil es bey letztern hinreichend sey, die Rechnung mit fünf Decimalen der Logarithmen zu führen, statt dass bey *Olbers* Formeln, die scheinbare Länge und Breite selbst geben, stets sieben

Deci-

Decimalen erforderlich wären. Da es hier immer hauptsächlich mit darauf ankömmt, an was für Ausdrücke man sich bey häufig wiederholter Rechnung einmal gewöhnt hat, so wird es schwer seyn die Meynungen der Astronomen, über das Vorzügliche dieser oder jener parallactischen Formeln zu vereinigen. Da die Rechnung des Nonagesimus unstreitig der mühsamste Theil der ganzen parallactischen Rechnung ist, und bey der Schärfe, welche heut zu Tage in alle astronomische Rechnungen gelegt wird, die Astronomen schon beständig an sieben Decimalen und an Zehntheil Secunden gewöhnt sind, so wären wir geneigt, den *Olberschen* Formeln allerdings einen wesentlichen Vorzug einzuräumen. Wir können es wenigstens aus eigner Erfahrung behaupten, dass mit Anwendung dieser die scheinbaren Örter allemal etwas früher erhalten wurden, als mit solchen, die Berechnung des Nonagesimus erforderten. Gäbe es freylich solche ausgedehnte Tafeln für Zenith-Länge und Breite, dass man daraus diese Gröfsen jedesmal sicher und ohne Mühe erhalten könnte, dann wäre es keine Frage, dass die Formeln, welche unmittelbar die Parallaxen geben, die bequemsten sind. In dieser Hinsicht wäre es angenehm, wenn für alle Sternwarten, wo häufig Sternbedeckungen beobachtet werden, so ausgedehnte Tafeln des Nonagesimus construirt würden, wie neuerlich der römische Astronom *Conti* für die Sternwarte des Collegii Romani gethan hat.

Auf demselben Wege wie *Olbers*, hat neuerlich *Littrow* die Theorie der Parallaxen behandelt, und die genauen Ausdrücke für alle verschiedenen Ebenen

gegeben, auf die man gewöhnlich Himmelskörper zu beziehen pflegt, so dafs dadurch so ziemlich alles erschöpft wird, was für gegenseitige Reduction wahrer und scheinbarer Örter erforderlich ist. Eine neue und ungemein sinnreiche Methode, die Berücksichtigung der Parallaxe zu umgehen, wenn die Distanz des Himmelskörpers von der Erde noch nicht bekannt ist, hat *Gauſs* in seiner *Theoria motus* entwickelt.

Einen Beytrag zur Theorie der orthographischen Projectionen von Sternbedeckungen und Sonnenfinsternissen, giebt eine Abhandlung im neuesten Berliner Supplement-Bande von *Schmidt*, Dolmetscher der neu griechischen Sprache in Leipzig.

Die Untersuchung von *Delambre* über die Methode der *Hindous*, Sonnenfinsternisse zu berechnen, gehört mit hierher. Eine Abhandlung von *Davis*, im zweyten Bande der Memoiren von Calcutta, gab die Veranlassung dazu; sehr einleuchtend wird dort gezeigt, dafs die früher von *Ducham*, *Bailly* und *Le Gentil* geäufserte Meynung, als befolgten die heutigen Indianer bey Berechnung der Finsternisse nur mechanisch ältere Methoden ohne deren Gründe zu kennen, ganz grundlos ist. Auch *Schaubach*, der sich viel mit diesem Gegenstand beschäftigt hat, bestreitet den in neuern Zeiten schon sehr wankend gewordenen Glauben an das hohe Alterthum der indianischen Astronomie, und macht es sehr wahrscheinlich, dafs die heutige Astronomie der Indier die der Araber ist.

Der von dem Freyherrn *von Zach* schon früher gethane Vorschlag, die Berechnung der Sternbedeckun-

ckungen auch auf Sterne unter fünfter und sechster Gröfse zu erstrecken, kam in diesem Jahrhundert zur Ausführung. *Bessel* gab die erste Ephemeride dieser Art, und zugleich dabey sehr elegante Formeln, welche gerade zu dieser Berechnung ganz passend sind, indem sie aus den wahren Längen und Breiten des Mondes, so wie sie die Ephemeriden enthalten, dessen scheinbare gerade Aufsteigung und Abweichung geben, und so unmittelbar mit den gewöhnlichen Angaben der Fixstern-Verzeichnisse verglichen werden können. Seit dem Jahre 1810 haben die Florenzer Astronomen *Canovai*, *del Rico* und *Inghirami* das eben so verdienstliche als mühsame Geschäft übernommen, diese Ephemeriden, die seitdem in der *Monatlichen Correspondenz* abgedruckt und auch besonders an Astronomen vertheilt worden sind, in gröfster Vollständigkeit zu liefern, indem hier alle Sterne bis zur achten Gröfse mit aufgenommen wurden. Hat man die scheinbaren Mondsörter gefunden, so könnten dann auch *Hardings* schöne Himmels-Karten, die gerade eben so vollständig wie unsere gröfsten Stern-Cataloge sind, sehr vortheilhaft zu Berechnung dieser Bedeckungen benutzt werden.

Mit einer eigenthümlichen Methode, Längenbestimmungen durch Sternschnuppen zu machen, beschäftigten sich *Benzenberg* und *Brandes*; sinnreich ist die vorgeschlagene Art des Verfahrens, allein zu einer wirklichen Anwendung scheint es noch nicht gekommen zu seyn.

Die bekannte aber nicht in Anwendung gekommene Methode, aus den beobachteten Höhen zweyer

Sterne und der Zwischenzeit der Beobachtung die Zeit und Breitenbestimmung zu erhalten, wurde von *Gauss* discutirt und allgemeiner gemacht. *Mollweide*, *Delambre*, und *Calkoen* beschäftigten sich späterhin mit derselben Aufgabe. Ganz neu war das von *Gauss* vorgeschlagene Verfahren, aus gleichen, wenn auch unbekannten Höhen dreyer Sterne, Polhöhe und Stand der Uhr herzuleiten; eine Methode, die für alle Beobachter, denen keine vorzüglichen Höhen-Instrumente zu Gebote stehen, von vorzüglichen Werth seyn wird. Eine neue Behandlung des practisch nicht sehr brauchbaren Problems, aus drey Höhen eines Gestirns und den Zwischenzeiten der Beobachtungen die Polhöhe, Abweichung und Culminations-Zeit zu finden, gaben mit verschiedenen Erfolg *Hauff* und *Mollweide*. Die Benutzung der gröfsten Digressionen des Polaris zu Breiten-Bestimmungen schlugen *Bürg* und *Pasquich* vor.

(Der Beschlufs im nächsten Heft.)

XXX.

XXX.

Beytrag zur Geschichte der Astronomie der Araber im Mittelalter.

(Fortsetzung der Auszüge aus Hrn. *Jourdain's* Schrift zu *Mon. Corr.* Januar 1811.)

Mitgetheilt vom Prof. *Wurm* in Stuttgart.

Nassir Eddin's vorzügliches Verdienst war die Gründung der

Sternwarte in Meragah.

Meragah, die alte Hauptstadt der westlichen Provinz Persiens, Azerbidschan, und ehemals unter dem Namen Aviopatia bekannt, liegt unter 37° 15′ nördl. Breite, und 64° 30′ Länge. *a*) Schon der mogolische Fürst, *Mangu*, hatte die erste Idee, eine Stern-

a) Hr. *Jourdain* setzt in einer Anmerkung die Breite von Meragah 80° 0′ und die Länge 37° 20′. Ohne Zweifel ist hier die Länge mit der Breite verwechselt, die Zahl 80° aber ganz irrig. Die im Text angeführte Länge und Breite leitete ich aus der Karte von Persien ab, die dem April-Hefte des III. Bandes der *M. C.* angehängt ist; nach dieser Karte liegt Meragah an der Ostgränze des Sees Urmi, 14 Meilen oder beynahe 1° südlicher als Tauris, die neuere Hauptstadt von Azerbidschan. *W.*

Sternwarte in seinen Staaten zu erbauen. *Mangu-Kan*, ein Enkel Dschengiskan's durch dessen Sohn Tulikan, war der vierte Beherrscher der mogolischen Tartarn; während seiner 13jährigen Regierung begünstigte er Christen und Muhammedaner, und verfolgte die Juden; er starb im 657 Jahre der Hegira (1228). Nicht ohne Anlagen für die Wissenschaften hatte dieser Fürst *Euklid's* Elemente gelesen, und interessirte sich besonders für die Astronomie. Mit dem eifrigen Wunsche eine Sternwarte zu besitzen, berief er *Dschemaleddin* zu sich; aber dieser, im Gefühl seiner Unfähigkeit zur Ausführung einer solchen Unternehmung, war so bescheiden den Antrag abzulehnen.

Nassir Eddin hatte sich, wie oben bemerkt worden, um den Verfolgungen des Statthalters von Cuhestan zu entgehen, zu den Molahediten geflüchtet, die damals im Besitze von Irac-Adschemi waren, der Provinz, in welcher Ispahan liegt. Der Ruf seiner grossen Talente war auch bis zu Mungu's Ohren gedrungen, der sogleich den Entschluss fasste, ihn anzustellen und seinem Bruder Holagu befahl, sobald er Meister von Irac seyn würde, ihm den Astronomen zuzuschicken. Mungu erlebte die Ankunft *Nassir Eddin's* nicht; auch diese glückliche Eroberung war seinem Bruder vorbehalten. Sein Thronfolger, *Holagu-Kan*, war mit der Eile eines Waldstroms über Persien losgestürzt, hatte sich Bagdad's bemächtigt, die Herrschaft der Caliphen zerstört, Syrien, Mesopotamien und einen grossen Theil von Natolien unterjocht, und war bis nach Ägypten vorgedrungen. Nach Beendigung seiner Feldzüge ward

er

er erklärter Beförderer der Wissenschaften und stiftete Universitäten. Auch Nassireddin begab sich unter den Schutz seiner siegreichen Fahnen, und eine unzertrennliche Freundschaft verband von da an den Kodjah mit dem Eroberer. Schon lange hatte Nassireddin den Wunsch gehegt, an der Spitze einer Sternwarte sich der Astronomie nützlich zu machen; es konnte ihm nicht schwer werden, einen Fürsten, der ihn liebte und Gelehrsamkeit schätzte, für seine Ansichten zu gewinnen. Unmittelbar nach der Einnahme von Bagdad *b*) erhielten die Schatzmeister und Statthalter des Prinzen gemessene Befehle, für Nassireddin alle Bedürfnisse, die er verlangen würde, abzuliefern. Instrumente wurden erbaut, die in Korasan, in Syrien, in Bagdad und Mussul zerstreuten Bücher gesammelt, die berühmtesten Astronomen *c*) unter Holagu's Auspicien vereinigt, und der Grund zur Sternwarte in Meragah gelegt im Monate Djumadil-awel des Jahrs 657 der Hegira (April und Mai 1259). Der ganze Bau wäre vielleicht ohne die Besonnenheit Nassireddin's rückgängig gemacht worden. Holagu schien, als er sich den Bauüberschlag hatte vorlegen lassen, sehr geneigt, das ganze Unternehmen, das ihm so ungeheure Summen kosten sollte

b) Dies Ereigniss, dass der Herrschaft der Abassiden ein Ende machte, fiel auf den 29. Moharrem 656 (J. Chr. 1258.)

c) Unter diesen waren *Muwajad Eddin* von Damask, *Fakr Eddin* von Tiflis, *Fakr Eddin* von Mussul, und *Nedjm Eddin* von Casbin: der letztere ist Verfasser des Buchs: *Alajn* (das Auge) S. *Abulpharadsch* Hist. Dynast. p. 338.

te aufzugeben. Umsonst bemühte sich der Kodjah, ihm diesen Gedanken auszureden; zuletzt suchte er ihm auf folgende Art den moralischen Nutzen der Astronomie zu erweisen. Er bat ihn, zur Nachtzeit insgeheim einen sehr grossen kupfernen Kessel auf einen benachbarten Berg zu schaffen, und solchen plötzlich von der Anhöhe herabrollen zu lassen. Das Geräusch, dessen Ursache die Mogolen nicht kannten, verbreitete allgemeine Bestürzung im Lager: nur allein der Prinz und der Astronom blieben ruhig. Dieser nahm hiervon Anlass, seinem Gebieter bemerklich zu machen, wenn ein so ganz natürliches Geräusch seinen Truppen Furcht einzuflössen im Stande sey, so gäbe es auch am Himmel Erscheinungen, die den Unwissenden mit Schrecken erfüllen und die ohne Unruhe anzusehen, nur die Astronomie lehren könne. — Diese Vorstellungen wirkten; Holagu liess den Bau der Sternwarte vollenden; *d*) — Nassir Eddin wählte zur Aufstellung der Sternwarte die Spitze eines nahe bey Meragah und auf der Westseite dieser Stadt gelegenen Berges. Das Gebäude hatte die Einrichtung, dass die Strahlen der Morgensonne, indem sie durch eine Öffnung an der Kuppel einfielen, auf eine entgegen gesetzte Mauer geworfen wurden. Dadurch ergaben sich die Grade und Minuten der mittlern (?) Bewegung der Sonne, ihre Höhe nach den vier Jahrszeiten und die Grösse der Tagesstunden. Im

d) Hr. *Jourdain* verdankt diese Anekdote den Anmerkungen des Hrn. *Langlès* zu Chardin's Reisen; er fand sie indess nachher auch in dem Wörterbuche des *Hadji-Kalfa* unter dem Worte: *Iim rassadi*, angeführt.

Im Innern sah man Abbildungen der Sphären, der Epicyklen, der Träger (*circuli deferentes*) und anderer Kreise, welche die Bewegung der 12 Zeichen im Thierkreise vorstellen sollten: auch von der Gestalt der Erde, der Eintheilung ihres bewohnten Viertels in sieben Climate, der Länge der Tage, der Breite der Länder, der Figur der Inseln und Meere, fanden sich genaue Darstellungen. Instrumente waren in grosser Anzahl vorhanden, und bey jeder neuen Beobachtung verlangte Nassireddin von Holagu unbestimmbare Summen, um jenen mehr Vollkommenheit zu geben. Holagu erndete nur wenig von den Früchten seines beträchtlichen Aufwandes für die Sternkunde; in einem mittlern Alter fiel er in eine abzehrende Krankheit und starb zu Meragah in der Mitte seiner treuesten Freunde, d. h. der Freunde der Wissenschaften, mit denen er sich umgeben hatte; die erst unter seinem Nachfolger zu Stande gekommenen Kanischen Tafeln machen auch seinen Namen nicht minder unsterblich, wie seine glänzenden Siege.

Astronomische Instrumente zu Meragah.

Der arabische Verfasser eröffnet seine Schrift mit einer Lobrede auf die Kunst der Erfindung von Werkzeugen für die Sternkunde; eine Wissenschaft die, wie er sich ausdrückt, "nicht nur einen Theil der Mathematik ausmacht, sondern auch mehr, als irgend eine andere zur tiefern Einsicht in die Metaphysik führt." Nachdem er eine Anzeige von der

alten

alten gewöhnlichen Art (sie heisst bey ihm die Methode des indianischen Kreises,) durch den mehrere concentrische Kreise berührenden Schatten eines Stifts *eine Mittagslinie zu ziehen* vorangeschickt hat, so beschreibt er nun die auf der Sternwarte zu Meragah gebrauchten astronomischen Instrumente, von denen er fünf alte oder schon seit *Ptolemäus* Zeiten bekannte, und fünf neue, d. h. von dem arabischen Verfasser, als Gehülfen *Nassir Eddins*, selbst erfundene und theils von ihm theils unter seiner Aufsicht verfertigte, aufzählt. Hr. *Jourdain* klagt selbst über Unrichtigkeiten des Texts und Dunkelheit des Inhalts; auch scheint wirklich die Beschreibung nicht überall deutlich genug; indess mag hier, wenigstens in literarischer Hinsicht, eine kurze Übersicht über diese an sich eben nicht sehr bedeutenden Werkzeuge folgen, die man nur beyläufig kennen darf, um über den Werth der damit angestellten unvollkommenen Beobachtungen zu entscheiden. Unter den *ältern Instrumenten* nennt der Verfasser

1) Den *fest stehenden Quadranten*, oder den *Mauer-Quadranten*. In wie ferne das Werkzeug diesen Namen verdient, zeigt folgende Beschreibung der Construction desselben in der Urschrift. "Man errichtet parallel mit der Mittagslinie, eine Mauer von $6\frac{1}{2}$ hakemitischen Ellen *e*) in der Länge und Breite,

e) Die Hakemitische, oder astronomische Elle, die sonst 32 Finger begreift, hält nach dem Verfasser und nach *Massudi* (*Notice et Extr. des Mscts. T. I. p. 55*) 3 Schebr oder 36 Finger (*Digiti, doigts*, was hier nicht durch Zolle

Breite. An ihrer östlichen Seite stellt man einen Quadranten aus dem Holz, genannt *Sadjeh f*), erbaut, sammt seinen zwey Eckstäben (*règles*) auf, der von

Zolle übersetzt werden kann.) Vorausgesetzt, dass die Grösse des Fingers ein unveränderliches Maass ist, lässt sich der Werth jener Elle, wenn schon nicht mit voller Zuverlässigkeit, doch durch Annäherung bestimmen. *Lepeyre* hat in Aegypten die Elle des Mekyas, oder die schwarze Elle, welche 27 Finger hält, = 19 Paris. Zoll und 6 Linien gefunden; hiernach müssten 36 Finger ungefähr = 26 Par. Zolle seyn. — Von Unterabtheilungen der Elle hielt der *Schebr* (die Spanne) 12 Finger, oder 8 Zoll 8 Lin. man verstand unter Schebr eigentlich den Abstand zwischen dem Ende des Daumen und dem kleinen Finger. *Fetr*, oder die Entfernung zwischen dem Ende des Daumen und dem Zeigefinger hielt 10 Finger, oder 7 bis 8 Zolle; *Cabdah* (die Faust) hielt 4 Finger, oder 2 Zoll 10 Lin. Ein *Finger* endlich betrug 5 dicht aneinander gereihte Gerstenkörner, und ein *Gerstenkorn* 6 Maulefelshaare. Die *gemeine* Elle hielt blos 24 Finger, oder 17 Z. 3 Lin. Vergl. *Bernard* de Mens. et Pond. p. 195. *Norden* Voyage en Egypte, édit. de M. Langlès, T. III. p. 284 *Golius* ad Alferg. p. 73. (Nach der Länge der Eckstäbe von 5 Ellen zu schliessen, hielt also der Mauerquadr. in Meragah ungefähr im Radius 180 Finger oder 10 Pariser Fuss und 19 Zoll.) *W.*

f) *Sadjeh* ist eine in Arabien fremde, von Indien dorthin eingeführte Holzart. Einige Gelehrte verstehen darunter das Ebenholz. Herr *Silv. de Sacy* in seiner Chrestomathie Arabe, T. III. p. 450 vermuthet, dass eher die beym Schiffsbau bekannte Holzart, *Tek*, gemeynt seyn könnte. Für jeden Fall ist Sadjeh ein sehr hartes Holz, das sich nicht leicht wirft, und eben deswegen für Instrumente um so brauchbarer.

von Trägern, die an der Mauer fest gemacht sind, gehalten wird. Der Quadrant und die Stäbe haben eine Breite von $\frac{1}{4}$ Elle, und letztere halten in der Länge 5 Ellen. Man nimmt den mittäglichen Winkel der Mauer (*l'angle méridional du mur*) zum Mittelpunct, und macht mitten auf der Breite des Quadranten eine Rinne oder Vertiefung 3 Finger breit und $\frac{1}{2}$ Finger tief; in dieser Rinne befestigt man einen kupfernen Quadranten von der nämlichen Dimension, und verbindet ihn mit dem ersten durch Schrauben. Auf dem so genau als möglich geebnetem Limbus des Quadranten, zieht man drey concentrische Kreisbögen, und schreibt an dem mittlern die einzelnen 90 Grade, an dem einen Seitenbogen die Minuten, und an dem andern die Grade von 5 zu 5 bezeichnet, an; um bey einer Operation die Mittagshöhe zu finden, wird von dem untern Theile des Quadranten an gezählt. Aber ehe das Instrument an der Mauer fest gemacht wird, muss vorher sorgfältig untersucht werden, 1) ob der eine von den zwey Stäben auf dem Horizont senkrecht, und der andere mit ihm parallel ist; 2) ob der Limbus in der Fläche des Mittagskreises liegt, so dass die Linie, welche durch den Mittelpunct und das südliche Ende des Quadranten geht, das Zenith trifft. Ist das Werkzeug in dieser Lage dauerhaft befestigt, so bringt man am Mittelpuncte einen stählernen Zylinder an, um welchen sich eine mit Dioptern versehene Alhidade dreht." Da nach unserm Verf. schon *Ptolemäus* einen solchen festen Quadranten im Mittagskreise gebraucht, und ihm die Benennung Mauersteine (*les briques*) gegeben haben soll — ein Name, der sich im

im Almagest nicht findet, — so hat Hr. *Jourdain* aus *Bailly's Hist. de l'Astronom. mod. T. I.* p. 568 *die hieher gehörige Stelle des Almagest angeführt*, in welcher wirklich von einer Einrichtung der in Meragah sehr ähnlich die Rede ist. Das Instrument des *Ptolemäus* war an einem Steine oder auch an einem viereckigten Stück Holz angebracht; vielleicht verwandelte der arabische Verfasser blos den Stein in eine Mauer, und befestigte an dieser einen kupfernen Quadranten; dies wird um so wahrscheinlicher, da die Araber überhaupt Freunde von möglichst grossen Instrumenten waren. *g*) Bekanntlich wird sonst *Tycho* als erster Erfinder des Mauer-Quadranten angesehen (*Astron. par La Lande*, 2328;) als Erfinder gab ihm der dänische Astronom den Namen: *Quadrans Tychonicus.* Indess konnten sich der alexandrinische und arabische Astronom schon in ähnlichen Ideen begegnet haben.

2) Die *Armillar-Sphäre* (Ringkugel). Sie besteht bey dem Verfasser statt, wie bey *Ptolemäus*, aus sechs Kreisen nur aus 5 Kreisen, der Ecliptik, dem Colur, die beyde durch Einschnitte in einander gefügt sind, dem grossen Breitenkreise, dem Mittagskreise und dem kleinen Breitenkreise, dessen convexe

g) Einst behauptete *Alafdal*, dass *Ebn-Corfa's* Horizontalkreis einen allzugrossen Durchmesser habe. Wäre es nur möglich, erwiederte ihm der letztere, so hätte ich meinen Kreis so gross gemacht, dass das eine Ende desselben auf die Pyramiden, und das andere auf den Berg Mokattam sich anlehnte; denn je grösser das Instrument, je genauer die Beobachtung. S. Tables Hakémites p. 6.

vexe Seite die concave der beyden vorhergehenden berührt; die Gröfse der Kreife ift nicht angegeben. Unter jenen fünf Ringen waren nur drey eingetheilt, die Ecliptik, der Meridian, und der kleine Breitenkreis. So weit Hr. *Jourdain* aus unferm Verf. und aus andern Werken fich belehren konnte, fo pflegten die Araber ihre Inftrumente ungefähr auf folgende fehr unvollkommene Art einzutheilen. Man zog zuerft mittelft des Zirkels zwey unter rechten Winkeln fich fchneidende Durchmeffer, und theilte nun jeden Quadranten in 90 Grade. Alsdann nahm man mit dem Zirkel fünf Grade auf, und trug fie im ganzen Umfange herum, bis man auf 360° oder auf den Ausgangspunct zurückkam: damit war die ganze Eintheilung verificirt. Diefe Methode fand Herr *J.* in einem perfifchen Manufcript über das Aftrolab. Die Inftrumente in Meragah waren in Grade und Minuten getheilt. Es fcheint nicht, dafs die Araber gewöhnlicher Weife genauer, als auf Minuten getheilt haben; die Minuten waren bald von 20′ zu 20′ bald von 10′ zu 10′, felten aber von 5′ zu 5′ angefetzt. Indefs hat *Muhammed-Alkodjendi* mit einem auf Secunden getheilten Sextanten beobachtet. (*Transact. Philof.* Nr. 163) und *Ulugh-Beigh* giebt in feinen Tafeln (*Manufcr. Perf. de la Bibl. Impér.* No. 164) die Schiefe der Ecliptik zu 23° 30′ 17″ an, was ein auf Secunden getheiltes Inftrument (doch fo nothwendig eben nicht. *VV.*) vorausfetzt. — Die Schiefe der Ecliptik nimmt der arabifche Verf. bey Zufammenfetzung feiner Armillar Sphäre, nach wiederholten von ihm angeftellten Beobachtungen = 23° 30′ an. Bey der Befchreibung diefes Inftruments

ments erwähnt der Verfasser gelegentlich auch einer Röhre, die man zwischen zwey Dioptern anbringt, und deren gegen das Auge gerichtetes Ende mit einer in der Mitte hohlen Platte versehen ist, um das Auge zu schützen. Auch bey den Arabern finden wir also diese Röhre, deren Gebrauch sehr alt zu seyn scheint, und den Gedanken veranlasst hat, dass die Alten schon Fernröhre gekannt, und dass bereits *Hipparch* und *Ptolemäus* sich derselben bedient haben, um die Sterne zu beobachten und zu zählen. (S. *Caylus Hist. de l'Acad. des Inscr.* T. 27 p. 61. *Bailly Hist. de l'Astron. mod.* T. I. p. 556 und eine glückliche Widerlegung jenes Gedankens von *Ameillon* in dem T. 42 der *Mémoires de l'Acad. des Inscr.*) Ohne Zweifel hatten solche Röhren ehemals die Absicht, die Seitenstrahlen abzuhalten, und das deutliche Sehen zu befördern: denn es ist erwiesen, dass selbst papierne Röhren für diesen Zweck brauchbar sind. (*Transact. Philos.* No. 37 und 39. Jahrgang 1689. *h*)

3) *Werkzeug zur Beobachtung der Schiefe der Ecliptik.* Ein kupferner Kreis, so gross als möglich, um ihn in kleinere Theile, z. B. Minuten, Secunden, Tertien eintheilen zu können. Bey dem Verfasser hält er fünf Ellen im Durchmesser, und wird von einem kupfernen Diameter durchkreuzt, welcher durch die Mitte des Fusses, auf dem der Kreis ruht, und durch sein Zenith geht. Eine Alhidade mit zwey Dioptern und einem Index dreht sich

h) Über die Geschichte der Fernröhre, vergl. man auch: *von Zach* in der *Mon. Corr.* B. VIII. S. 41. *W.*

sich auf dem Umkreise herum; um diesen einzutheilen, zieht man einen zweyten Diameter, der den kupfernen rechtwinklicht schneidet, und mit dem Horizonte parallel ist. Die Grade schreibt man so, dass man bey dem Ende des ersten Diameters anfängt, und bey dem Ende des zweyten aufhört. Jeder Quadrant wird in 90 Grade getheilt, und der Index, der gegen den Beobachter steht, bezeichnet die Grade der Höhe des Gestirns. Mittelst der grössten und kleinsten Höhe nicht untergehender Sterne, lässt sich mit diesem Instrument auch die Breite des Orts beobachten. Das ganze scheint das *Ptolemäische Astrolab* i) zu seyn, nur mit einigen Veränderungen.

4) *Werkzeug zur Beobachtung der Äquinoctien.* Ein Ring, womit schon die Alten den Durchgang

i) Das *Astrolab* des Ptolemäus (s. dessen Almagest) war ein kupferner Kreis von mässiger Grösse in 360° getheilt, deren jeder wieder in kleinere Theile getheilt war. Innerhalb dieses kleinen Kreises befand sich ein anderer beweglicher in der nämlichen Ebene, und auf dem Umkreise des letztern waren an entgegengesetzten Enden zwey kleine gleiche Zylinder angebracht. Das Ganze wurde von einem Fusse getragen, und mittelst eines Bleyloths vertical gestellt; der Punct, von welchem das Bleyloth ausgieng, bestimmte das Zenith des Instruments. Mit Hülfe einer Mittagslinie brachte man das Instrument in die Ebene des Mittagskreises. Um nun den Zenith-Abstand der Sonne zu beobachten, bewegte man den innern Kreis so lange hin und her, bis der Schatten des kleinen obern Zylinders genau auf den untern Zylinder fiel. Der innere Kreis trug einen Index, welcher an den Abtheilungen des äussern Kreises die Grade des Zenith-Abstandes der Sonne bezeichnete.

gang der Sonne durch die Puncte der Nacht-Gleichen beobachteten, geneigt und orientirt, wie der Äquator am Himmel und diesem parallel. Seine concave Seite hört auf von der Sonne beschienen zu werden, wenn diese in der Ebene des Äquators läuft.

5) *Das bewegliche Absehen.* *Ptolemäus* soll, nach dem Verf. dies Instrument blos genannt haben, ohne dessen Construction anzugeben; im Almagest scheint sich nichts davon zu finden; es ist hauptsächlich dazu bestimmt, die Grösse einer Sonnen- oder Mondfinsterniss zu messen. Das Werkzeug besteht aus einem viereckigten Stabe von *Sadjeh*-Holz, $4\frac{2}{3}$ Ellen lang, und $\frac{1}{4}$ Ellen breit. In der Mitte seiner Breite macht man der ganzen Länge nach eine Vertiefung von einem halben Finger, und lässt darin, mittelst eines Laufers (*languette*) von der nämlichen Dimension, sich ein bewegliches Absehen bewegen. Des Absehens unterer Theil muss breiter als die Vertiefung, und mit zwey Index versehen seyn, welche die Theile an den abgetheilten Rändern des Stabs, oder der Alhidade bezeichnen; an seinem obern Theile findet sich ein kegelförmiges Loch, dessen breiteste Öffnung gegen das längste Ende des Laufers steht, so wie die engste Öffnung gegen das kürzere Ende. An einem der beyden Enden der Alhidade ist ein zweytes, dem ersten vollkommen ähnliches Absehen, befestigt mit einem durchbohrten Loche, dessen breiteste Öffnung gegen das Ende der Alhidade gekehrt ist. Man macht hierauf zwey Scheiben mit dem Verhältniss ihrer Grössen, dass der Durchmesser

der gröſsern Scheibe $2\frac{3}{5}$ mal ſo groſs iſt, als der Durchmeſſer der kleinſten Öffnung des Loches an dem beweglichen Abſehen und der Durchmeſſer der kleinern Scheibe dem Durchmeſſer eben dieſer Öffnung gleich kommt. (Dies iſt das genäherte Verhältniſs des Erdſchattens zur Mondſcheibe.) Die Ränder der Alhidade, auf welchen die Index laufen, ſind in 220 Theile getheilt, deren jeder ſo groſs iſt, als der Durchmeſſer jener kleinſten Öffnung; man ſchreibt und zählt ſie von dem feſten Abſehen an. Ein jeder dieſer Theile theilt ſich wieder in zwölf kleinere, und dies ſind die zwölf *Digiti*, in welche jede Scheibe getheilt wird. Bey der Operation muſs der Beobachter Sorge tragen, ſein Auge ſo nahe als möglich an das feſte Abſehen zu bringen; denn der Anfang der Theilung muſs mit der Spitze des Geſichtskegels zuſammentreffen, und dieſe Spitze liegt in der Kriſtalllinſe. Der Fuſs des Inſtruments iſt ein hölzerner Zylinder von fünf Fingern im Durchmeſſer, und vier Ellen Höhe; mit dieſem Fuſse iſt es durch ein Scharnier verbunden. Über den Gebrauch des Inſtruments drückt ſich der Verfaſſer alſo aus: "Man miſst damit den Durchmeſſer des Mondes während einer Finſterniſs oder zu jeder andern Zeit. In dieſer Abſicht nähert man das Auge dem beweglichen Abſehen oder entfernt es davon, ſo lange bis man durch deſſen kleinere Öffnung genau die Scheibe des Mondes ſieht, ſo daſs dieſe Öffnung durch die Scheibe eben ausgefüllt wird. Man bemerkt nun den Abſtand zwiſchen dem Auge und dem beweglichen Abſehen. Die Operation iſt ganz die nämliche für die Sonne; man erkennt hieraus, in welchem Abſtande beyde Durchmeſſer,

messer, der Sonne und des Monds, einander gleich sind. Dieser Abstand übersteigt nie 130 der an den Rändern der Alhidade bezeichneten Theile. Was die beyden Scheiben betrifft, so braucht man die kleinere, um die Gröfse einer Sonnenfinsternifs zu messen. Man stellt das bewegliche Absehen genau auf die Entfernung wo es die ganze Sonne fafst, und bedeckt seine kleinere Öffnung mit der Scheibe gerade um so viel, als die Sonne verfinstert ist. Bey einer Mondsfinsternifs verfährt man eben so, nur mit Anwendung der gröfsern Scheibe. Die kleinere Scheibe ist in zwölf Theile oder eben so viele Zolle des Durchmessers abgetheilt; die Anzahl dieser Theile giebt die verfinsterten Zolle des Sonnen-Durchmessers an. *k*) Die gröfsere Scheibe ist in $31\frac{1}{5}$ Theile getheilt, nach dem oben angezeigten Verhältnisse der zwey Scheiben, und jeder dieser Theile ist einem Theil der kleineren Scheibe gleich. Man erkennt nun den unbedeckten Theil der Mondsscheibe aus der Gröfse der verfinsterten: indefs läfst sich, wie leicht einzusehen, bey totalen Mondsfinsternissen von dem Instrumente kein Gebrauch machen."

Die von dem Verfasser beschriebenen *neuern Instrumente* sind:

1) *Drehende Quadranten, um die Armillen zu ersetzen.* Das Werkzeug besteht aus einem Kreise, im Durchmesser so grofs als möglich, und auf einer runden

k) Ptolemäus theilte, nicht wie der arab. Astronom den Durchmesser, sondern die Oberfläche des verfinsterten Gestirns in 12 Theile oder Digiti. Almag. VI, 7.

runden hohlen Unterlage horizontal aufgestellt; er kann auch aus mehreren Stücken zusammen gesetzt seyn, wenn nur diese gut ineinander passen. Mit dem so aufgestellten und vorher auf seiner Oberfläche gut geebneten Kreise bringt man zwey Quadranten in Verbindung, deren Eckstäbe (*Règles*) in ihrem Mittelpunct sich rechtwinklich schneiden, und deren einer auf den horizontalen Kreis senkrecht, und der andere mit dem Kreise parallel ist. An den zwey senkrechten Stäben sind zwey vorragende Stücke, wovon eins in das andere hineingeht, und durch welche eine im Mittelpunct des Kreises angebrachte Axe geht, um die sich die beyden Quadranten herumdrehen. *l*) Diese Axe ist an ihrem obern Theile durch ein Queerstück befestigt, das von zwey Stütz-Pfeilern ausserhalb des Kreises gehalten wird. Die Quadranten lassen sich alsdenn einander nähern und von einander entfernen, wie es der Beobachter verlangt. An den zwey Enden, welche auf der mit ihnen verbundenen Peripherie des Kreises sich drehen, befinden sich zwey Index, die das (bey den Alten vom Ost- und Westpunct an gerechnete) Azimuth angeben. Der Horizontalkreis ist in 360° und deren Unterabtheilungen getheilt; diese Theile werden vom Ost- und Westpunct an gezählt. Der Limbus der Quadranten theilt sich in 90° und Unterabtheilungen; an ihrem Mittelpuncte ist ein Zylinder, um wel-

l) *Tychò* hatte ebenfalls unter seinen Instrumenten mehrere auf einem horizontalen Kreise sich drehende Quadranten; man findet sie abgebildet in seiner Astron. instauratae Mechanica.

welchen sich eine mit zwey Dioptern versehene Alhidade dreht, deren Ende auf dem Limbus sich fortschiebt. Es können also zu gleicher Zeit zwey Personen beobachten, da jeder Quadrant seine Alhidade hat. Dies Werkzeug ist leichter zu verfertigen, als die Armillen; auch läfst sich weit mehr damit leisten. Es dient nämlich zur Messung des Abstandes zwischen zwey Sternen, ihres Azimuths und ihrer Höhe oder Zenith-Distanz; auch läfst sich durch die gröfste und kleinste Höhe nicht untergehender Sterne oder der Sonne die Breite des Orts bestimmen.

2) *Die zwey Pfeiler.* (*L'instrument dit aux deux piliers.*) Zwey steinerne Pfeiler, beynahe sechs Ellen hoch; an ihren obern Theil sind Stücke von Holz, durch die man zwey Löcher bohrt, um einen Queerbalken durch zu schieben, der von einem Pfeiler zum andern läuft. Auf der Mitte des Queerbalken ist ein Zylinder befestigt, um den sich ein Stab von Sadjeh-Holz dreht, $5\frac{1}{4}$ Elle lang und $4\frac{1}{4}$ Elle breit. Man zieht mitten auf dem Stabe, seiner ganzen Länge nach eine Linie, mifst daran fünf Ellen und macht ein Zeichen: dies ist der Halbmesser des Kreises, den der Stab beschreibt, indem er sich um den Zylinder dreht. Senkrecht über dem Zylinder um die Gegend herum, wo das Bleyloth hinfällt, errichtet man eine Basis, und befestigt an ihr parallel mit dem Horizont, einen andern Zylinder, um den sich ein zweyter Stab von $7\frac{1}{2}$ Elle dreht, welcher der Chordenstab heifst; auch an diesem Stabe mifst man fünf Ellen und macht ein Zeichen. Diesen Raum theilt man in 60 Theile, und was noch

von

von dem Stabe übrig ist, in 25 Theile, also das Ganze in 85; jeder dieser Theile wird in 60 andere getheilt. Um nicht erst eine Reduction aus Tafeln vornehmen zu müssen, schreibt man auf eben diesem Stabe den Bogen sogleich neben seiner Chorde hin. An der nördlichen Fläche des aufgehängten Stabes befinden sich zwey Absehen, die um eine gemeine Elle von einander entfernt sind. Ist die Sonne im Meridian, so erhebt man das Ende des aufgehängten Stabes gegen Norden, bis das eine Absehen durch das andere in Schatten gesetzt wird, und bis der Strahl aus einer der Öffnungen beyder Absehen in die andere fällt. Auch das Ende des Chordenstabs erhebt man so lange, bis seine Fläche das Ende des Halbmessers oder des aufgehängten Stabs berührt. Der Chordenstab gibt nun das Complement der Höhe. Nördlich von den zwey Pfeilern errichtet man eine Mauer in der nämlichen Richtung, 5 Ellen lang und 6 Ellen hoch; an ihrer östlichen Seite befestigt man einen Quadranten, um Höhen zu nehmen.

3) *Sinus- und Azimuthal-Instrument.* Ein Kreis, der auf einer hohlen Unterlage horizontal gestellt ist, und an welchem die Enden von zwey seiner Durchmesser gegen die vier Weltgegenden gerichtet sind. Dieser Kreis hat einen hölzernen Diameter, der innerhalb desselben sich umdrehen läßt, und durch den seiner ganzen Länge nach eine Vertiefung geht. Zwey Stäbe von der Länge des Kreis Radius, und an ihrem obern Ende durch ein Scharnier verbunden, bewegen sich in dieser Vertiefung mittelst eines Laufes von der nämlichen Dimension und stel-

len

len genau eine Art von Proportional-Zirkel vor, da man sie nach Belieben einander nähern oder von einander entfernen kann; man nennt sie die Messstäbe (*règles de mesure.*) Um ihr Wanken zu verhüten, befestigt man auf der Mitte des Durchmessers an zwey Seiten der Vertiefung zwey andere senkrechte Stäbe, die ihrer ganzen Länge nach gespalten sind; in diesen Ritzen erhöht oder erniedrigt man durch die Bewegung der Stäbe, die sie verbindende Axe. Die Messstäbe tragen auf ihrem Rücken zwey Absehen, und an ihrem untern Ende einen Index, welcher auf den eingetheilten Rändern der Vertiefung den *Sinus* des Complements der Höhe angiebt. Die Ränder der Vertiefung sind so eingetheilt, dass man jedem Radius 60 Theile giebt, die noch ihre Unterabtheilungen haben: man fängt von der Mitte des Durchmessers an, die Theile zu schreiben und zu zählen.

4) *Der Sinus* und *Quersinus.* Ein Werkzeug, dem vorhergehenden sehr ähnlich, auch mit Kreis, Diameter und senkrechten gespaltenen Stäben: an den Abtheilungen zeigt sich zu gleicher Zeit der Sinus, Cosinus und Sinus versus der Höhe des Gestirns.

5) *Das Vollkommene.* Die Beschreibung im Grundtext hat Dunkelheiten; Für jeden Fall verdient das Instrument den viel versprechenden Namen nicht. Es hat einen Höhen- und Chordenstab, und kommt mit den zwey Pfeilern in vielen Stücken überein; man findet damit Höhe und Azimuth eines Sterns. Der Verf. scheint dies Werkzeug den parallactischen

Stü-

Stäben des *Ptolemäus* entgegen zu setzen, an denen er vieles zu tadeln findet. Nach dem Almagest V, 12 (vergl. *Bailly Hist. de l'Astron. mod. T. I.* p. 175) bestand das *Triquetron*, oder die parallactischen Stäbe des *Ptolemäus* aus zwey gleichen hölzernen Stäben, die 7 Fuss lang und in 60 Grade getheilt waren; der eine war unbeweglich und mit einem Bleyloth vertical gestellt, der andere war auf einem dritten Stabe, welcher das Dreyeck vollendete, beweglich, und wurde mit Hülfe zweyer Absehen nach dem Gestirne gerichtet; die Entfernung der zwey erstern Stäbe bildete einen Winkel, der den Zenith-Abstand des Gestirnes maſs.

Weiterer Instrumente gedenkt das arabische Manuscript nicht, entweder weil es, wie schon Anfangs bemerkt worden, nach des Übersetzers Vermuthung unvollständig ist, oder weil der Verf. absichtlich von andern eben so wichtigen Instrumenten, z. B. von solchen, welche zur Bestimmung der Zeit gehören, nichts sagten *wollte*. Was die Zeitbestimmung betrifft, so ist zwar die Existenz der *Pendeluhren* unter den Arabern noch problematisch; so viel aber ist gewiss, dass sie vielerley Arten von Uhren hatten. *Hadji-Kalfa* unterscheidet drey Gattungen derselben, Wasseruhren, Sanduhren, und solche, die durch *combinirte Räder* bewegt werden. Wie *Bailly* in seiner *Histoire de l'Astr. mod. T. I.* p. 246 anführt, so hat *Bernard*, (in welcher Schrift, sagt *Bailly* nicht) aber ohne seine orientalische Quelle zu nennen, die Behauptung aufgestellt,

" die

" die Araber haben die kleinsten Theile der Zeit gemessen durch Wasseruhren, grosse Sonnenuhren und durch *Pendeluhren.*" Auch ein an *Huttington* gerichteter Brief von *Bernard* soll über die Pendel-Uhren und andere astronomische Instrumente der Araber nähere Nachrichten enthalten.

XXXI.

XXXI.

Über die geographische Position von Toulouse.

Ptolemäus setzt in seiner Geographie die Breite von Toulouse auf 44° 15′, folglich 40 Minuten zu weit nach Norden. *Keppler* in seinen Rudolphinischen Tafeln (1627) kommt der Wahrheit sehr nahe, er hat 43° 35′. Die *Connoissance des tems*, vom Jahr 1679 entfernt sich wieder davon und giebt für diese Breite 43° 29′. Endlich setzen die Jahrgänge 1702 bis 1744 solche auf 43° 37′, und bezeichnen sie mit einem Sternchen, als Merkmal, dass solche von den Pariser Akademikern bestimmt worden sey.

In der That im Jahre 1709 kam *Cassini* nach Toulouse, und beobachtete mit einem dreyfüssigen Quadranten eine Mittagshöhe der Sonne, und eine des Polarsterns, wodurch er im Mittel für die Polhöhe dieser Stadt 43° 37′ 6″ erhielt, wie man solches in der *Figure de la terre* angegeben findet; allein wo, und in welchem Theile der Stadt diese Beobachtungen gemacht worden sind, wird nicht gesagt.

Eine Stadt wie Toulouse, welche eine Bevölkerung von 48tausend Seelen hat, nimmt keinen kleinen Flächenraum ein. Sie erstreckt sich von Norden nach Süden, das ist, von der Minoritenkirche (*Minimes*)

nimes) bis zur Franziskanerkirche (*Récollets*), welche an den äusserſten Enden der entgegen geſetzten Vorſtädte liegen, auf 1963 Toiſen, welche einem Himmelsbogen von 2′ 5″ zukommen. Von Oſten nach Weſten vom Thore *d'Arnaud Bernard* bis zum Schloſs-Thore (*la Porte du Chateau*) ſind 1025 Toiſen, welche 1′ 4″ betragen. In einer ſo groſsen Stadt muſs man daher nothwendig den Platz angeben, auf welchem man ſeine Beobachtungen angeſtellt hat.

Darquier, im I. Bande ſeiner *Obſervations aſtronomiques faites à Toulouſe* (Avignon 1777) giebt ſich viele Mühe, wahrſcheinlich zu machen, daſs *Caſſini* ſeinen Beobachtungsplatz im Minoritenkloſter bey dem berühmten Pater *Maignan**) aufgeſchlagen habe; allein ſein Enkel *Caſſini de Thuri* ſetzt dies auſser allen Zweifel, da er in ſeiner *Déſcription géometrique de la France* p. 29 ganz beſtimmt ſagt, daſs ſein Groſsvater dieſe Breite bey *Minimes* beobachtet habe.

Ein

*) *Emanuel Maignan* (und nicht *Magnan*, wie ſein Landsmann *Darquier* falſch ſchreibt) iſt in der gelehrten Welt durch ſeine *Perſpectiva horaria Romae 1648 fol.* bekannt, welche zu jener Zeit viel Aufſehen machte; man hielt allgemein dafür, daſs er der erſte war, welcher die wahre phyſiſche Erklärung von der Strahlenbrechung gegeben habe, welche Erklärung (obgleich nachher für irrig erkannt) ſogar der berühmte engliſche Geometer *Barrow* in ſeine Lect. Opt. II. Art. IV aufgenommen hatte. Dieſer Minorite *Maignan*, iſt nicht mit *Dominic Magnan* zu verwechſeln, welch letzterer in den Jahren 1772 — 1775 in Rom verſchiedene geſchätzte numismatiſche Werke herausgab.

Ein Ingenieur in Toulouse Namens *Garipuy*,*) bekam Liebhaberey zur Sternkunde; er schaffte sich Instrumente an, richtete sich auf einem Thurm der Stadtwälle eine kleine Sternwarte ein, und beobachtete daselbst von 1736 bis 1750. Er machte sich's nachher bequemer, verliess den Thurm, und baute sich in seinem eigenen Hause, welches an den academischen Garten stösst, eine Sternwarte, in welcher er vom Jahre 1751 an seine Beobachtungen fortsetzte. Nach seinem Tode brachte die *Province du Languedoc* dieses Haus mit allen astronomischen Werkzeugen käuflich an sich, und stiftete dadurch eine fortdauernde Sternwarte, daher sie auch den Namen *l'Observatoire de la Province* erhielt. *Darquier*, *Rey*, *Rivet*, *Hadancourt* und *Vidal*, beobachteten auf dieser Sternwarte, und gegenwärtig (Februar 1811) bewohnt und benutzt dieselbe der neue Director Mr. *Daubuisson*, von welchem wir in gegenwärtiger Zeitschrift schon einige Beobachtungen bekannt gemacht haben.

Als *Darquier* anfing sich mit Astronomie zu beschäftigen, so beobachtete er zuerst auf dem Wall-Thurm, dann im *Garipuy*'schen Hause; und da ihm dieses endlich zu beschwerlich wurde, so baute er sich eine eigene Sternwarte auf seinem Hause, schaffte sich eigene Instrumente an,**) womit er seine im Druck

*) Auch bekannt durch seine im J. 1774 in 23 Blätter herausgegebene schöne Karte du Canal de Languedoc.

**) *Darquier's* Bücher und Instrumente sind gegenwärtig in Toulouse zu verkaufen. Es sind darunter vier astronomi-

Druck erschienene Beobachtungen bis zu seinem Tode fortgesetzt hat. Bey *Darquier's* Beobachtungen sind daher drey Beobchtungs-Plätze in Acht zu nehmen.

Im Jahr 1739 kamen *Cassini de Thury* und *Maraldi* nach Toulouse; sie bestiegen den höchsten Kirchthurm der Stadt *l'Eglise de la Dalbade*. Allein es ist nie bekannt geworden, welche Gattung von Beobachtungen sie daselbst gemacht haben, ob es Breiten-Bestimmungen oder blos terrestrische Winkel waren, denn weder in den Pariser Memoiren, noch in der *Meridienne verifiée*, noch in der *Déscription géometrique de la France*, wird dieser Beobachtungen mit einer Sylbe gedacht. Die *Conn. de tems*, welche die Toulouser Polhöhe bisher auf 43° 37′ gesetzt hatte, setzte sie mit dem Jahrgang 1745 auf einmal auf 43° 35′ 54″. *Cassini de Thury* sagt nachher in seiner im J. 1783 herausgekommenen *Déscription géometrique de la France*, dass diese Bestimmung aus den Dreyecken geschlossen worden und dass der Kirchthurm *de la Dalbade* der Dreyeckspunct der Karte sey, giebt aber weder in diesem Werke, noch in seiner *Meridienne vérifiée* die Dreyecke an, welche Toulouse mit dem grossen Haupt-Netze verbinden, alles was man über diese Stadt findet, ist, S. 171 der *Déscription*, der berechnete Abstand von Toulouse vom Pariser Meridian und dessen Perpendikel, erstern 37074 leztern 298687 Toisen, welche aber für die Breite von *Dalbade* nicht, wie *Cassini* sagt,

nomische Quadranten, ein dreyfüssiges Dollondisches Fernrohr, ein englischer Zeithalter u. s. w. welche um sehr billige Preise zu haben sind.

sagt, 43° 35′ 54″, sondern in einer Abplattung $\frac{1}{310}$ berechnet, 12″ weniger, das ist 43° 35′ 42,″2 gegeben. Die Länge von Paris folgt daraus 53′ 43″ oder in Zeit 3′ 34,″9 westl.

In Toulouse sind demnach fünf astronomische Puncte wohl zu unterscheiden, wenn man von denen in dieser Stadt gemachten Beobachtungen und Bestimmungen einen richtigen Gebrauch machen will. Nämlich

1) Die Sternwarte auf dem Wall, *la Tour du Rempart*
2) Die Sternwarte der Province, im ehemaligen *Garipuischen* Hause
3) Des Mr. *Darquier* in seinem eigenen Hause
4) Der Minoriten, wo *Cassini* beobachtet hatte
5) Der *Cassini*sche Dreyeckspunct, der Kirchthurm *de la Dalbade.*

Wir haben uns Mühe gegeben, die geographische Position dieser fünf Puncte auf das genaueste auszumitteln, und haben uns daher nach den respectiven Entfernungen und Azimuthen dieser Puncte nach den neuesten Vermessungen beworben, und solche auch durch die Gefälligkeit des jetzigen Directors Mr. *Daubuisson*, und durch die Mitwirkung des Stadt-Ingenieurs auf das allergenaueste erhalten, welches um so nöthiger war, da diese in *Darquier's* Werk angegebene Entfernungen nicht genau sind.

Nun war es darum zu thun, einen der fünf Puncte zum Fixpunct zu wählen, worauf man alsdann die übrigen beziehen könnte. Wir trugen Bedenken, den *Cassini*schen Dreyeckspunct, *de la Dalbade*, dafür anzunehmen, da dieser Punct nicht nur

kein

kein Hauptpunct des Cassinischen Dreyecks-Netzes ist, sondern dessen Verbindung mit diesem Netze, wie wir schon erwähnt haben, nirgend vorkommt. Wir glaubten daher der *Darquier*'schen Sternwarte den Vorzug geben zu müssen, *erstens*, weil auf dieser am längsten und am genauesten beobachtet worden ist; *zweytens*, weil die Breite dieser Sternwarte mit besonderer Sorgfalt, mit bessern Werkzeugen, und wovon die Original-Beobachtungen noch vorhanden und in jedermanns Händen sind, bestimmt worden ist. *Darquier* gebrauchte zu dieser Bestimmung einen 2½ füssigen Quadranten ganz von Messing und welcher in Paris unter des Abbé *de la Caille* Aufsicht von dem Mechanicus *Canivet* verfertiget ward; er bediente sich sowohl der Zenithalsterne, als der sogenannten *Horrebow*'schen Methode, womit er im Mittel 43° 35′ 40″ für seine Breite erhielt. Alle diese Beobachtungen wurden nach den neuesten Angaben der Stern Declinationen von vorne berechnet, und wir erhielten für die Breite dieser Sternwarte folgende Resultate:

Im Jahr 1761	März u. April	Capella	43°	35′	49,″0
1761	Sept.	Deneb			46, 5
1764	Sept.	Wega			39, 3
1764	Sept.	Deneb			46, 5
1764	Sept.	β ♉ / Fomalhaut			46, 1
1774	Jan.	Capella			46, 6
1774	Jan.	β Cassiop. / θ Androm.			37, 5
		Im Mittel	43°	35′	44,″5

Die

Die Länge dieser Sternwarte hat Hr. Professor *Wurm* aus Sternbedeckungen zu 3' 35,"8 berechnet (*M. C.* II. B. S. 274) in Zeit und westlich vom Pariser Meridian. Dies sind demnach die Fundamental-Angaben, nach welchen die übrigen bestimmt werden sollen. Zu diesem Ende haben wir den Meridian und dessen Perpendikel durch die gegenwärtig in Activität stehende Sternwarte der Provinz gezogen, und in Bezug darauf folgende Daten erhalten:

Puncte	Abstand in Toiſ. vom Merid	Abstand in Toiſ. vom Perpend	Breite	Länge in Zeit weſtl. von Paris	Entfernungen in gerader Linie von 1 nach 2 . . . . . 43 Toiſ.
1 Sternwarte der Provinz	0,0 ö.	0,0 N	43° 35' 41,"8	3' 35,"8	— 1 — 3 . . . 242 —
2 — des. Mr. Darquier	7,7 ö.	42,3 N	43 35 44, 5	3 35, 8	— 1 — 4 . . . 523 —
3 Kirchthurm Dalbade	131,9 ö.	202,9 N	43 35 54, 6	3 35, 1	— 3 — 4 . . . 437 —
4 Sternwarte auf d. Wall	205,1 w.	481,1 N	43 36 12, 2	3 37, 0	— 3 — 5 . . . 1145 —
5 Minoriten-Kloster	361,5 w.	1324,7 N	43 37 5, 7	3 33, 7	— 4 — 5 . . . 1016 —

Dies sind demnach die wahren Bestimmungen der fünf astronomischen Puncte in Toulouse, nach welchen man sich bey Berechnung der in dieser Stadt angestellten Beobachtungen zu richten hat.

XXXII.

Über die Verfertigung des Flintglases in Frankreich.

Mehr als ein halbes Jahrhundert war seit der ersten Entdeckung achromatischer Gläser und der dazu nothwendigen Eigenschaften des Flintglases verstrichen, ohne dass ein wesentlicher Fortschritt in diesem so höchst wichtigen Theile der Optik, von dessen Ausbildung die höhere Vollkommenheit der beobachtenden Astronomie hauptsächlich mit abhängt, irgend geschehen wäre. Nach den Arbeiten von *Euler*, *Clairaut*, *Klingenstierna*, *Klügel*, *Boscovich* und andern Mathematikern, blieb für die Theorie achromatischer Fernröhre wenig mehr zu wünschen übrig; allein der practische Theil hielt nicht gleichen Schritt, und vorzüglich blieben bis auf die neuesten Zeiten alle Versuche, auf dem Continent brauchbares Flintglas zu erhalten, völlig fruchtlos. Der im Jahr 1773 von der Pariser Academie auf die Verfertigung dieser Glasart gesetzte aufserordentliche Preis wurde zwar damals einem Herrn *Libaude*, Associé bey der Glas-Manufactur von *Valdanoy* zuerkannt; allein ungeachtet mehrerer von diesem Künstler gethanener sinnreicher Vorschläge, wurde doch das gesuchte Resultat keinesweges erhalten.

Seitdem liefsen es nun zwar Mathematiker, Fabricanten und Speculanten nicht an Versuchen zu Flintglas-Verfertigung fehlen, allein leider entsprach nirgends der Erfolg der Erwartung. So kam es also, dafs wir bis auf diese Zeiten, in Hinsicht der Verfertigung aller bessern dioptrischen Instrumente, völlig abhängig von England blieben, indem dies zeither das einzige Land war, was Flintglas lieferte. In neuern Zeiten erhöhte sich das Bedürfnifs dieses Products in guter Qualität immer noch mehr, einmal wegen der Schwierigkeit, in den jetzigen Zeitumständen überhaupt etwas aus England zu bekommen, und dann auch, weil es beynahe scheint, als sey man dort nachlässiger in dieser Fabrication geworden, indem wir oft Künstler darüber klagen hörten, dafs häufig grofse Tafeln englischen Flintglases, nicht ein einziges zu einem Achromat brauchbares Stück enthielten.

Bey dieser immer zunehmenden Wichtigkeit einer Erfindung, die jetzt das ganze Continent in Hinsicht unsrer schönsten Wissenschaft, von jenem Insellande abhängig machte, war es zu erwarten, dafs alle Künstler, denen die nöthigen Mittel zu Gebote standen, ihre Bemühungen, die Fabrication dieser Glasart zu erhalten, verdoppeln würden; wirklich war dies der Fall und der Erfolg hat jene gekrönt. Schon früher wurde mehrmal in öffentlichen Blättern, sowohl von der gelungenen Flintglas-Fabrication in Frankreich, als von der in der Nähe von München von Herrn *von Utzschneider* und Hauptmann *Reichenbach* begründeten Fabrik gesprochen; allein da wir eines Theils Producte davon zu sehen

noch

noch keine Gelegenheit hatten, und alle jene Nachrichten eben nicht authentisch waren, so vermieden wir es absichtlich, hier dieses Gegenstandes zu erwähnen. Jetzt aber wo das Zeugniss von Männern wie *La Place*, *Biot*, *Charles* und *Vauquelin*, keinen Zweifel darüber lässt, dass es in Frankreich den vereinigten Bemühungen der Herrn *D'Artigues* und *Cauchoix* wirklich gelungen ist, Flintglas, und mit diesem mehrere vortreffliche grössere achromatische Fernröhre zu verfertigen, würde es ganz gegen den Zweck dieser Blätter seyn, wenn wir länger anständen, Notiz von einer Entdeckung zu nehmen, die unstreitig unter die schönsten dieses Jahrhunderts gehört.

Da selbst Unterrichtete oft mit dem, worauf es hier eigentlich ankömmt, keine ganz klar bestimmte Vorstellung verbinden, so schicken wir den Begriff des Achromatismus und die Wirkung, welche das Flintglas leisten muss, mit ein Paar Worten voraus. Farbenlosigkeit und scharfe Begränzung des Bildes, sind die Bedingungen des deutlichen Sehens bey Fernröhren, die aber nur durch die Compensation mehrerer Wirkungen erhalten werden können. Zwey gleichartige Prismen heben zwar das Farbenspiel auf, allein der emergirende Lichtstrahl ist dann auch dem Einfallswinkel parallel, und würde divergirend zum Auge kommen. Wäre daher der von *Newton* angenommene Satz, dass das Verhältniss der Brechungs- und Zerstreuungsfähigkeit in verschiedenen Substanzen immer dasselbe bleibt, wirklich in der Natur gegründet, so würde die Farbenlosigkeit des Bildes, und die Convergenz der Strahlen auf einen Punct, gleich-

zeitig nicht zu erhalten seyn. Allein die von *Euler* auf sehr scharfsinnige Betrachtungen a priori, gegen die *Newton*'sche Theorie erhobenen Zweifel wurden späterhin durch Versuche von *Dollond* bestätigt, wo es sich zeigte, dass das Verhältniss des Brechungs- und Zerstreuungs-Vermögens durchsichtiger Substanzen in verschiedenen Mitteln keinesweges dasselbe ist. Auf diese Erfahrung gründete sich die Theorie achromatischer Fernröhre, und es kam nur darauf an, Substanzen aufzufinden, deren Zerstreuung sich compensirt, während es dagegen durch ihre verschiedene Brechbarkeit möglich wird, eine Menge unfarbiger Strahlen auf einen Punct zu vereinigen. Ein Paar solche Substanzen fand *Dollond* gleich bey der ersten Entdeckung im Kron- und Flintglas, deren Brechungs-Verhältniss ungefähr wie 153 : 158 und das der Farbenzerstreuung wie 2 : 3 ist. Was für Verhältnisse beyder Glasarten, die vortheilhafteste Wirkung hervorbringen, darüber geben Theorie und Erfahrung nähere Auskunft; hier ist es hinlänglich zu bemerken, dass es offenbar bey der Zusammensetzung beyder Gläser, nicht sowohl auf absolute als vielmehr auf relative Verhältnisse ankömmt. Das prädominirende Zerstreuungs-Vermögen des Flintglases wird durch dessen grössere Schwere, die beym englischen gewöhnlich 3,3 beträgt, und durch Zusetzung von Bley-Oxyd erhalten wird, bewirkt; allein wenn auch in mancher Hinsicht eine grosse Dichtigkeit vortheilhaft ist, so ist sie doch keinesweges gerade in der angegebenen Art zur Construction guter Achromate unumgänglich nothwendig; wir bemerken diesen Umstand ausdrücklich, weil die mindere

speci-

specifische Schwere, eine und wie es scheint vortheilhafte Eigenthümlichkeit des französischen Flintglases zu seyn scheint.

Wenn für Mathematiker diese Abschweifung sehr unnöthig war, so werden uns vielleicht andere Leser dafür Dank wissen, und wir kehren nun zur geschichtlichen Erzählung selbst zurück. Eine kleine ganz neuerlich in Paris erschienene Schrift: *Sur l'art de fabriquer du Flintglas bon pour l'optique, par Mr. D'Artigues* und ein dabey befindlicher Rapport von *La Place*, *Biot*, *Charles* und *Vauquelin*, heben jeden Zweifel über die Realität der gegenwärtigen Flintglas-Fabrication in Frankreich auf. Eine Menge günstiger Umstände vereinigten sich in der Person des Herrn *D'Artigues*, um diesem einen Erfolg zu sichern, der von vielen vergebens gesucht worden war. Schon seit dem Jahre 1799 war ihm von Seiten des Instituts, als einem bekannten kenntnifsreichen Mann, die Abfassung eines vollständigen Werks *sur l'art de la verrerie* aufgetragen worden; durch diese Bearbeitung mit dem ganzen Umfang des Gegenstandes innig vertraut, und zugleich durch den Besitz einer selbst errichteten grofsen Kryftall-Fabrik zu *Vonèche* im Stand gesetzt, Theorie mit Praxis verbinden zu können, war Herr *D'Artigues* allerdings mehr wie jeder andere dazu geeignet, der Wissenschaft reelle Dienste zu leisten, und sein Verdienst, dies wirklich gethan zu haben, erfordert um so mehr eine dankbare öffentliche Anerkennung, da er ohne Aufmunterung von Seiten des Gouvernements, nur aus Liebe für die Wissenschaft selbst, mit Zeit und Kostenaufwand die Reihe von Versuchen machte,

die

die ihn endlich zum Zweck führten. Die ganze Darstellung, die der Verfasser in vorliegender Abhandlung von den Gang seiner Bemühungen giebt, und von der wir hier nur das Wesentlichste ausheben können, ist sehr lesenswerth. Zwey Ursachen waren es hauptsächlich, die dazu beytrugen, früherhin alle Versuche, brauchbares Flintglas in Frankreich zu verfertigen, vereitelten. Einmal der Mangel an Krystall-Fabriken, wo nur diese dichtere Glasart verfertiget wird und von denen erst seit 25 Jahren drey in ganz Frankreich begründet sind, und dann der nachtheilige Glaube, dass nur eine sehr grosse Dichtigkeit und specifische Schwere das Haupterfordernifs des guten Flintglases sey, während gerade dadurch der Erhaltung der wesentlichern Eigenschaften, die in Helligkeit und grosser Reinheit bestehen, vermehrte Schwierigkeiten in Weg gelegt werden. Dass alle Versuche im Kleinen, brauchbares Flintglas zu erhalten, durchaus fruchtlos bleiben müssen, und dass nur grosse Krystall-Fabriken, wo bedeutende Massen dieser edlen Glasart erhalten werden, dahin führen können, wird durch die Thatsachen, die der Verfasser hier beybringt, ganz ausser Zweifel gesetzt, so dass jeder Privatmann, der bey kleinen Versuchen gutes Flintglas erhalten zu haben vorgiebt, mit ziemlicher Bestimmtheit entweder für einen Charletan oder Ignoranten zu halten ist. Das Verdienst, zuerst neuerlich brauchbares Flintglas geliefert zu haben, wird von *D'Artigues* selbst Herrn *Dufougeray*, Besitzer der Krystallfabrik *du Creuzot*, zugestanden; allein freylich waren dies nur kleine Stücken, blos zu Hand-Perspectiven brauchbar, und der Weg der

von

von da bis zu dem für achromatische Telescope noch zurück zu legen war, himmelweit entfernt. Lange und vielleicht noch heut zu Tage ist bey vielen der Wahn herrschend, als wären die Bestandtheile des Flintglases ein Geheimniss; allein darin liegt die Schwierigkeit der Verfertigung im mindesten nicht, indem mit einer Mischung von fünf Theilen Bley-Oxyd, zwey Theilen Potasche und sechs Theilen Sand, allemal eine durchsichtige Substanz erhalten wird, deren specifische Schwere ungefähr 3,3 beträgt und hiernach das ist, was man gewöhnlich unter Flintglas versteht. Allein diese specifische Schwere allein ist bey weitem nicht hinreichend, um ein solches Fabrikat brauchbar für Dioptrik zu machen, indem hierzu grosse Durchsichtigkeit und vollkommene Gleichheit der Masse die nothwendigsten Erfordernisse sind; indem aber deren Erhaltung, eben durch den wegen grösserer Densität nothwendigen Zusatz von Bley-Oxyd sehr erschwert wird, so besteht in der Erfüllung beyder Bedingungen die eigentliche Schwierigkeit, der Verfertigung brauchbaren Flintglases; für alle Glasarten, die eine grössere Dichtigkeit und ein glänzendes Äussere erhalten sollen, ist Zusatz von etwas Bley-Oxyd nothwendig, allein dessen Quantität ist sehr beschränkt, indem ausserdem statt eines weissen durchsichtigen Glases eine mehr oder minder gelb-dunkle Farbe erhalten wird; hat sich einmal bey der Vitrification die gehörige Quantität Bley-Oxyd mit dem Sande (das Verhältniss des erstern beträgt nicht die Hälfte des Gewichts) verbunden, so hält es schwer, diese Masse mit andern in genaue Verbindung zu bringen; sie vermischen

sich

ſich ohne ſich zu verbinden, und der Verfaſſer ſagt, daſs bey Verfertigung ſehr ſchwerer Glasarten öfters der Fall eingetreten ſey, daſs beym Erkalten die Glasſchichten ſich völlig getrennt hätten, von denen die eine 3,5, die andere 4,2 ſpecifiſche Schwere gehabt haben, ohngeachtet beyde Maſſen durch eine und dieſelbe Schmelzung erhalten worden wären.

Wo ſolche Abſonderungen ſtatt finden, da wird das Reſultat auch meiſtentheils ein mehr oder weniger gefärbtes Glas ſeyn, was zwar durch Zuſatz von Braunſtein, Salpeter, Arſenik, Spiesglas etc. verbeſſert, allein nie ſo vollkommen erhalten werden kann, als es die reine Schmelzung ohne Anwendung ſolcher Correctife giebt. Eigentlich gutes Flintglas kann alſo nur dann erwartet werden, wenn durch eine hohe und ſehr gleichförmige Temperatur, die in einem Schmelztiegel befindlichen Subſtanzen ſo vollkommen mit einander verbunden ſind, daſs die reſultirende Maſſe durchaus gleichartig iſt. Allein nur höchſt ſelten iſt dies zu erreichen, und allemal wird die in einem Topfe befindliche Schmelzung verſchiedene Denſität und Güte haben. Die oberſte Maſſe iſt meiſtentheils durch Schaum und nicht geſchmolzene Sandkörner unrein, während dagegen der untere Theil immer ein Übermaaſs des ſich ſetzenden Bley-Oxyds enthält, ſo daſs beyde Theile gleich unbrauchbar wegen Undurchſichtigkeit oder dunkler Farbe ſind. Alſo nur aus der Mitte des Glas-Havens kann eine gute Maſſe erwartet werden, deren ſpecifiſche Schwere demungeachtet in Verhältniſs der Höhe der Schicht oft Verſchiedenheiten von 3,3 bis 3,35 zeigen wird. Doch hat dieſe Differenz, ſobald

sobald die Schichten selbst nur parallel unter einander sind, keinen nachtheiligen Einfluss auf die Güte des Glases. Ausser den bemerkten Unvollkommenheiten der obern und untern Masse, wird auch meistentheils die an den Flächen des Tiegels befindliche unbrauchbar, indem diese irdenen Gefässe von Bley-Oxyd angegriffen werden, und dadurch am Rand eine eigne Art von Vitrification hervorbringen, die fast immer nachtheilige Streifen zur Folge hat. Die hierzu neuerlich in Vorschlag gebrachte *Platina* hilft dem Übel nicht ab, da sie theils bey sehr hohen Temperaturen auch nicht unversehrt bleibt, und dann auch bey der hier nothwendigen Fabrikation im Grossen wegen ihrer Kostbarkeit und Seltenheit, unanwendbar ist. Der Verfasser hält alle *besonders* auf Flintglas gerichtete Arbeiten für unpassend, indem alle Krystall-Fabriken an den Tagen, wo die Glasmasse besonders schön ist, diese Glasart liefern können, sobald die Vorsicht dabey gebraucht wird, dass das erste Dritttheil des Havens zu gewöhnlichen Krystallwaaren, und nur die mittlere Masse zu Fabrikation von Flintglasplatten angewandt wird, indem das mehr oder minder reine und durchsichtige der Masse immer etwas zufälliges bleibt, was nur durch Versuche erhalten werden kann. Ist man hierüber versichert, so bleibt dann noch eine nicht minder wesentliche Schwierigkeit zu beseitigen übrig, die in der Art besteht, wie die flüssige Masse am vortheilhaftesten aus dem Topfe heraus zu bringen ist. Die schon früher von *Rochon* versuchte Methode, das Glas im Gefäss selbst erkalten zu lassen, und dann in Platten zu zersägen, die den Schichten parallel

sind,

sind, schien die natürlichste zu seyn, gab aber nach mehrern von dem Verfasser darüber gemachten Versuchen, allemal unbrauchbare Resultate. Bey schneller Erkaltung gab es Schuppen und nichts als kleine ganz untaugliche Glasstücken, und durch Anwendung einer sehr langsamen über einen Monat dauernden Abkühlung, wurden zwar schöne Massen erhalten, die aber trotz ihres schönen äussern Ansehens doch vermöge einer Art darin statt gefundenen Devitrification und Trennung des salzigten und metallischen Glases, kein deutliches Bild geben. Bey der Untauglichkeit dieses Verfahrens, musste das *Giessen* oder *Blasen* dieser Glastafeln in Anwendung gebracht werden. Bey einer eigenthümlichen Einrichtung, wo Krystallplatten so gegossen würden, wie dies mit Spiegeln zu *Saint - Gobain* geschieht, glaubt der Verfasser allerdings vortheilhafte Resultate erwarten zu können, und macht selbst Hoffnung, bey einer noch grössern Ausdehnung seiner Krystall - Fabrik Versuche dieser Art zu machen, die freylich jetzt sehr gewagt und theuer seyn würden, da man Gefahr lief, oft mehrere Quintals dieser kostbaren Masse in der immer ungewissen Hoffnung zu verschwenden, einige ein Paar Zoll grosse Stücken brauchbares Flintglas daraus zu erhalten. Das von Herrn *D'Artigues* mehreremal versuchte Verfahren, einen Theil der Masse auszuschöpfen, auf eine Metallplatte auszugiessen und dann durch einen starken Druck ausbreiten zu lassen, gab zwar manchmal brauchbare Glasplatten, allein allemal blieb es bey dieser Manipulation ein sehr wesentlicher Nachtheil, dass durch das Einschöpfen mit einer Kelle, die Masse zusammen gedrückt,

drückt, und beym Herausheben mit der an den Rändern vermischt wird, wodurch Unreinigkeiten und Streifen fast unvermeidlich werden. Da wiederholte Versuche auf diesen Wegen nur selten oder beynahe nie erwünschte Resultate gaben, so gieng *D'Artigues* zuletzt auf die gewöhnliche Methode des Blasens zurück, wo der Arbeiter so viel Masse in concentrischen Schichten auffasst, als zur Grösse und Stärke des Zylinders erforderlich ist, der dann aufgeschnitten und ausgebreitet wird. Unstreitig ist dies das allereinfachste Verfahren, und in der Hinsicht, dass hier die Masse genau und unvermischt von dem Puncte, wo man die grösste Limpidität und Reinheit vermuthen kann, weggenommen wird, auch das Vorzüglichste. Aus dem in der Abhandlung des Hrn. *D'Artigues* gebrauchten Ausdruck (S. 27) "*de cette façon la canne pernant seulement la superficie du verre, dans l'endroit, ou l'on a soin de la poser à la surface, est roulée par l'ouvrier de manière à se recouvrir successivement de couches parfaitement concentriques, qui deviennent parallèles, par le developpement du cylindre*" scheint es, als wenn die ganze Masse auf *einmal* aufgefasst werde, und wenn dies wirklich der Fall wäre, so würde eine Schwierigkeit, die wir uns ausserdem, hinsichtlich der möglichen Gleichförmigkeit geblasener Tafeln denken, wegfallen. Wir sind zu wenig mit dem Detail dieser Kunst vertraut, um über die Füglichkeit, dass die für eine Flintglasplatte erforderliche Masse auf einmal mit dem Rohr aufzufassen ist, ein bestimmtes Urtheil fällen zu können, allein auf sächsischen und böhmischen Glashütten, wo wir solche Glasplatten ver-

verfertigen sahen, war dies nicht der Fall, indem der Arbeiter da nur durch successive Eintauchung die zu Bildung eines grössern Zylinders erforderliche Masse erhielt. Dass aber bey dieser Procedur Schichten und verschiedene Dentitäten in der Glasplatte schwerlich zu vermeiden sind, liegt am Tage. Wahrscheinlich hat Herr *D'Artigues* diese Schwierigkeit auf eine oder die andere Art beseitigt, indem ihm auf diesem Wege die Verfertigung von gutem Flintglas am vollkommensten gelungen ist.

Von wesentlichen Interesse sind die hier beygebrachten Bemerkungen über das Irrige, dass nur ein sehr *schweres* Glas, einen vollkommenen *Achromatismus* bewirken könne, und wir heben einiges darüber aus, da durch diesen Wahn eine Menge Fabrikanten zu kostbaren und fruchtlosen Versuchen verleitet worden sind und noch verleitet werden könnten. Allerdings hat die Meynung, dass für die Zusammensetzung von Achromaten aus Kron- und Flintglas eine grosse specifische Schwere der letztern vorzuziehen sey, eine theoretische Begründung, die jedoch Einschränkungen leidet. Da mit der Dentität das Brechungs-Vermögen zunimmt, so folgt vermöge bekannter dioptrischer Sätze, dass für ein dichteres Flintglas eine verhältnissmässig kleinere Krümmung der Linse nothwendig wird, wodurch eines Theils die Abweichung wegen der Kugelgestalt vermindert und denn auch der Vortheil gewonnen wird, minder dicke Flintglasplatten zur Bearbeitung grosser Objective gebrauchen zu können. Allein da wie wir schon im Eingange erinnerten, die Construction eines achromatischen Objectivs, oder bestimmter dessen

Krüm-

Krümmungs-Radii nicht allein von der Natur des Flintglases, sondern auch sehr wesentlich mit von der des Kronglases abhängen und für ein minderes Brechungs-Vermögen des Letztern, auch das des Flintglases sich vermindern kann, so folgt offenbar, dass eine vermehrte Krümmung der Linse noch keinesweges als ein nothwendiges Resultat des verminderten Brechungs-Vermögens des Flintglases anzusehen ist. Das gegründete dieser theoretischen Betrachtung wird durch die gelungenen Versuche und Arbeiten des Herrn *D'Artigues* und *Cauchoix* vollkommen bestätigt. Auch jener hatte Anfangs alle seine Bemühungen dahin gerichtet, seinem Flintglas analog mit dem englischen eine specifische Schwere von 3,3 — 3,35 zu geben; die Fabrication ward dadurch wesentlich erschwert und vertheuert, indem die gewöhnliche Kristall-Masse eine etwas kleinere specifische Schwere hatte, und ein bedeutender Gewinn wurde durch des geschickten Optikers *Cauchoix* Versicherung erhalten, dass eine Schwere von 3,15 — 3,20 zu Verfertigung guter Achromate hinlänglich sey, indem bey der geringern Refringenz des französischen Kronglases, auch die des Flintglases kleiner seyn könne, ohne deswegen zu Hervorbringung des Achromatismus die Krümmung des Objectives vermehren zu müssen. Der Vortheil, der durch diese verminderte specifische Schwere des Flintglases erreicht wird, ist ein doppelter; einmal bedarf dann die Kristall-Masse eines kleinern Zusatzes von Bley-Oxyd, und erreicht dadurch weit leichter und sicherer einen vorzüglichen Grad von Helligkeit und Klarheit, und dann scheinen auch, wie wir gleich

sehen

sehen werden, die mit solchen Flintglas verfertigten Achromate vor andern, bey denen eine dichtere Glasart gebraucht wurde, den Vorzug einer grössern Lichtstärke zu haben.

Herrn *Cauchoix*, dessen wir im Lauf dieser Erzählung schon einigemal erwähnten, gebührt bey dem Verdienst dieser Flintglas-Fabrikation ein sehr wesentlicher Antheil, indem es durch seine sehr gelungenen Arbeiten und seine grosse optische Geschicklichkeit constatirt wurde, dass dieses Flintglas wirklich zu dioptrischen Fernröhren vollkommen brauchbar ist. Alles was Herr *D'Artigues* von dieser Glasart erhielt, lieferte er an jenen ab, und in kurzer Zeit verfertigte dieser einzig mit Zuziehung französischer Fabrikate, ausser einer Menge kleiner achromatischer Fernröhre, acht grosse astronomische Telescope von 3 — 6 Fuss Brennweite, die nebst der oben erwähnten Abhandlung des Erstern dem Institut zur Beurtheilung übergeben wurden. Das Urtheil der vom Institut zur Untersuchung dieses Gegenstandes niedergesetzten Commission, die aus *La Place*, *Charles*, *Vauquelin* und *Biot* bestand, erfahren wir aus dem vor uns liegenden *Rapport fait a la classe des sciences physiques et mathematiques, de l'Institut, sur un Mémoire de M. D'Artigues, relatif à la fabrication du Flintglas, et sur de grandes lunettes astronomiques présentées par M. Cauchoix*, aus dem wir das End-Resultat unsern Lesern mittheilen wollen. In kurzer Zeit hat *Cauchoix* beynahe 200 achromatische Objective von 2 — 6 Fuss Brennweite und 20 — 45 Linien-Öffnung des Objectivs dem Institut übergeben; eine Quantität die alles über-

übertrifft, was von den berühmtesten Künstlern während ihres ganzen Lebens geliefert worden ist. Die Commissaire verglichen zuerst die terrestrischen Vergrösserungen mit englischen Achromaten von gleicher Stärke, und fanden, dass die französischen Objective den letztern in Hinsicht der Deutlichkeit und Farbenlosigkeit des Bildes gleich kamen, und diese durch grössere Lichtstärke übertrafen. *Il nous à semblé*, heisst es hier *en général que les lunettes de M. Cauchoix sont supérieures à celles de Dollond, tant pour la nettete que pour la clarté. Nous en avons trouvé très peu, qui leur fussent inférieures quelqu'unes produissaient à peu près le même effet.* Einige grössere astronomische Telescope von 45 Linien Öffnung und 3—4 Fuss Focal-Länge, wurden mit einem Achromat von *Dollond* auf dem Jupiter verglichen, und wiewohl Letzterer durch eine etwas grössere Brennweite den Vortheil eigentlich auf seiner Seite hatte, so erklärten demungeachtet die Astronomen *Bouvard* und *Arago*, *Que les deux lunettes de M. Cauchoix leur semblent decidement supérieures à celle de Dollond.**) Da kein englischer Achro-

*) Ueber das Verhältniss des Objectivs zur Focallänge kömmt im Rapport von *Biot* (S. 50) eine Angabe vor, die wenigstens Ausnahmen leidet. Es heisst dort: Mr. *Cauchoix* fait habituellement des objectifs dont le diamétre réel égale le douzième de leur distance focale; *ce qui est la plus courte, limite que l'on ait généralement obtenue, même en Angleterre.* Dass das letztere nicht immer der Fall ist, können wir aus Erfahrung versichern, da wir auf der hiesigen Sternwarte selbst ein Aequatorial besitzen, wo das Verhältniss des Objectivs zur Focal-Länge nur 1 : 7,5 ist. *v. L.*

Achromat von sechs Fuss Focal - Länge vorhanden war, so wurden diese Telescope des Herrn *Cauchoix* mit zwey Instrumenten von gleichen Dimensionen verglichen, die der französische Optiker *Lerebours* aus englischen Flintglas verfertiget hatte. Hier schien die Superiorität auf Seiten der Letztern zu seyn, so vortheilhaft auch übrigens das Urtheil über jene ist, von denen die Commissaires versicherten: *Que le travait de Mr. Cauchoix leur à paru très parfait. Le double anneau de Saturne, qu'on appercoit si difficilement, se voyit assez distinctement avec ces grandes lunettes, malgré le peu de hauteur de cet astre sur l'horizon.* Über die Güte des Flintglases selbst heisst es in dem Rapport: *Nous croyons pouvoir affirmer que le Flintglas de M. de Artigues, dont c'est servi Mr. Cauchoix, est trés propre à faire des lunettes achromatiques, puisque toutes celles que nous avons examinées ne laissent rien à désirer à cet égard.* Die Verhältnisse der von *Cauchoix* bey jenen Achromaten gebrauchten Flint- und Kronglasern ist für das Brechungs-Vermögen 157:151 und für das der Zerstörung 160:100.

Die Vorzüglichkeit des von Herrn *D'Artigues* verfertigten Flintglases ist hiernach eben so vollkommen constatirt als die ausgezeichnete Geschicklichkeit des Herrn *Cauchoix*, dessen Arbeiten zum grössern Theil die der berühmtesten englischen Künstler nicht allein erreichen, sondern sogar übertreffen. Dass wir dadurch, verbunden mit den vortrefflichen mechanischen Arbeiten von *Reichenbach*, *Baumann*, *Repsold*, *Fortin*, *Le Noir* und anderer mehr, für den ganzen Umfang unsrer mathematischen und astronomischen,

mischen Instrumente, von nun an ganz unabhängig von England, die möglichste Vollkommenheit erreichen können, gehört unstreitig unter die schönsten Früchte unsers Jahrhunderts.

Kenner werden gewiss über die Schnelligkeit erstaunen, mit der Herr *Cauchoix* in einem kurzen Zeitraum eine solche Menge von grössern und kleinern Achromaten zu liefern im Stande war, da bekanntlich zur völlig compensirenden Verfertigung eines zusammen gesetzten Objectivs so mancherley Bestimmungen und eine solche Vorsicht der Behandlung gehört, dass diese Operation unstreitig unter die kunstvollsten der ganzen angewandten Mechanik gerechnet werden muss. Zeither beruhte die Verfertigung grösserer Achromate meistentheils auf einem empirischen Tatonnement, was dem Künstler ein bestimmtes Gelingen nur nach vielfältigen Versuchen sicherte. Ganz anders war dies aber bey Hrn. *Cauchoix's* Arbeiten, der gemeinschaftlich mit *Biot* einen Apparat und eine Verfahrungsart erfand, die vorzüglich für Bestimmung der Zerstreuungsfähigkeit verschiedener Prismen, jedesmal ohne vielen Zeitaufwand bestimmte Resultate gewährte. Die Gränzen dieses Aufsatzes erlauben es nicht, das Detail dieser ungemein sinnreichen Verfahrungsart hier anzugeben, auf das wir jedoch ein andermal zurück zu kommen gedenken, da dessen Anwendung gewiss für alle Optiker von wesentlicher Wichtigkeit ist.

Der einzige Wunsch, den die Commissaire in Hinsicht des von Herrn *D'Artigues* verfertigten Flint-

glases äusserten, gieng dahin, dass es vielleicht noch vollkommener werden könne, wenn es möglich wäre, die darin befindlichen sehr feinen Streifen und Fasern ganz daraus wegzuschaffen. Hrn. *D'Artigues* Patriotismus und reiner wissenschaftlicher Eifer, der schon jetzt so schöne Resultate gewährte, lässt mit Sicherheit auch für die Zukunft noch weitere Fortschritte in seiner Kunst erwarten.

Ganz wird gewiss jeder Freund der Wissenschaften dem Schluss des vor uns liegenden Rapports beystimmen, wo es heisst: "*En resumant ici les faits dont nous vous avons entretenus dans ce rapport, nous pensons que l'institut doit constater par le témoignage le plus honorable les résultats que M. D'Artigues a obtenues le premier dans la fabrication en grand d'un Flintglas reconnu éminemment propre aux usages de l'optique.*"

XXXIII.

Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen grossen Cometen. Von *F. W. Bessel*, Professor der Astronomie in Königsberg. Königsberg, bey *Fr. Nicolovius* 1810.

Fast in keinem Theile der exacten Wissenschaften sind sich die Fortschritte der Theorie und Praxis beständig so gleich geblieben, als in der Sternkunde; immer hielten beyde gleichen Schritt; vervollkommte Beobachtungen führten grössere Schärfe der Rechnung herbey, und eben so wirkte auch wieder eine ausgebildetere Theorie auf jene zurück. Ganz besonders war dies auch bey dem Gegenstande der Fall, welcher uns hier beschäftigt, und welcher erst in der letzten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, so wohl in practischer als theoretischer Hinsicht eine schärfere Bestimmung erhielt. Wahrscheinlich war *Regiomontan* der erste, welcher im Jahre 1472 den Lauf eines Cometen *beobachtete;* allein sehr natürlich waren diese Beobachtungen, so wie alle bis zu Ende des 17ten Jahrhunderts, so unvollkommen, dass sich etwas sicheres über die Bahn daraus nicht herleiten liess. Nothwendig blieb auch da die rechnende Bahnbestimmung dieser Irrsterne in ihrer Kindheit, und mit *Newton* und *Halley* fängt die erste

Epoche einer bessern theoretischen Bearbeitung an, die in unsern Tagen von *La Place*, *Olbers*, *Gauss* und *Le Gendre* vollendet wurde. Grosse Schärfe der Beobachtung wird bey den meisten Cometen aus dem doppelten Grunde schwierig, weil einmal nur selten ein bestimmter Kern sich zeigt, und dann auch weil meistentheils die Ortsbestimmung nicht durch feste, sondern nur durch bewegliche Instrumente erhalten werden kann. Doch haben in neuern Zeiten kreismicrometrische Beobachtungen einen Grad von Vollkommenheit erreicht, die nun bey Cometen-Bestimmungen mehr Schärfe und Detail der Rechnung erfordern, als man zeither gewöhnlich für nöthig hielt. Besonders war dies bey dem Cometen von 1897 der Fall, der sich durch seine vorzügliche Gröfse und Helligkeit auszeichnete, und während eines Zeitraums von sechs Monaten von den berühmtesten Astronomen so häufig und mit so vieler Sorgfalt beobachtet wurde, dafs wohl ohne Frage, noch von keinem frühern Cometen eine solche Menge guter Ortsbestimmungen vorhanden waren, als von diesem.

Sehr natürlich mufste die seltne Erscheinung eines so lichtstarken Cometen die Aufmerksamkeit des Hrn. Prof. *Bessel*, der sich, wie allen Astronomen zur Gnüge bekannt ist, gleich vom Anfang seiner astronomischen Laufbahn an vorzügliche Verdienste um Cometen-Theorie erwarb, ganz besonders reitzen, und ihm zu einer wiederholten Bearbeitung der Elemente seiner Bahn veranlassen. Die hier sich zeigende sehr merkliche Abweichung der Bahn von der Parabel und die Zuverlässigkeit der vorhandenen Beobach-

obachtungen, überzeugten den Verfasser von der Zweckmässigkeit, für diesen Cometen bey Bestimmung der elliptischen Elemente auch auf deren planetarische Störungen Rücksicht zu nehmen. Die Darstellung dieser Untersuchung und die daraus erhaltenen Resultate, ist der Gegenstand der vorliegenden Schrift, deren Inhalt eben so lehrreich als neu ist, da auf diese Art Cometen-Elemente noch nie bestimmt worden sind, indem die hierher gehörigen Arbeiten von *Clairaut*, *Euler*, *Burckhardt* und *La Place* weniger den vom Verfasser beabsichtigten Zweck, die vom Einfluss der Störungen befreyten rein elliptischen Elemente zu erhalten, als vielmehr nur hauptsächlich den hatten, die Wiederkehr des Cometen zu bestimmen.

Die Abhandlung selbst zerfällt in *zwey* Abschnitte:

I. *Scheinbare Bahn des Cometen am Himmel*,

II. *Bestimmung der wahren Bahn des Cometen*,

mit deren Inhalt wir jetzt unsere Leser bekannt machen wollen. Wir können uns hier hauptsächlich nur auf Darstellung der Verfahrungsart des Verfassers beschränken, da dessen Resultate zum grössern Theil schon früher in dieser Zeitschrift mitgetheilt worden sind.

Seine eignen Beobachtungen in Lilienthal, welche vom 4. Octbr. 1807 bis 24. Febr. 1808 reichen, machte der Verfasser durch ein Kreismicrometer an einem siebenfüssigen *Herschelschen* Telescop. Durch eine eigenthümliche Methode wurde die Grösse des Ge-

Gesichtsfeldes bestimmt. Sind δ, δ^1 die Declinationen zweyer Sterne, deren Unterschied $= d$, nahe dem Durchmesser des Gesichtsfeldes $= D$ ist, t, T die Zeiten, die die Sterne beym Durchgang im Fernrohr zubringen, so wird

$$D - d = \frac{(15.\cos\delta)^2}{4d}(t^2 + T^2) - \frac{(15\cos\delta)^4}{8.d^3}.t^2T^2 \ldots$$

wo jedoch d wegen Refraction eine Verbesserung erhalten muss (*Mon. Corr.* B. XVII S. 209). Sehr oft wird das erste Glied hinreichen; allein beträgt $D - d$ mehr wie eine Minute, so möchten wir beynahe die Anwendung eines endlichen Ausdrucks für bequemer halten. Sehr nachahmungswerth ist die Art, wie der Verfasser sämmtliche Beobachtungen mittheilt, indem es durch die Beyfügung von Corrections-Coefficienten, bey künftigen Verbesserungen der verglichenen Sterne sehr leicht ist, die correspondirende Änderung des Cometen-Ortes darnach zu bestimmen. Mit Hülfe dieser Beobachtungen und denen von *Olbers*, *Thulis*, *Wisniewsky* und *Oriani*, die den ganzen Zeitraum der Sichtbarkeit des Cometen umfassen, geht der Verfasser im zweyten Abschnitt auf die Bahnbestimmung des Cometen über, wo er Anfangs drey Systeme von parabolischen Elementen und dann zweymal verbesserte elliptische liefert, von denen die leztern den ganzen beobachteten Bogen sehr schön darstellen. Weiter war man zeither bey keinem Cometen gegangen, allein da nach bekannten Gesetzen durch die Attractionen der Planeten, dessen elliptische Bewegung unaufhörlich geändert wird, und hiernach durch eine ange-

angenommene Beständigkeit der Elemente, die Beobachtungen in eine offenbar falsche Hypothese eingezwängt werden, so schien es dem Verfasser zweckmässig, eine neue Bahn mit Berücksichtigung der Störungen zu bestimmen, zu welchem Endzweck er in der zweyten Abtheilung dieses Abschnittes eine allgemeine Methode, die Störungen der Cometen zu berechnen, entwickelt. Diese Bestimmung der planetarischen Einwirkungen, die auf dem Problem der drey Körper beruht, ist an sich nicht neu, indem bekanntlich schon mehrere Geometer, wie *Clairaut*, *Euler*, *D'Alembert*, *La Grange* und *La Place*, vollständige Auflösungen dafür gegeben haben, allein zum grössern Theil gründen sich die Entwickelungen dieser Methoden auf mehrere, nur für unser älteres Planeten-System erlaubte Voraussetzungen, die für grosse Neigungen und Excentricitäten und hiernach fast für alle Cometen-Bahnen unstatthaft werden. *Bessel's* Zweck, die vom Einfluss der Störungen befreyte elliptische Bahn des Cometen von 1807 zu finden, erforderte daher eine andere Art der Auflösung, die er in vorliegender Schrift auf einem eigenthümlichen Wege und mit einer grossen analytischen Eleganz erhält. Bekanntlich kömmt es hier hauptsächlich darauf an, die Relationen zwischen den Elementen und den störenden Kräften zu entwickeln, jene als variabel zu betrachten und diese Änderungen durch Functionen der Letztern und dann durch Integrationen zu bestimmen. Indefinite kann dies für Configuration der ältern Planeten durch Reihen geschehen, allein für Cometen-Bahnen ist eine solche Integration, wenigstens für den heutigen Zustand

der

der Analyse unmöglich, und der störende Einfluss kann nur theilweise mit Hülfe mechanischer Quadraturen entwickelt werden. Dies ist der Weg, den bey frühern ähnlichen Untersuchungen *Clairaut*, *Alb. Euler* und *La Place* genommen haben, und der im Wesentlichen auch von *Bessel* befolgt worden ist. Der Verfasser bezieht den Ort des Cometen durch drey Coordinaten auf den Mittelpunct der Sonne, und geht dann von den bekannten drey Fundamental-Gleichungen aus, deren erste Glieder die elliptische Bewegung, die letztern deren Störungen durch planetarische Attractionen enthalten.

Bey Entwickelung dieser Gleichungen behält der Verfasser die von *La Grange**) gegebene Ansicht bey, die elliptischen Elemente als variabel zu betrachten, und deren Werthe durch die störenden Kräfte

*) In der schon erwähnten Abhandlung von *Alb. Euler*, "*de perturbatione motus cometarum ab attractione planetarum* "*orta*, kömmt wie uns scheint, dieselbe Ansicht der Perturbationen vor, die späterhin von *La Grange* aufgestellt wurde. Es heisst hier pag. 19: Quare cum perturbatio sit valde parva, motus cometae ita concipi poterit, quasi sectionis conicae, in qua incedit, elementa successive mutationem patiantur. Quin etiam quantum magna esset haec perturbatio, spatium a cometa quovis tempusculo descriptum spectare licebit tanquam portiunculam sectionis cujusdam conicae, quam cometa deinceps libere esset descripturus, si perturbatio subito cessaret." Überhaupt verdiente wohl diese Abhandlung wegen dem Gang der Entwickelung und den darin gegebenen endlichen Störungs-Ausdrücken mehr Aufmerksamkeit, als ihr zeither zu Theil geworden zu seyn scheint. *v. L.*

Kräfte zu bestimmen. Die Coordinaten werden durch Functionen der Elemente ausgedrückt, und dann durch gelungene analytische Operationen acht Gleichungen hergeleitet, die im Wesentlichen die vollständige Auflösung des Problems der drey Körper enthalten. Doch ist freylich mit dieser blos analytischen nicht völlig entwickelten Darstellung, der Zweck der Abhandlung noch bey weitem nicht erfüllt, und der Verfasser geht daher in den folgenden Paragraphen auf die wirklichen Differentiirungen und auf Bestimmung der Richtungen, der Anfangs den Coordinaten parallel angenommenen Störungskräfte über, wodurch die erstern Ausdrücke bedeutende Abkürzungen erhalten. Durch Substitution der Bestimmungen, die durch Einführung der resp. nach dem Mittelpunct der Sonne, normal auf diese und auf die Ebene der Bewegung gerichteten Kräfte sich ergeben, und aus einer scharfsinnigen Betrachtung (§ 37) der durch diese bewirkten successiven Änderungen der elliptischen Elemente werden drey Gleichungen erhalten, aus denen bey einer als constant angenommenen Bahn die Correctionen der in dieser berechneten Cometenörter bestimmt werden können. Allein sowohl die sehr schwierige, und für eine unbestimmte Zeit analytisch gar nicht zu erhaltende doppelte Integration dieser drey Differential-Gleichungen, als auch der eigentliche Zweck der Abhandlung, der weniger Störungen des Ortes als der Elemente verlangte, bestimmte Herrn Prof. *Bessel* jene Ausdrücke unberücksichtigt zu lassen und nur im allgemeinen die Methode und die Form ihrer Integration anzudeuten. Der Verfasser geht daher nun auf

auf einige vorher erhaltene Sätze zurück, und entwickelt daraus die vollständigen Gleichungen für alle durch planetarische Störungen bewirkte Variationen der Cometen-Elemente. Da diese Ausdrücke in der vorliegenden Gestalt eben so neu als elegant und practisch brauchbar sind, so lassen wir solche hier folgen, in der Überzeugung, dass es manchem unserer astronomischen Leser Vergnügen machen wird, die Resultate einer sehr scharfsinnigen und verdienstvollen Arbeit kennen zu lernen und vielleicht eine Anwendung davon zu versuchen.

A', B', C' bezeichnen die störenden Kräfte, A' nach dem Mittelpunct der Sonne gerichtet, B' in dieser Ebene aber senkrecht auf A', C' senkrecht auf beyde. φ wahre Anomalie, $\varphi + \omega =$ dem zwischen der Knoten-Linie und dem Radius Vector $= r'$ eingeschlossenen Winkel, ϱ' die Distanz des Cometen vom störenden Planeten, μ' Masse; dann ist

$$A' = \Sigma\left(\left[x'(a)+y'(b)+z'(c)\right]\left[\frac{\mu'}{r'^3}-\frac{\mu'}{\varrho'^3}\right]+\frac{\mu' r'}{\varrho'^3}\right)$$

$$B' = \Sigma\left(\left[x'(a')+y'(b')+z'(c)\right]\left[\frac{\mu'}{r'^3}-\frac{\mu'}{\varrho'^3}\right]\right.$$

$$C' = \Sigma\left[x'\sin.n.\sin.i-y'\cos.n.\sin.i+z'\cos.i\right]\left[\frac{\mu'}{r'^3}-\frac{\mu'}{\varrho'^3}\right]$$

Das Summenzeichen Σ bezieht sich auf alle Planeten, die einen störenden Einfluss haben, und die man in Rechnung bringen will, indem bey Anwendung der sogleich beyzubringenden Formeln, nicht für jeden Planeten besonders, sondern die Störungen aller auf einmal zu erhalten ist, wenn darinnen die

die Werthe von $\Sigma A'$, $\Sigma B'$, $\Sigma C'$, gebraucht werden. Die andern hier gebrauchten Bezeichnungen sind folgende: n, i Länge des Knotens und Neigung der Bahn gegen die Ecliptik, x′ y′ z′ sind die auf dieselbe Ebene und auf den Mittelpunct der Sonne bezogene Coordinaten des störenden Planeten, (a) (a′) (b) (b′) (c) (c′) bezeichnen die Werthe von

$$\sin. a \sin. (\alpha + \omega + \varphi), \quad \sin. a \cos. (\alpha + \omega + \varphi)$$

$$\sin. b \sin. (\beta + \omega + \varphi), \quad \sin. b \cos. (\beta + \omega + \varphi)$$

$$\sin. c. \sin. (\gamma + \omega + \varphi), \quad \sin. c \cos. (\gamma + \omega + \varphi);$$

worin die Angular-Gröfsen, a, b, c, α, β, γ durch folgende Gleichungen bestimmt werden:

$$\cot g. \alpha = \tg. n \cos. i; \quad \sin. a \sin \alpha = \cos. n$$

$$\cot g. \beta = + \cot g. n \cos. i; \quad \sin. b \sin. \beta = \sin. n$$

$$\cot g. \gamma = \infty; \quad \sin. c \sin. \gamma = 0;$$

$$\sin. a \cos. \alpha = - \sin. n \cos. i$$

$$\sin. b \cos. \beta = + \cos. n \cos. i$$

$$\sin. c \cos. \gamma = + \sin. i.$$

Wird der Radius vector des Cometen durch r, halber Parameter durch h Excentricität mit e bezeichnet, und eine Gröfse T so angenommen, dafs t + T die Zeit ausdrückt, die die wahre Anomalie bestimmt, so werden die Änderungen der Elemente im Verhältnifs der störenden Kräfte durch folgende Gleichungen gegeben:

$$\frac{dh}{dt} = - r B'$$

$$\left(\frac{di}{dt}\right) = - \frac{r}{h} C' \cos. (\omega + \varphi)$$

$$\left(\frac{dn}{dt}\right) = -\frac{r}{h} \cdot C' \frac{\sin.(\omega + \varphi)}{\sin. i}$$

$$\left(\frac{de}{dt}\right) = -A'.h. \sin.\varphi -$$

$$-B' \frac{r}{h} \cdot (e + 2. \cos.\varphi + e. \cos.^2 \varphi)$$

$$\left(\frac{d\omega}{dt}\right) = \frac{A'h}{e} . \cos.\varphi - \frac{B'r}{h.e} (2 + e. \cos.\varphi) \sin.\varphi)$$

$$+ \frac{C'.r}{h. \tang. i} . \sin.(\omega + \varphi)$$

$$\left(\frac{dT}{dt}\right) = a\left(\frac{r}{e}(2e - \cos\varphi - e\cos^2\varphi) - \frac{de}{h} . \sin\varphi(T + t)\right)A'$$

$$+ a\left(\frac{r}{e} . \sin.\varphi(2 + e.\cos.\varphi) - \frac{3}{h}\left(1 + e. \cos\varphi(T + t)\right)B'$$

Kömmt die Bahn, wie dies bey den meisten Cometen der Fall seyn wird, einer Parabel sehr nahe, so ist der Werth von $\left(\frac{dT}{dt}\right)$ sehr schwer nach dieser Gleichung zu berechnen, und der Verfasser entwickelt daher für diesen Fall eine Reihe, von der das erste Glied, was wir hierher setzen, meistentheils hinlänglich seyn wird:

$$\left(\frac{dT}{dt}\right) = \frac{\pi^2}{1 + H} . A'(-1 + 3t^2 + t^4 + \tfrac{1}{5} t^6) + \frac{\pi^2}{1 + tt}(4t - \tfrac{4}{5} t^5)$$

π kleinster Abstand von der Sonne, a halbe grosse Axe *), $t = \tang. \frac{1}{2} \varphi$. Diese letztere Differential-Glei-

*) Dass a einmal für halbe grosse Axe und vorher für eine von Neigung und Knoten abhängende Gröfse, und eben so t für Zeit des Periheliums und dann für die Tangente der

chung verdient eine besondere Aufmerksamkeit, einmal, weil es eine Eigenthümlichkeit der *Bessel*'schen Methode ist, dass hier, und wie uns dünkt sehr zweckmässig statt der mittlern Länge, die Durchgangszeit durchs Perihelium eingeführt ist, und dann auch, weil die vollständige Reihe für $\frac{dT}{dt}$ (S. 62) auf eine sehr elegante Art gefunden wird, und eine grosse analytische Fertigkeit verräth.

Die Zeit-Einheit, die diesen Differential-Gleichungen zum Grunde liegt, ist die, die ein von der Kraft 1 getriebener Körper gebrauchen würde, um den Raum 1 zurück zu legen. Die Multiplication mit $K = 0{,}01720209895$ (*Gauss Th. mot.* § 1) giebt diese Einheit in mittlern Tagen, und nur bey $\left(\frac{dT}{dt}\right)$ darf diese Multiplication nicht statt finden, indem dieser Werth aus leicht abzunehmenden Gründen für jede Zeit-Einheit gilt. Nach diesen Ausdrücken sind die täglichen Änderungen der Elemente numerisch zu berechnen und ihre Summe durch Quadraturen zu bestimmen.

Die Werthe der störenden Kräfte A′, B′, C′ giebt der Verfasser nicht einzeln, sondern nur in der Summe ihrer Wirkung an; in mancher Hinsicht würde die Kenntniss der speciellen Störung *jedes* Planeten nicht ohne Interesse gewesen seyn. Diese Werthe (bey denen alle Planeten berücksichtigt zu seyn *scheinen*) sind von 30 zu 30 Tagen mit Begründung auf die

der halben wahren Anomalie angenommen ist, wird aufmerksame Leser nicht irren.

die von *La Place* in der *Exposition du système du monde* angenommenen Massen berechnet, und mit diesen ferner die numerischen Werthe für die täglichen Änderungen der elliptischen Elemente vom 22 Sept. bis 20. März auf gleiche Zeiträume entwickelt Um die mit Zuziehung dieser Störungen zu bestimmende neue Bahn, so viel als möglich an die ganze Reihe der Beobachtungen anzuschliessen, reducirt der Verfasser 70 vom 28. Sept. bis 23. März 1808 gemachte Beobachtungen auf 6 Fundamentalörter, vergleicht diese mit den, für jede dieser Epochen durch die vorher gefundenen Störungen corrigirten fünften elliptischen Elementen, und formirt dann aus sämmtlichen zwischen den beobachteten und berechneten geocentrischen Orten noch bleibenden Unterschieden zwölf Bedingungs-Gleichungen, die mittelst der Methode der kleinsten Quadrate und gehöriger Berücksichtigung des mehr oder mindern Werthes, der sechs Fundamental-Örter die Correction der elliptischen Elemente und hiernach die Bahn des Cometen, so wie sie am 22. Sept. 1807 war, geben. Unsern Lesern sind diese Elemente und die vortreffliche Art, wie dadurch alle Fundamental-Örter dargestellt werden, aus einem von dem Verfasser in dieser Zeitschrift abgedruckten Aufsatz (*Mon. Corr.* B. XXII S. 205) schon früher bekannt geworden.

Über den ganzen Gang dieser Entwickelung erlauben wir uns eine Bemerkung, deren Beurtheilung wir jedoch lediglich dem Verfasser selbst, als dem competentesten Richter hierinnen, anheim geben: dadurch dass nach *Bessels* Methode die Störungen der Elemente und nicht die des Orts bestimmt werden,

den, wird die Vergleichung der beobachteten und berechneten Örter etwas mühsamer, indem die Rechnung für jede Epoche mit andern Elementen geführt werden muss, statt dass im andern Fall die Elemente constant bleiben, und an den daraus erhaltenen Resultaten nur eine kleine Correction angebracht zu werden brauchte. *Bessel* giebt, wie wir schon oben bemerkten, S. 53 seiner Abhandlung drey hierzu taugliche Formeln, und in *La Place Mécaniq. céleſt.* T. I. (S. 258) finden sich ebenfalls drey endliche Ausdrücke, aus denen die Störungen in Länge, Breite und Radius Vector des Cometen durch Quadraturen zu erhalten sind. In wiefern freylich diese Gleichungen Leichtigkeit der numerischen Berechnung, und hiernach einen wirklichen practischen Nutzen darbieten, darüber vermag Rec. im Augenblick nicht zu urtheilen, da er deren specielle Entwickelung nicht versucht hat.

Bey der vorherigen Bahnbestimmnng, die eine Umlaufszeit von 1713,5 Jahren gab, wurden die Störungen nur bis zum März 1808 berücksichtigt, allein da Jupiter auch dann noch eine merkliche Einwirkung hat, und vorzüglich die Excentricität wesentlich ändert, so entwickelt der Verf. durch Approximationen dessen Störungen bis zum März 1815 (späterhin werden diese wegen grosser Entfernung des Cometen ganz unmerklich) und findet, dass bis zu dieser Zeit die Excentricität um etwa 0,0002758 vermindert und hiernach die Umlaufszeit auf 1543 Jahre zurück gebracht wird. Dass der Comet sich wirklich in einer elliptischen Bahn bewegt und nach Verlauf einer Periode, die von 14 — 1600 Jahren nicht wesentlich verschieden seyn kann, wieder zur Sonne

zurück

zurück kehren wird, darüber lassen die Untersuchungen des Verfassers am Schluss der vorliegenden Abhandlung, keinen Zweifel übrig.

Werden die sechs Fundamental-Örter um 5" geändert, und dabey angenommen, dass alle Fehler in einerley Sinn wirken, so würde dadurch die Umlaufszeit in den Gränzen von 1404 — 2157 Jahren schwankend werden; allein die Möglichkeit, dass diese Fehler auf die nachtheiligste Art conspiriren, verhält sich zur Wahrscheinlichkeit wie 1 : 2048 und macht daher eine solche Annahme ganz unstatthaft. In wieferne aber nicht vielleicht die auf 5" bestimmte Gränze der Ungewissheit in den Fundamental-Örtern etwas höher angenommen werden müsse, lassen wir dahin gestellt seyn. Wollte man dagegen die Beobachtungen in einer Parabel darstellen, so müssten in den reducirten Örtern Fehler von 35" angenommen werden, was man geradezu für unmöglich ansehen kann.

Die Abhandlung mit deren Inhalt wir unsere Leser im allgemeinen bekannt gemacht haben, ist eben so sehr an sich als wegen der darin befindlichen Resultate ungemein interessant und verdient eine vorzügliche Stelle unter der sehr kleinen Anzahl von Schriften, die in unsern Zeiten wahrhaft zur Bereicherung der Wissenschaft beytragen. Nur wenig wird im Ganzen physische Astronomie in Deutschland und von Deutschen bearbeitet, und es ist daher eine um so erfreulichere Erscheinung, dass gerade unser jüngster Astronom durch vorliegende Schrift und schon früher durch seine Abhandlung über die Gestalt des Saturns-Ringes, dieses Feld, dessen Zugang nicht ohne Dornen ist, auf eine so glänzende Weise betritt.

XXXIV.

XXXIV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Gauſs*.

Göttingen, im März 1811.

Die ſchönen Tafeln für die Mittags-Verbeſſerung, welche Herr *von Zach* im *Januar*-Heft der *Monatl. Correſp.* mitgetheilt hat, veranlaſſen mich, Ihnen ähnliche Tafeln, ſo wie ich ſie ſchon vor einiger Zeit zu meinem eignen Gebrauche berechnet hatte, hier mitzutheilen. Ich ſelbſt hatte die meinigen nur von 5 zu 5 Minuten, und von 0 bis 3 Stunden halbe Zwiſchenzeit berechnet, da ich ſehr ſelten correspondirende Höhen in gröſsern Zwiſchenzeiten nehme; allein ein geſchickter Zuhörer von mir, Herr *Gerling*, der ſich mit glücklichem Erfolg mit Aſtronomie beſchäftigt, hat ſie mit groſser Sorgfalt zehnmal ſo weit ausgedehnt. Herr *v. Zach* ſcheint ſeinen Hülfswinkel deswegen eingeführt zu haben, weil die Logarithmen ihrer Tangenten, die man eigentlich nur braucht, oder vielmehr der Logarithmus der Tangente des einen, bey 6 Stunden halber Zwiſchenzeit ſich zu ſtark ändert. Allein wenn man nur auf die am häufigſten vorkommenden Fälle ſehen will, ſo laſſen ſich die Tafeln zum Gebrauch noch geſchmeidiger einrichten, wenn man die Hülfswinkel weg läſst, und lieber ſtatt Länge der Sonne die

Declination und deren Änderung beybehält, da man diese eben so leicht als jene aus den Ephemeriden entlehnt. Ich bediene mich also des folgenden Verfahrens.

Es sey

δ Declination der Sonne im Mittage,

μ doppelte tägliche Änderung derselben, d. i. vom vorhergehenden bis zum folgenden Tage, als positiv oder negativ betrachtet, je nachdem die Sonne von Süden nach Norden, oder von Norden nach Süden geht,

φ Polhöhe,

h halbe Zwischenzeit, (nach wahrer Sonnenzeit gemessen)

so ist bekanntlich die Mittags-Verbesserung in wahrer Sonnenzeit

$$-\mu \operatorname{tang}\varphi \frac{h}{15.48^{St.} \sin 15\,h} + \mu \operatorname{tang}\delta \frac{h}{15.48^{St.} \operatorname{tang} 15\,h}$$

Ich setze nun

$$\frac{h}{720^{St.} \sin 15\,h} = A, \quad \frac{h}{720^{St.} \operatorname{tang} 15\,h} = B,$$

und nehme in meinen Tafeln nichts auf als log. A und log. B für das Argument h, wodurch also die Mittags-Verbesserung wird

$$-A\mu \operatorname{tang}\varphi + B\mu \operatorname{tang}\delta.$$

Es ist hierbey noch dreyerley zu bemerken:

1) Könnte man sich wundern, dass ich die 48 stündige Änderung einführe. Eigentlich muss man die 24stündige Änderung als das Mittel der Änderung vom vorigen und der Änderung bis zum folgenden Mittage nehmen. Man erspart also nach meiner Manier die Division mit 2.

2) Die

2) Die Mittags-Verbesserung ergiebt sich nach wahrer Sonnenzeit. Geht die Uhr nach mittlerer Zeit, so kann man sich ohne Bedenken erlauben, jene ohne Weiteres beyzubehalten; geht sie aber nach Sternzeit, so muss man die Mittags-Verbesserung erst in Sternzeit verwandeln; man kann sich begnügen, sie mit $\frac{366}{365}$ zu multipliciren, oder auch zu log. A und zu log. B die Constante 0,0012 addiren.

3) Für eine bestimmte Polhöhe könnte man auch in der Tafel gleich log. A + log. tang. φ ansetzen und sich so eine Addition ersparen.

Hier noch ein Beyspiel:

Am 2. März beobachtete ich einige correspondirende Sonnenhöhen, wo die halbe Zwischenzeit im Mittel $1^{St.}$ 43′ war.

Hier ist

$\mu = +2739''$; $\delta = -7^\circ\ 26'\ 4''$; $\varphi = 51^\circ\ 31'\ 54''$

Also

log const.	0,0012	log const.	0,0012
log A	7,7394 n	log B	7,6940
log μ	3,4376	log μ	3,4376
log tang φ	0,0999	log tang δ	9,1156 n
	1,2781 n		0,2484 n
Zahl	$-18,''97$		$-1,''77$

Also Mittags-Verbesserung $-20,''74$.

Bey Herrn *von Zach's* Tafeln muss man 11mal, bey den meinigen nur 7mal eingehen, oder wenn man log. tang. φ als gegeben ansieht, bey jenen 10mal, bey meinen 6mal.

TAFEL für die Mittags-Verbesserung,

berechnet von Hrn. GERLING.

Argument: Halbe Zwischenzeit.

Arg.	log. A	log. B	Arg.	log. A	log. B
			0h 30′	7, 7259	7, 7222
0h 1′	7, 7247	7, 7247	31	7, 7260	7, 7220
2	7, 7247	7, 7247	32	7, 7261	7, 7219
3	7, 7247	7, 7247	33	7, 7262	7, 7217
4	7, 7247	7, 7247	34	7, 7263	7, 7215
5	7, 7247	7, 7246	35	7, 7264	7, 7213
6	7, 7247	7, 7246	36	7, 7265	7, 7211
7	7, 7248	7, 7246	37	7, 7266	7, 7209
8	7, 7248	7, 7245	38	7, 7267	7, 7207
9	7, 7248	7, 7245	39	7, 7268	7, 7205
10	7, 7248	7, 7244	40	7, 7269	7, 7203
11	7, 7249	7, 7244	41	7, 7270	7, 7200
12	7, 7249	7, 7243	42	7, 7271	7, 7198
13	7, 7249	7, 7242	43	7, 7272	7, 7196
14	7, 7250	7, 7242	44	7, 7274	7, 7193
15	7, 7250	7, 7241	45	7, 7275	7, 7191
16	7, 7251	7, 7240	46	7, 7276	7, 7188
17	7, 7251	7, 7239	47	7, 7277	7, 7186
18	7, 7251	7, 7238	48	7, 7279	7, 7183
19	7, 7252	7, 7237	49	7, 7280	7, 7180
20	7, 7243	7, 7236	50	7, 7281	7, 7177
21	7, 7253	7, 7235	51	7, 7283	7, 7174
22	7, 7254	7, 7234	52	7, 7284	7, 7172
23	7, 7254	7, 7232	53	7, 7286	7, 7169
24	7, 7255	7, 7231	54	7, 7287	7, 7166
25	7, 7256	7, 7230	55	7, 7289	7, 7162
26	7, 7256	7, 7228	56	7, 7290	7, 7159
27	7, 7257	7, 7227	57	7, 7292	7, 7156
28	7, 7258	7, 7225	58	7, 7293	7, 7153
29	7, 7259	7, 7224	59	7, 7295	7, 7150

TAFEL für die Mittags-Verbeſſerung,

berechnet von Hrn. GERLING.

Argument; Halbe Zwiſchenzeit.

Arg	log. A	log. B	Arg.	log. A	log. B
1h 0	7, 7297	7, 7146	1h 30	7, 7359	7, 7015
1	7, 7298	7, 7143	31	7, 7362	7, 7010
2	7, 7300	7, 7139	32	7, 7364	7, 7005
3	7, 7302	7, 7136	33	7, 7367	7, 6999
4	7, 7304	7, 7132	34	7, 7369	7, 6993
5	7, 7305	7, 7128	35	7, 7372	7, 6988
6	7, 7307	7, 7125	36	7, 7374	7, 6982
7	7, 7309	7, 7121	37	7, 7377	7, 6976
8	7, 7311	7, 7117	38	7, 7380	7, 6970
9	7, 7313	7, 7113	39	7, 7383	7, 6964
10	7, 7315	7, 7109	40	7, 7386	7, 6958
11	7, 7317	7, 7105	41	7, 7388	7, 6952
12	7, 7319	7, 7101	42	7, 7391	7, 6946
13	7, 7321	7, 7097	43	7, 7394	7, 6940
14	7, 7323	7, 7092	44	7, 7397	7, 6934
15	7, 7325	7, 7088	45	7, 7400	7, 6927
16	7, 7327	7, 7083	46	7, 7403	7, 6921
17	7, 7329	7, 7079	47	7, 7406	7, 6914
18	7, 7331	7, 7075	48	7, 7409	7, 6908
19	7, 7333	7, 7070	49	7, 7412	7, 6901
20	7, 7336	7, 7065	50	7, 7415	7, 6894
21	7, 7338	7, 7061	51	7, 7418	7, 6888
22	7, 7340	7, 7056	52	7, 7421	7, 6881
23	7, 7342	7, 7051	53	7, 7424	7, 6874
24	7, 7345	7, 7046	54	7, 7428	7, 6867
25	7, 7347	7, 7041	55	7, 7431	7, 6859
26	7, 7349	7, 7036	56	7, 7434	7, 6852
27	7, 7352	7, 7031	57	7, 7437	7, 6845
28	7, 7354	7, 7026	58	7, 7441	7, 6838
29	7, 7357	7, 7021	59	7, 7444	7, 6830

TAFEL für die Mittags-Verbesserung,

berechnet von Hrn. GERLING.

Argument: Halbe Zwischenzeit.

Arg.	log. A	log. B	Arg.	log. A	log. B
2h 0′	7, 7447	7, 6823	2h 30′	7, 7562	7, 6556
1	7, 7451	7, 6815	31	7, 7566	7, 6546
2	7, 7454	7, 6807	32	7, 7570	7, 6536
3	7, 7458	7, 6800	33	7, 7575	7, 6525
4	7, 7461	7, 6792	34	7, 7579	7, 6514
5	7, 7464	7, 6784	35	7, 7583	7, 6504
6	7, 7468	7, 6776	36	7, 7588	7, 6493
7	7, 7472	7, 6768	37	7, 7592	7, 6482
8	7, 7475	7, 6759	38	7, 7597	7, 6471
9	7, 7479	7, 6751	39	7, 7601	7, 6460
10	7, 7482	7, 6743	40	7, 7606	7, 6448
11	7, 7486	7, 6734	41	7, 7610	7, 6437
12	7, 7490	7, 6726	42	7, 7615	7, 6425
13	7, 7494	7, 6717	43	7, 7620	7, 6414
14	7, 7497	7, 6708	44	7, 7624	7, 6402
15	7, 7501	7, 6700	45	7, 7629	7, 6390
16	7, 7505	7, 6691	46	7, 7634	7, 6378
17	7, 7509	7, 6682	47	7, 7638	7, 6366
18	7, 7513	7, 6673	48	7, 7643	7, 6354
19	7, 7517	7, 6663	49	7, 7648	7, 6342
20	7, 7521	7, 6654	50	7, 7653	7, 6329
21	7, 7525	7, 6645	51	7, 7658	7, 6317
22	7, 7529	7, 6635	52	7, 7663	7, 6304
23	7, 7533	7, 6626	53	7, 7668	7, 6291
24	7, 7537	7, 6616	54	7, 7673	7, 6278
25	7, 7541	7, 6606	55	7, 7678	7, 6265
26	7, 7545	7, 6597	56	7, 7683	7, 6252
27	7, 7549	7, 6587	57	7, 7688	7, 6239
28	7, 7553	7, 6577	58	7, 7693	7, 6225
29	7, 7557	7, 6567	59	7, 7698	7, 6212

TAFEL für die Mittags-Verbeſſerung,

berechnet von Hrn GERLING.

Argument: Halbe Zwiſchenzeit.

Arg.	log. A	log. B	Arg.	log. A.	log. B.
3 0	7, 7703	7, 6198	3h 30	7, 7873	7, 5717
1	7, 7708	7, 6184	31	7, 7879	7, 5699
2	7, 7719	7, 6170	32	7, 7885	7, 5680
3	7, 7713	7, 6156	33	7, 7891	7, 5661
4	7, 7724	7, 6142	34	7, 7898	7, 5641
5	7, 7729	7, 6127	35	7, 7904	7, 5622
6	7, 7735	7, 6113	36	7, 7910	7, 5602
7	7, 7740	7, 6098	37	7, 7916	7, 5582
8	7, 7745	7, 6083	38	7, 7923	7, 5562
9	7, 7751	7, 6068	39	7, 7929	7, 5542
10	7, 7756	7, 6053	40	7, 7936	7, 5522
11	7, 7762	7, 6038	41	7, 7942	7, 5501
12	7, 7767	7, 6023	42	7, 7949	7, 5480
13	7, 7773	7, 6007	43	7, 7955	7, 5459
14	7, 7779	7, 5991	44	7, 7962	7, 5437
15	7, 7784	7, 5975	45	7, 7969	7, 5416
16	7, 7790	7, 5959	46	7, 7975	7, 5394
17	7, 7796	7, 5943	47	7, 7982	7, 5372
18	7, 7801	7, 5927	48	7, 7989	7, 5350
19	7, 7807	7, 5910	49	7, 7995	7, 5327
20	7, 7813	7, 5894	50	7, 8002	7, 5304
21	7, 7819	7, 5877	51	7, 8009	7, 5281
22	7, 7825	7, 5860	52	7, 8016	7, 5258
23	7, 7831	7, 5843	53	7, 8023	7, 5234
24	7, 7836	7, 5825	54	7, 8030	7, 5211
25	7, 7842	7, 5808	55	7, 8037	7, 5186
26	7, 7848	7, 5790	56	7, 8044	7, 5162
27	7, 7854	7, 5772	57	7, 8051	7, 5137
28	7, 7860	7, 5754	58	7, 8058	7, 5112
29	7, 7867	7, 5736	59	7, 8065	7, 5087

TAFEL für die Mittags - Verbesserung,

berechnet von Hrn. GERLING.

Argument: Halbe Zwischenzeit.

Arg.	log. A	log. B	Arg.	log. A	log. B
4h 0'	7, 8072	7, 5062	4 30'	7, 8303	7, 4131
1	7, 8079	7, 5036	31	7, 8311	7, 4093
2	7, 8086	7, 5010	32	7, 8319	7, 4055
3	7, 8094	7, 4983	33	7, 8328	7, 4016
4	7, 8101	7, 4957	34	7, 8336	7, 3977
5	7, 8108	7, 4930	35	7, 8344	7, 3937
6	7, 8116	7, 4902	36	7, 8353	7, 3896
7	7, 8123	7, 4874	37	7, 8361	7, 3855
8	7, 8130	7, 4846	38	7, 8370	7, 3813
9	7, 8138	7, 4818	39	7, 8378	7, 3771
10	7, 8145	7, 4789	40	7, 8387	7, 3727
11	7, 8153	7, 4760	41	7, 8396	7, 3686
12	7, 8160	7, 4731	42	7, 8404	7, 3639
13	7, 8168	7, 4701	43	7, 8413	7, 3594
14	7, 8176	7, 4671	44	7, 8422	7, 3548
15	7, 8183	7, 4640	45	7, 8430	7, 3501
16	7, 8191	7, 4609	46	7, 8439	7, 3454
17	7, 8199	7, 4578	47	7, 8448	7, 3406
18	7, 8206	7, 4546	48	7, 8457	7, 3357
19	7, 8214	7, 4514	49	7, 8466	7, 3307
20	7, 8222	7, 4482	50	7, 8475	7, 3256
21	7, 8230	7, 4449	51	7, 8484	7, 3205
22	7, 8238	7, 4415	52	7, 8493	7, 3152
23	7, 8246	7, 4381	53	7, 8502	7, 3099
24	7, 8254	7, 4347	54	7, 8511	7, 3045
25	7, 8262	7, 4312	55	7, 8520	7, 2989
26	7, 8270	7, 4277	56	7, 8530	7, 2933
27	7, 8278	7, 4241	57	7, 8539	7, 2876
28	7, 8286	7, 4205	58	7, 8548	7, 2817
29	7, 8294	7, 4168	59	7, 8558	7, 2758

TAFEL für die Mittags - Verbeſſerung,

berechnet von Hrn. GERLING.

Argument: Halbe Zwiſchenzeit.

Arg.	log. A	log. B	Arg.	log. A	log. B
5h 0′	7, 8567	7, 2697	5h 30′	7, 8868	7, 0025
1	7, 8576	7, 2635	31	7, 8878	6, 9889
2	7, 8586	7, 2572	32	7, 8889	6, 9748
3	7, 8595	7, 2507	33	7, 8900	6, 9602
4	7, 8605	7, 2442	34	7, 8911	6, 9449
5	7, 8614	7, 2374	35	7, 8922	6, 9290
6	7, 8624	7, 2306	36	7, 8932	6, 9125
7	7, 8634	7, 2236	37	7, 8943	6, 8953
8	7, 8643	7, 2164	38	7, 8954	6, 8779
9	7, 8653	7, 2091	39	7, 8965	6, 8580
10	7, 8663	7, 2016	40	7, 8977	6, 8379
11	7, 8673	7, 1940	41	7, 8988	6, 8168
12	7, 8683	7, 1861	42	7, 8999	6, 7945
13	7, 8693	7, 1781	43	7, 9010	6, 7709
14	7, 8703	7, 1699	44	7, 9021	6, 7457
15	7, 8713	7, 1615	45	7, 9033	6, 7189
16	7, 8723	7, 1529	46	7, 9044	6, 6901
17	7, 8733	7, 1440	47	7, 9055	6, 6591
18	7, 8743	7, 1349	48	7, 9067	6, 6255
19	7, 8753	7, 1256	49	7, 9078	6, 5889
20	7, 8763	7, 1160	50	7, 9090	6, 5487
21	7, 8773	7, 1061	51	7, 9102	6, 5041
22	7, 8784	7, 0960	52	7, 9113	6, 4541
23	7, 8794	7, 0855	53	7, 9125	6, 3973
24	7, 8804	7, 0748	54	7, 9137	6, 3316
25	7, 8815	7, 0637	55	7, 9148	6, 2536
26	7, 8825	7, 0522	56	7, 9160	6, 1579
27	7, 8836	7, 0404	57	7, 9172	6, 0341
28	7, 8846	7, 0282	58	7, 9184	5, 8593
29	7, 8857	7, 0156	59	7, 9196	5, 5594
			6h 0	7, 9208	B = 0

XXXV.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Hofrath *Mayer*.

Göttingen, am 10. März 1811.

Ew. Hochwohlgeb. bin ich recht sehr für das gütige Urtheil, welches Sie in der *M. C.* über meine Theorie der Höfe gefällt haben, verbunden. Da indessen ein Ungenannter in dem *Januar*-Stück 1811 bey dieser Theorie einige Schwierigkeiten findet, so ist es meine Pflicht, noch verschiedenes zur Erläuterung beyzufügen, welches, wie ich hoffe, diese Schwierigkeiten vollkommen beseitigen wird.

Zuerst macht der Herr Verf. einige Erinnerungen gegen den Versuch, den ich zur Erläuterung meiner Theorie beygebracht habe.

Wenn ich behaupte, dass die Strahlen, welche von dem leuchtenden Körper durch die Höhlung der Dunstbläschen gehen, wegen der vierfachen Brechung so geschwächt werden, dass sie keinen merklichen Eindruck auf das Auge machen könnten, und dies durch den Versuch mit einer leeren Thermometer-Kugel, welche in dem Mittelpuncte einer mit *Wasser* angefüllten gläsernen Kugel angebracht ist, zu erläutern suche, so wendet der Herr Verf. hingegen ein, dass bey diesem Versuche, wegen der drey verschiedenen Mittel, durch welche die Strahlen giengen, keine *vierfache*, sondern *achtfache* Brechung statt finde,

finde, und alſo dadurch freylich die Strahlen ſehr geſchwächt werden müſſen, der Verſuch hingegen ganz anders ausfallen würde, wenn man blos allein eine gläſerne inwendig hohle Kugel dazu nähme, in welcher demnach die Lichtſtrahlen, wie in den Dunſtbläschen nur eine *vierfache* Brechung erlitten, wiewohl die Dicke und Dichtigkeit des Glaſes in Vergleich mit der ausnehmenden Zartheit der Dunſtbläschen auch einen ſolchen Verſuch noch immer mangelhaft machen müſste.

Hierauf antworte ich, daſs der Erfolg des Verſuchs derſelbe iſt, wenn man blos eine gläſerne Kugel anwendet, aber ſie muſs ſo dick von Glas ſeyn, daſs ihre innere Höhlung nicht zu groſs gegen den Durchmeſſer des Glaſes ausfällt, völlig wie bey den Dunſtbläschen, welche ich zur Erklärung der Höfe annehme. Würde man ein Glas von einer ſehr groſsen Höhlung, alſo von einer ſehr geringen Dicke nehmen, ſo würde es ſich allerdings verhalten, wie Dunſtbläschen, mit ſehr dünnen Häutchen. Man würde nämlich durch die Höhlung einer ſolchen Kugel auch den leuchtenden Gegenſtand ſehen. Da es aber bey dem Verſuche zur Erläuterung der Theorie der Höfe darauf ankömmt, daſs das Licht, welches durch die Mitte des Glaſes geht, gröſstentheils aufgehalten und zerſtreut wird, ſo darf die Höhlung nicht zu groſs gegen den Durchmeſſer der Kugel ſeyn (gerade wie bey den Dunſtbläschen, wenn ſie Höfe hervorbringen ſollen) und wenn dies wirklich der Fall iſt, ſo wird man finden, daſs es völlig einerley iſt, ob man eine *dünne* gläſerne mit Waſſer angefüllte, und innen ebenfalls mit einer *dünnen*

hohlen

hohlen Thermometerkugel versehene Kugel zu den Versuchen anwendet, oder sich blos einer gläsernen Kugel, innen mit einer Höhlung, dazu bedient. Man wird im letztern Falle, sobald die Höhlung nicht zu gross ist, sehr wenig Licht von dem hinter der Kugel befindlichen Gegenstande ins Auge bekommen, so dass sie sich völlig verhalten wird, als wenn sie innen undurchsichtig wäre, wenn gleich nur eine vierfache Brechung des Lichtes statt findet.

Wenn nun aber der Herr Verf. fragt, wo sind die Dunstbläschen mit so *dicken Häutchen*, und folglich mit einer so geringen innern Höhlung, als solche nach meiner Theorie der Höfe erforderlich seyn müssten, und wie können sich so dicke Bläschen in der Luft erhalten, ohne *als Regen* nieder zu fallen, so liegt die Beantwortung dieser Frage darinnen (was ich auch schon in meiner Abhandlung selbst bemerkt habe), dass nämlich diese Bläschen allen Beobachtungen zufolge, nicht blos innen mit einer elastischen Flüssigkeit, welche leichter als die Luft ist, angefüllt sind, sondern auch von aussen mit einer ähnlichen Flüssigkeit umgeben sind, welche atmosphärenartige Hüllen denn leicht von einer solchen Ausdehnung seyn können, dass dergleichen Bläschen, so dick auch ihre Häutchen seyn mögen, dadurch vollkommen vor dem Niedersinken gesichert seyn können.

Herr *von Saussure*, der über den bläschenförmigen Dunst, welcher sich z. B. von warmen Thee oder Caffee erhebt, sehr interessante Beobachtungen angestellt hat, bemerkt selbst, dass solche Dunstbläschen oft auf die Oberfläche des Liquors zurückfallen, ohne sich mit demselben zu mischen oder darauf-

auf zu zerfliefsen, und dafs fie durch eine leichte Bewegung der Luft über die Oberfläche hinrollen, oft fich wieder in die Höhe heben und völlig fich verhalten, als wenn fie mit einer leichten unfichtbaren Hülle atmosphärenartig umgeben wären. Das ift alfo Thatfache. Aber aus welchem Fluidum diefe Atmofphären beftehen, läfst fich freylich mit Gewifsheit nicht beftimmen, ift auch zur Theorie der Höfe nicht wefentlich erforderlich, da die Brechung des Lichts in einer folchen feinen Flüffigkeit völlig beyfeite gefetzt werden kann. Aber es ift nach den Herren *de Luc* und *Sauffure* wahrfcheinlich, dafs fie aus Wärmeftof oder electrifcher Materie, vielleicht aus beyden zugleich beftehen, und dafs diefe imponderabeln Flüffigkeiten durch ihre Anziehung zu dem Wafferhäutchen, oder fonft auf irgend eine andere bis jetzt noch unbekannte Art um das Häutchen herum erhalten werden und demfelben diejenige fpecififche Leichtigkeit ertheilen, welche zum Schwimmen des Bläschens in der Luft erforderlich ift, bis derjenige Umftand eintritt, wodurch diefe Atmofphäre zerftört, und die Bläschen in concrete Tröpfchen verwandelt werden.

Die Permanenz mit der folche Bläschen fich felbft bey kalter Witterung in Wolken und Nebeln erhalten, ohne zerftört zu werden, zeigt hinlänglich, wie fchwer fich diefe Atmosphäre von dem Wafferhäutchen trennen, und dafs folche Bläschen nicht durch die Luft zufammen gedrückt werden, daran erkennt man die grofse fpecififche Elafticität des Fluidums, was diefe Bläschen erfüllt, und womit fie auch von aufsen umgeben find. Dafs dies

Flui-

Fluidum sehr leicht seyn müsse, kann man daraus schliessen, dass ja selbst jeder unsichtbare elastische Wasserdunst noch specifisch leichter als die atmosphärische Luft ist, und woraus besteht denn dieser? Sogar aus soliden Wassertheilchen mit einem dergleichen Fluidum umhüllt. Um wie viel mehr werden also hohle Kügelchen, so dick auch ihr Häutchen seyn mag, sich vermittelst eines solchen Fluidums in der Luft schwebend erhalten können. Die Rechnung hierüber ist sehr leicht. Dass wir nicht wissen, wie sich solche Bläschen aus dem unsichtbaren elastischen Wasserdunste gruppiren, macht nichts zur Sache. Noch weniger kann die darauf gegründete Theorie der Höfe von dieser Seite angefochten werden. Denn der ganze Mechanismus der Präcipitation und Krystallisation ist uns unbekannt, und es ist, wie *Lichtenberg* sagt, um kein Haar begreiflicher, wie ein aus seinem Menstruum niedergeschlagenes Fluidum mit einem gewissen Theile seines Menstruums sich verbindet, und damit ein Bläschen bildet, als woher das Sechseckigte in den Schneefiguren kömmt. Genug diese Bläschen sind vorhanden, und aussen so wohl als innen mit einem Fluidum versehen, dem sie ihre specifische Leichtigkeit zu verdanken haben. Man sehe *Saussure Hygrometrie* § 198 etc.

Gesetzt indessen, man fände dennoch Anstand, die atmosphärischen Hüllen zu zu gestehen, wodurch sich die Bläschen in der Luft schwebend erhalten, so folgt doch keinesweges, dass sie beym Niederfallen, wie der Herr Verf. sich vorstellt, einen *Regen* bilden müssen, dergleichen man bey den Erscheinungen

gen der Höfe doch nicht wahrnehme. Denn bey diesem Phänomen sind die bläschenförmigen Dünste nie in einer solchen Menge oder Intensität vorhanden, als in einer Wolke aus der es nieder regnet. Die Luft ist nur durch sie getrübt, und man kann sogar durch die Höfe oft noch Sterne erblicken. Diese Bläschen entstehen und vergehen, wie selbst in jeder Wolke, und wenn sie ja herunter fallen, werden sie in den untern wärmern Luftschichten theils wieder zu unsichtbaren elastischen Wasserdunst aufgelöst, theils afficiren sie höchstens das Hygrometer. Statt derjenigen, welche herunter fallen, bilden sich in der Höhe immer wieder neue, und dies dauert so lange, als der Umstand in der Atmosphäre vorhanden ist, wodurch der unsichtbare elastische Wasserdunst sich in die Bläschenform gruppirt. Ich finde also in den Einwürfen des Herrn Verf. gegen die Existenz solcher dickhäutigen Bläschen, als ich zur Erklärung der Höfe annehme, nichts, was mich nöthigte, von meiner Theorie abzugehen.

Ferner sagt der Verf. wären es nicht *parallele* Strahlen, durch welche die Höfe nach meiner Theorie entständen, wie bey dem Regenbogen der Fall ist, sondern *divergente*, von dem es kaum begreiflich sey, wie sie bey der Kleinheit der Dunstkügelchen, selbst bey dem Mondenscheine, noch einen hinlänglich starken Eindruck auf das Auge hervor bringen könnten, da bekanntlich selbst der Regenbogen bey dem Mondenscheine nur weis, eben wie die Höfe, aussehe.

Dieser Einwurf ist aber sehr leicht dadurch zu beantworten, dass wenn gleich jedes einzelne Dunstbläs-

bläschen keinen merklichen Lichteindruck auf das Auge machen kann, doch der vereinigte Schimmer einer unzähligen Menge derselben, die Erscheinung eines Hofes wird bewirken müssen, so wie das Auge in der Milchstrasse kein einzelnes Sternchen, in einem Cometenschweife kein einzelnes Dunsttheilchen, sondern den gesammten Eindruck von allen empfindet. Jedes einzelne Bläschen ist nach der von mir gegebenen Darstellung als ein glänzendes Pünctchen zu betrachten, und wenn gleich von diesem nur divergente Lichtstrahlen ausfahren, so müssen doch viele solcher Pünctchen einen lichten Schimmer bewirken. Gehen ja von jedem Puncte eines sichtbaren Gegenstandes die Lichtstrahlen auch nur divergent aus, und dennoch empfindet das Auge den Totaleindruck derselben. Also ist auch dieser Einwurf meiner Theorie nicht entgegen.

Der Herr Verf. meint, man müsse bey Erklärung der Höfe vielmehr auf das ganze Gewebe der Wolken, als auf die einzelnen Bläschen Rücksicht nehmen. Ich wünschte, dass es dem Herrn Verf. gefällig seyn möchte, sich so wohl eben dies Gewebe deutlicher zu erklären, als auch uns mit einer daraus abgeleiteten *annehmbarern* und *einfachern* Theorie der Höfe, als die meinige ist, zu beschenken. Ich werde mich dann freuen, dass mein Aufsatz doch die Veranlassung gegeben hat, einen so dunkeln und schwierigen Gegenstand aufs neue zur Sprache gebracht zu haben. Bis jetzt glaube ich, dass meiner Theorie kein erheblicher Einwurf entgegen steht.

XXXVI.

XXXVI.

Auszug
aus einem Schreiben
des
Freyherrn *von Ende*,
vormahligen Königl. Würtemberg. Staatsministers.

Mannheim, am 30. März 1811.

Ew. Hochwohlgebohren geschätztes Schreiben vom 28. Oct. v. J. habe ich nur um deswillen unbeantwortet gelassen, weil ich es mit einem interessanten Briefe zu beantworten wünschte. Meine Hoffnung hat mich nicht getäuscht: ich bin jetzt im Stande, Ew. Nachrichten mitzutheilen, die Ihnen und jeden echten Astronomen-Freude machen werden.

Die seit längerer Zeit beynahe in Vergessenheit gesunkene Sternwarte zu *Mannheim* sieht einer Wiederauflebung ihres Glanzes entgegen. Der Souverain des Grosherzogthums Baden wetteifert um diesen Zweck zu erreichen, mit ihrem Stifter *CARL THEODOR*. Er vollendet was dieser anfieng und gründete. Der würdige Staats- und Cabinets-Rath *Klüber*, unter dessen Aufsicht die Sternwarte steht, liess sich durch keine Schwierigkeiten, durch keine misslungenen Versuche abschrecken, um die

Aufmerksamkeit und das Wohlwollen der Regierung auf dieses wichtige und nützliche Institut zu lenken. — Ein anderer würde bey dem ersten Misslingen die Sache aufgegeben haben; nicht so *Klüber*. Er verfolgte mit Beharrlichkeit seinen Weg, und glücklicherweise geschahen seine Vorstellungen, als der Minister des Innern Freyherr *von Andlau*, dieses Departement erhalten hatte. Dieser edle Mann, der alles schätzt und beschützt was nützlich ist, fasste *Klübers* Ideen mit Wärme auf, und es bedurfte nur der Stimme der Wahrheit, um den Regenten aufzufordern, dem Beförderung der Wissenschaften am Herzen liegt, weil ihm selbst das Gute und Schöne ganz eigen ist. Doch Thaten sprechen lauter als Worte. Ich beschränke mich darauf, die Pflicht eines gewissenhaften Referenten zu erfüllen, der erzählt was geschehen ist, und wahrscheinlich noch geschehen wird. — Das ganze astronomische Publicum mag dann selbst urtheilen, und die Stelle bestimmen, welche der erhabene Souverain Badens unter den seltnen Fürsten verdient, die als Beschützer der Sternkunde in den Annalen glänzen und die Verehrung der Zeitgenossen und der spätern Enkel in gerechten Anspruch nehmen dürfen.

Unter den schmeichelhaftesten Ausdrücken der Zufriedenheit erhielt *Barry*, dieser verdiente leider! hin und wieder verkannte Astronom, eine beträchtliche Zulage, *ohne sein Ansuchen*, *ohne sein Bitten*, aus eigenem Antriebe des Gouvernements. Man beschloss, ihm zur Erleichterung einen Gehülfen zuzuordnen, wenn sich ein taugliches Subject findet. — Man verwilligte ihm eine hinreichende

Summe

Summe zur Bestreitung der kleinen Bedürfnisse der Sternwarte, und eine ähnliche wurde jährlich zur Anschaffung astronomischer Werke ausgesetzt.

Barry's Bedienten, *Brusseux*, stellte man als Portier der Sternwarte mit 200 Fl. jährlichen Gehalt an. — Ich übergehe mehrere kleine Gratificationen, um nicht zu weitläufig zu werden. Se. Königl. Hoheit der Herr Erbgrossherzog beehrten die Sternwarte mit einem mehrstündigen Besuche, unterrichteten Sich selbst von ihren Bedürfnissen, und verwilligten auf der Stelle einen Anbau, wodurch das Mittagsfernrohr *a Niveau*, mit dem Haupt-Observations-Saale zu stehen kommt und dadurch eine solidere und festere Lage erhält. Bis jetzt musste man eine ziemlich halsbrechende Treppe auf und absteigen, um vom Mittagsfernrohr zum Mauer-Quadranten zu gelangen, und umgekehrt. Künftig, wenn der Bau vollendet ist, kann ein und derselbe Beobachter die ⅊ am Mittagsfernrohr, und die Declination am Mauer-Quadranten nehmen.

Doch bey dieser Freygebigkeit liess es die Regierung nicht bewenden. Sie verwilligte 3000 Fl. zur Anschaffung eines bereits bestellten dreyfüssigen Multiplications-Kreises von Reichenbach, der, wie der Künstler hofft, in diesem Spätjahr vollendet und abgeliefert werden soll; Sie kaufte von mir den 6½ füssigen Reflector, dessen ich in meinen geographischen Ortsbestimmungen S. 99 erwähne. Unter jeden andern Umständen hätte ich mich ungern von diesem trefflichen Werkzeug getrennt, jetzt geht nur das Eigenthum über, denn da mir die freye Benutzung der Sternwarte überlassen ist, kann ich es nach wie vor gebrauchen. Nicht

Nicht ungegründet ist die Hoffnung, dass man einen Chronometer und eine parallactische Maschine anschaffen wird. — Alsdann ist die Mannheimer Sternwarte reichlicher und vollständiger ausgerüstet, als die meisten ihrer Mitschwestern.

Barry's grosser Sterncatalog wird auf Kosten des Gouvernements gedruckt. Er arbeitet unermüdet an seiner Vollendung. Neulich, bey seiner späten Zurückkunft von einer Geschäftsreise nach Heidelberg, durchwachte er einen grossen Theil der Nacht, um einige Lücken zu ergänzen.

Von hiesigen Beobachtungen kann ich die Ehre haben, Ihnen folgende mitzutheilen:

1811 Febr. 2.

Eintr. 180 Mayer	*Barry*	8h	50'	38,"41	St.Z.	12h	1'	38,"8	M.Z.
	Harding	8	50	39, 11		12	1	39, 15	

Febr. 3.

Eintr. 180 Tauri	*Barry*	7h	55'	36,"26	St.Z.	11h	2'	49,"5	M.Z.
	Harding	7	55	36, 96		11	2	50, 5	

März 7.

Eintr. ρ Leon.	*Harding*	10h	38'	57,"54	St.Z.	11h	39'	55,"31	M.Z.
Austritt —	*Barry*	11	45	38, 74		12	46	25, 59	
	Harding	11	45	59, 74		12	46	46, 51	

März 9. Mondfinsterniss.

Vermuth. beob.	*v. Ende*	16h	55'	42,"82	St.Z.	17h	47'	46,"99	M.Z
Halbschatt. gewiss	—	17	2	27, 82		17	54	30, 94	
Anfang	—	17	3	39, 82		17	55	42, 75	
——	*Harding*	17	3	48, 82		17	55	51, 72	

Folgende Beobachtungen der *Pallas* und *Ceres* sind vom Abbé *Barry* am sechsfüssigen Passagen-Instrument und Professor *Harding* am achtfüssigen Mauer-Quadranten gemacht. Die angegebene Zenith-Distanz ist noch nicht vom Collimationsfehler befreyt. Nach den vermittelst des Zenith-Sectors angestell-

gestellten Untersuchungen beträgt er 7,"0, welche zu addiren sind. Den nämlichen Fehler habe ich im vorigen Jahre durch zahlreiche Beobachtungen der Sonne und der Sterne gefunden. — Höchstens kann ein Irrthum von 0,k5 bis 1" obwalten.

Pallas.

	AR.				Zenith-Distanz				Barometer			Thermomet.
Febr. 13	9h	50'	44,"55	St. Z.	64°	27'	17,"0		29p	4	0	+ 5,0 R.
18	9	47	22, 46		62	33	25, 3		28	2	2	+ 2,2
19	9	46	29, 85		62	9	46, 5		27	10	7	+ 3,4
24	9	43	6, 18	::	. . .	. . .	. . .		. . .	. . .	. . .	. . . .
März 14	9	34	25, 13		52	7	26, 2		28	2	5	+ 11,2
15	9	34	9, 75		51	41	21, 7		28	4	0	+ 7,7
16	9	33	56, 40		51	15	30, 9		28	2	3	+ 8,0

Ceres.

Febr. 19	10	33	0, 8		22	56	7, 4		27	10	5	+ 2,4
März 16	10	12	18, 88		21	19	52, 5		28	2	3	+ 8,0

In der *M. C. October* S. 392 ist durch einen Druckfehler die M. Z. des Eintritts Aldebaran vom 18. Sept. = 11h 28' 31"7 statt 10h 28' 31,"7 mithin um eine Stunde zu spät angegeben. Ich ersuche Ew. . . . darauf aufmerksam zu machen, damit nicht etwa ein Rechner seine Zeit mit diesem falschen Element verschwendet.

Von Pariser Beobachtungen kann ich die Ehre haben, folgende auf der *école militaire* angestellten und mir durch die Güte des Hrn. D. *Burckhardt* mitgetheilten zu schicken.

1810	18 Sept.	Aldebaran	Eintr.	21h	31'	57,"9	St. Z.	
			Austr.	22	45	7, 4	—	
	Dec. 15	o ♌	Eintr.	8	32	41, 2		*Burckhardt*
			—	8	32	40, 4		*Daussy*
			Austr.	10	18	26, 8		*Burckhardt*
			—	10	18	25, 3		*Daussy*
1811	Jan. 19	9 ♎	Austr.	11	51	36, 7		
	Feb. 2	180 Mayer	Eintr.	8	21	47, 2		*Burckhardt*
			—	8	21	46, 7		*Daussy*
	Feb. 4	26 ♊	Eintr.	9	55	23, 4		*Burckhardt*
				9	55	23, 7		*Daussy*
	März 1	163 Mayer	Eintr.	5	11	25, 5		*Burckhardt*
				5	11	24, 7		*Daussy*
	März 1	Aldebaran	Austr.	7	48	55, 0		*Daussy*.

XXXVII.

Neuer Comet.

Auch die Auffindung dieses Irrsterns verdanken wir dem so glücklichen Cometen-Entdecker, *Pons*, zu Marseille. Er fand ihn am 11. April Abends 8h im Schiffe. Die beyden uns mitgetheilten Beobachtungen waren folgende:

1811	Mittl. Zeit in Marseil.		Æ Cometae		Decl. austr.	
Apr. 11	9h	15′	117°	18′	19°	58″
15	9	55	116	50	17	48

Wir eilen, diese Nachricht zur Bekanntschaft deutscher Astronomen zu bringen, da vielleicht dessen Auffindung auch bey uns gelingen kann, die freylich wegen der schon langen Abend-Dämmerung und dem frühen Untergang des Cometen erschwert werden wird.

XXXVIII.

Über Säcular-Änderung der Neigung der Venus-Bahn.

Durch ein Versehen ist in meinen neuen Venus-Tafeln die Säcular-Änderung der Breite mit + 8,"4 sin. α berechnet worden, statt dafs es + 5,"7 sin. α hätte seyn sollen. Nur für sehr entfernte Epochen kann diese Correction einen wesentlichen Einflufs haben, und auf 50 Jahre vor oder nach 1800 nie mehr als eine Secunde betragen. Die wahre Säcular-Änderung enthält folgendes kleine Täfelchen:

Argument. Long. vera — longit. ☊.

Arg.	+ O^s + VI	+ I^s + VII	+ II^s + VIII	
0°	0,"0	2,"9	4,"9	30°
5	0, 5	3, 3	5, 2	25
10	1, 0	3, 7	5, 3	20
15	1, 5	4, 0	5, 5	15
20	2, 0	4, 4	5, 6	10
25	2, 4	4, 7	5, 7	5
30	2, 9	4, 9	5, 7	0
	+ V^s + XI	+ IV^s + X	+ III^s + IX	

INHALT.

INHALT.

Seite

XXIX. Versuch einer geschichtl. Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio (Fortsetz. zum März Heft S. 256) 305

XXX. Beytrag zur Geschichte der Astronomie der Araber im Mittelalter. Vom Prof. *Wurm* in Stuttgart. (Fortsetz. zum Jan. Heft 1811 S. 64) 341

XXXI. Über die geographische Position von Toulouse 362

XXXII. Über die Verfertigung des Flintglases. . . . 369

XXXIII. Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen grossen Cometen. Von *F. W. Bessel*, Prof. der Astronomie in Königsberg 387

XXXIV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Gauss* 401

XXXV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Hofrath *Mayer* 410

XXXVI. Auszug aus einem Schreiben des Freyherrn *von Ende*, vormaligen königl. Würtemb. Staats-Ministers 417

XXXVII. Neuer Comet 422

XXXVIII. Über Säcular-Änderung der Neigung der Venus-Bahn 423

MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

MAY, 1811.

XXXIX.

Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio.

(Beschluss zum April-Heft S. 340.)

Weit beschränkter als auf dem festen Lande sind die Mittel, Längen- und Breiten Bestimmungen zur See zu erhalten; Sextanten, Reflexions-Kreise und Chronometer sind die einzigen Instrumente, die hier gebraucht werden können; und Sonnen-Höhen nebst Monds-Distanzen die damit zu machenden Beobachtungen. Dass in der Methode, chronometrische Längen-Bestimmungen zur See zu machen, ein wesentlicher Fortschritt in diesem Jahrhundert gemacht worden sey, möchten wir gerade nicht behaupten; denn wenn auch *Berthoud* einige gute

Zeithalter geliefert hat, so glauben wir doch kaum, dass diese den ältern englischen von *Arnold* und *Emery* an die Seite gestellt werden können. Destomehr ist die Methode der Monds-Distanzen bearbeitet worden, und Geometer und Astronomen haben sich um die Wette bemüht, dieser den höchsten Grad von Einfachheit zu geben. Die vorzüglichste Schwierigkeit bey practischer Anwendung dieser Methode, besteht in Reduction der beobachteten scheinbaren Distanz auf wahre, und so kurz und einfach diese Rechnung für den Astronomen ist, so mühsam muss sie nothwendig für den Marin seyn, von dem Übung in solchen trigonometrischen Rechnungen denn doch mit Billigkeit gerade nicht verlangt werden kann. Allein gerade für Letztern ist diese Methode hauptsächlich bestimmt, und es kam daher darauf an, die Rechnung auf jede mögliche Art abzukürzen, und das Verfahren dabey gewissermassen mechanisch zu machen, so dass jeder Seemann aus beobachteten Monds-Distanzen Längen-Resultate herzuleiten im Stande ist.

Im Allgemeinen lassen sich alle zu diesem Endzweck gegebene Methoden in *trigonometrische* und *graphische* abtheilen. Die *graphische* Methode wurde zuerst von *La Caille* in Vorschlag und Ausführung gebracht, und neuerlich haben sich *Margetts*, *Maingon*, *Rochon*, *Leguin* und *Richer* damit beschäftigt, theils Karten, theils Instrumente zu geben, aus denen die gesuchte Reduction mit Leichtigkeit erhalten wird. So schön und sinnreich die Construction einiger dieser Instrumente ist, so kann deren Gebrauch doch immer nur ziemlich beschränkt bleiben, theils wegen ihres bedeutenden Preises,

und

und weil sie denn doch auch mehr als einen genäherten Werth nicht zu gewähren vermögen. Die trigonometrischen Methoden zerfallen in zwey Classen; solche die aus der scheinbaren Distanz die wahre selbst geben, und dann solche, aus denen blos deren Differenz erhalten wird Die erste ursprüngliche Formel von *Borda* ist für die erstere Methode wohl noch heute die vorzüglichste; und die andere ist von *Legendre* und *Delambre* so vortrefflich bearbeitet worden, dass darüber wohl wenig zu wünschen übrig bleibt. Die Arbeiten über diesen Gegenstand von *Lopez Royo*, *Galiano*, *Reinke*, *Huber*, *Bowditsch*, *Bürg*, *Mollweide*, *Leveque*, *Klügel* und anderer können nur dem Namen nach angeführt werden. Eine Menge von Hülfstafeln sind in neuern Zeiten für diese Rechnungen erschienen, von denen die von *Kraft*, *Dunthorne*, *Mendoza*, *Garrard* und *Delambre* wohl die vorzüglichsten sind. *Mendoza's* Tafeln sind unstreitig das vollständigste nautische Werk dieser Art, was jedem Seemann unentbehrlich ist. Uber den Gebrauch der *Dunthornschen*, und ähnlicher Logarithmen bey Bestimmung der geographischen Länge aus Monds Distanzen, verdanken wir *Oltmanns* eine lehrreiche Abhandlung. Er zeigt hier, dass Vorsicht bey deren Anwendung nothwendig ist, indem ausserdem bey kleinen Höhen der Planeten, und wenn der Zustand der Atmosphäre bedeutend vom mittlern abweicht, stark gefehlt werden kann. Getheilt waren lange die Meynungen über den ersten Erfinder der Längenbestimmungen durch Monds Distanzen, und erst ganz neuerlich ist der Streit durch eine Schrift von *Cano-*

-vai (derselbe, dem wir die Mitbearbeitung der eben erwähnten Ephemeride für Sternbedeckungen verdanken) *Elogio di Amerigo Vespucci* entschieden worden, indem es aus einem dort beygebrachten Brief von *Amerigo Vespucci* ganz klar ist, dass dieser erste Beschreiber der neuen Welt den Meridian seines Schiffes zum erstenmal durch den beobachteten Abstand des Planeten *Mars* vom Mond bestimmte.

Eine sehr umständliche Discussion über die vorzüglichsten nautischen Probleme lieferte im zweyten Bande der Reise von *D'Entrecasteaux* deren Redacteur, der Capitain *Rossel;* nach der Vorrede zur neuen sehr vermehrten Ausgabe von *Biots astronomie physique* haben wir von jenen als Anhang eine *Astronomie nautique* zu erwarten, die gewiss sehr wünschenswerth ist, vorzüglich wenn dabey vielleicht auf etwas mehr Concission des Vortrags Rücksicht genommen würde, als es in jener Reisebeschreibung der Fall war.

Über die für Nautik so wichtige Theorie des *Magnets*, haben *Biot*, *Mollweide*. *Guinet de Certines* und andere mehr, schöne Arbeiten geliefert; allein das Hauptwerk hierüber, was eine ganz vollständige auf die Summe aller vorhandenen Beobachtungen gegründete Theorie enthalten und von *Biot* und *Humboldt* gemeinschaftlich bearbeitet wird, haben wir noch zu erwarten.

Als eine wichtige Epoche für practische Sternkunde muss man die Einführung der *Bordaischen* Multiplications-Kreise ansehen; denn nur durch diese wurde es möglich, bey mehrern wichtigen

Ele-

Elementen und namentlich bey astronomischen Ortsbestimmungen die Genauigkeit einer Secunde zu erreichen. Der erste Gebrauch dieser Instrumente gehört dem vorigen Jahrhundert zu, indem seit dem Jahre 1790 die französischen Astronomen *Cassini*, *Méchain* und andere, sich dessen zu geodätischen Messungen und Breiten-Bestimmungen bedienten, wie man aus *Cassini's Exposé des opérations faites en France* sieht, wo die erste Beschreibung und Anweisung zur Beobachtungs-Methode damit gegeben wird. In Deutschland wurde dies schöne Instrument erst etwas später durch die vom Freyherrn *von Zach* in *Hindenburgs* Archiv für Mathematik und dann in der *Monatl. Corresp.* davon gegebenen sehr detaillirten Beschreibungen bekannt; allein ob schon im vorigen Jahrhundert bey uns irgend ein practischer Gebrauch davon gemacht worden ist, möchten wir wohl bezweifeln. Auch hat sich seitdem die Genauigkeit und Sorgfalt der Behandlungsart und Beobachtungs-Methoden, und dann nicht minder die Construction des Instruments selbst, so wesentlich verbessert, dass dessen hohe heutige Vollkommenheit ganz dem gegenwärtigen Jahrhundert angehört. Noch zu Anfang dieses Jahrhunderts war der französische Künstler *Le Noir* beynahe der Einzige, welcher sich mit Verfertigung von Multiplications-Kreisen beschäftigte; allein auf Vollkommenheit konnten diese bey weitem keinen Anspruch machen, da Theilung, Solidität und Güte der Fernröhre, sehr viele Wünsche unbefriedigt liessen, und es kann keine Frage seyn, dass diese Instrumente mit solchen, wie sie jetzt in Deutschland verfertiget wer-

den, in keine Vergleichungen kommen können. Wir besitzen in unserm Vaterlande jetzt drey Künstler, *Reichenbach* in München, *Baumann* in Stuttgardt und *Repsold* in Hamburg, deren Arbeiten mit denen der berühmtesten englischen Künstler siegreich wetteifern können Vorzüglich scheint *Reichenbachs* Theilungs Methode eine noch nie erreichte Genauigkeit zu gewähren, und wirklich bieten die Resultate seiner Multiplications - Reise eine bewundernswürdige Schärfe dar. Bey neunzehn bis zwanzig zolligen Kreisen von *Le Noir* geht die Theilung nur auf 20", während die von *Reichenbach* bey einem Durchmesser von 12 — 15 Zollen unmittelbar 4" geben; ein zehnmalige Multiplication mit diesem giebt den Winkel auf eine Secunde, während man bey zwanzigmaliger mit dem *Le Noirschen* Kreise kaum auf das Fünffache sicher ist. Ein kurze Beschreibung dieser wahren mechanischen Kunstwerke, welche für die ganze practische Astronomie von wesentlicher Wichtigkeit sind, hat *David* gegeben; allein weit vollständiger wird uns mit ihren Gebrauch und ganzen Construction, die schon oben erwähnte *Voyage astronomique* des Freyherrn *von Zach* bekannt machen. Mit Beschreibung der *Baumannschen* Multiplications - Kreise haben sich hauptsächlich *Bohnenberger* und *Pottgieser* beschäftigt, und von der Construction eines sehr schönen Spiegel - Kreises von demselben Künstler, gab neuerlich *Benzenberg* eine detaillirte Notiz.

Das allervorzüglichste Instrument, welches bis jetzt aus *Reichenbachs* Werkstätte hervorgieng, ist unstreitig der zu Mayland aufgestellte fünffüssige Meri-

Meridian-Kreis. Eine nähere Beschreibung dieses Instruments, welches vielleicht noch manchen Vorzug vor dem Palermer Meridian-Kreise von *Ramsden* hat, würde für alle Astronomen sehr interessant seyn. Das Urtheil der berühmtesten practischen Astronomen scheint über das Vorzügliche der Meridian-Kreise vor Mauer-Quadranten so ziemlich entschieden zu haben, und sehr wünschenswerth ist es daher, dass diese Instrumente von gleichen Dimensionen mit denen in Mayland und Palermo auch nach Deutschland kommen möchten, da mehrere der wichtigsten astronomischen Elemente nur dadurch verificirt werden können.

Mit den Rechnungs-Methoden, die der astronomische Gebrauch des Multiplications-Kreises erfordert, hat sich hauptsächlich *Delambre* in den schon vorher angeführten *Méthodes analytiques*, und umständlicher in der *Base du système métrique*, dann aber auch *Svanberg* in seiner Relation über die nordische Gradmessung beschäftigt. Der allerhäufigste Gebrauch, welcher von diesem Instrumente gemacht wird, sind unstreitig beobachtete Zenith-Distanzen in der Nähe des Meridians, deren Reduction wenig mühsam ist. *Delambre* giebt dafür allgemeine Tafeln; allein noch bequemer für Tafelform scheint die etwas veränderte Gestalt zu seyn, welche *Carlini* dem ursprünglichen *Delambre*schen Ausdruck gegeben hat. Etwas weitläufiger ist die Berechnung des Azimuths aus beobachteten Distanzen der Sonne oder eines Stern von dem terrestrischen Object, indem hier die Änderung der Zeit und der Distanz nicht ganz proportional gesetzt werden kann; *Svanberg* und *Delam-*

bre

bre haben die vollständigen Ausdrücke dafür entwickelt, deren Anwendung nun keine andere Schwierigkeit als die der numerischen Substitution hat. Dasselbe ist bey der Zeitbestimmung durch den Multiplications-Kreis der Fall, wo ebenfalls, wenn grosse Genauigkeit verlangt wird, die von *Burckhardt* neuerlich entwickelte Formel mit zweyten Differenzen gebraucht werden muss.

Sehr wesentliche Fortschritte sind in diesem Decennio in der Theorie und Praxis micrometrischer Beobachtungen gemacht worden: die Benutzung des leeren Kreises als Micrometer ist zwar schon eine ältere Erfindung, allein die ausgedehnte Brauchbarkeit und die heutige Schärfe dieser Beobachtungs-Methode, schreibt sich erst von Entdeckung der neuen Planeten her, wo dieses Verfahren häufig in Anwendung kam und kommen musste. Da noch nirgends etwas Vollständiges über diesen Gegenstand erschienen ist, so wäre es gewiss sehr wünschenswerth, wenn einer der Astronomen, die sich, wie *Olbers*, *Gauss* und *Bessel* vorzüglich mit dieser Beobachtungs-Methode beschäftigt haben, einmal eine zusammen hängende practisch theoretische Anleitung darüber liefern wollten.

Um die Theorie des *Bradleyschen* Rhomboidal-Netzes machten sich *Delambre* und *Monteiro* durch zwey grosse Abhandlungen verdient und den Gebrauch des vollkommenen Vierecks, als Micrometer, schlug *Burckhardt* vor. Demselben verdanken wir die Idee der Multiplications-Micrometer, die gewiss für Planeten-Durchmesser und überhaupt für alle kleinere Distanzen vortreffliche Dienste leisten müssten.

ten. Nicht minder sinnreich war *Prony's* Vorschlag zu Construction eines Micrometers, was die gesuchte Gröfse nicht durch die Umgänge einer Schraube, sondern durch die Differenz zweyer giebt, indem auf diese Art das Unbequeme und Unsichere, diese Schraubengänge sehr fein zu machen, vermieden werden könnte.

Osverboms neuer Winkelmesser und *Fallons* Spiegel-Lineal und Engymeter gehören mehr zur Geodesie als hierher; wichtiger ist für Astronomie eine von *Burckhardt* vorgeschlagene neue Einrichtung der Spiegel-Reflectoren, die zugleich von der Petersburger Academie für einen dortigen Künstler, *Schrader*, in Anspruch genommen wurde. Im Wesentlichen besteht die Idee darin, dafs der grofse Spiegel so wie bey *Gregory's* Construction durchbohrt und in der Mitte der Brennweite ein Plan-Spiegel angebracht wird, welcher auf der Axe des grofsen perpendiculär ist und dessen halben Durchmesser hat. Diese Einrichtung gewährt den allerdings sehr wesentlichen Vortheil, dafs dadurch die Länge eines Reflectors nach der zeitherigen Construction um die Hälfte vermindert wird. In wie fern durch die Vergröfserung des Plan-Spiegels etwas an Licht verloren geht, läfst sich schwerlich a priori bestimmen, und es wird sehr interessant seyn zu erfahren, was für eine Wirkung ein nach diesem Vorschlag construirter Reflector gethan hat.

Bessere Mittags-Fernröhre und Quadranten als das vorige Jahrhundert, liefert das gegenwärtige nicht, auch dürfte es schwer halten, die Meisterwerke zu übertreffen, die wir hierin von *Dollond*,

Rams-

Ramsden, *Bird* und *Cary* besitzen. Eine sehr sinnreiche Methode, den Collimations- oder Theilungs-Fehler des Mauer-Quadranten, ohne Hülfe anderer Instrumente, durch einen vor das Objectivglas befestigten Plan-Spiegel und einem Öl-Horizont genau zu bestimmen, gab *Bessel* neuerlich an. Geschah für die practische Verbesserung des Mittags-Fernrohrs im verflossenen Decennio nichts, so wurde dessen Theorie, das heisst die Art und Weise, wie aus beobachteten Fixstern-Durchgängen der richtige Stand des Instruments zu prüfen und zu verificiren ist, desto fleissiger und sorgfältiger bearbeitet. Da das Mittags-Fernrohr möglicherweise drey Deviationen haben kann, die alle einen eigenthümlichen Einfluss äussern, so wird dadurch die Untersuchung in völliger Allgemeinheit etwas verwickelt, kann aber wesentlich abgekürzt werden, wenn der Beobachter, wie es immer geschehen sollte, durch bekannte Methoden den Collimations-Fehler und die Neigung der Rotations-Achse weggeschafft hat, so dass dann nur noch die Abweichung vom Meridian übrig bleibt. Sowohl dieser specielle am meisten vorkommende Fall, als die allgemeine Aufgabe, ist von den berühmtesten Astronomen bearbeitet worden, und die hierüber von *Henry*, *Camerer*, *Pasquich*, *v. Zach*, *Delambre*, *Oriani*, *Cagnoli*, *Monteiro*, *Pfaff* und andern gegebenen Auflösungen sind so vollständig, dass dieser Gegenstand als ganz erschöpft anzusehen ist.

Da die Genauigkeit aller astronomischen Beobachtungen hauptsächlich von der Vorzüglichkeit der Vergrösserungen abhängt, so beruht auf der Verbes-

besserung unserer optischen Werkzeuge ein sehr wesentlicher Theil der beobachtenden Sternkunde. Nur weniger können Spiegel-Reflectoren zu eigentlichen astronomischen Ortsbestimmungen gebraucht werden und wahre Fortschritte der practischen Astronomie hängen hiernach vorzüglich von einer grössern Vollendung achromatischer Ferngläser ab. Gelänge es einem Künstler, Flintglas in willkührlicher Grösse und ganz rein zu erhalten, so würde dann auch die Construction weit grösserer Achromate, als unsere jetzigen sind, ohne bedeutende Schwierigkeit möglich werden. Sehr interessant war daher die neuerlich aus Paris erhaltene Nachricht, dass es den Bemühungen des Herrn *D'Artigues*, eines sehr unterrichteten Mannes, der eine seit acht Jahren von ihm errichtete Krystall-Fabrik zu *Vonèche* besitzt, gelungen sey, sehr gutes Flintglas in bedeutenden Quantitäten zu verfertigen, und dass der Optiker *Cauchoix* mit diesem ohne alle Zuziehung eines englischen Fabricats schon einige grössere Achromate construirt habe, die von mehrern Mitgliedern des Pariser Längen-Instituts für vorzüglicher, als ein vierfüssiger englischer Achromat von *Dollond*, anerkannt worden wären. Bestätigt sich diese Entdeckung, so gehört sie unstreitig unter die schönsten dieses Jahrhunderts. Auch *Reichenbach* soll in einer Glashütte bey München Versuche mit Verfertigung von Flintglas gemacht haben, von deren Resultaten uns jedoch nichts Näheres bekannt worden ist.

Dies wäre das Hauptsächlichste, was die Astronomie unserm Jahrhundert verdankt. So sehr wir uns bemüht haben, in dieser Darstellung der Fort-

schrit-

schritte der Sternkunde im ersten Decennium des neunzehnten Jahrhunderts nichts Wesentliches zu übergehen, so sind wir doch weit entfernt, uns mit einem gelungenen Erfolg zu schmeicheln, und würden es dankbar annehmen, wenn Astronomen uns auf vernachlässigte Gegenstände aufmerksam machen wollten.

Jede der cultivirten europäischen Nationen trug mehr oder minder zu Ausbildung unserer Wissenschaft bey. *England* und *Sicilien* theilen sich in das Verdienst, die Grundlage der ganzen Astronomie durch vortreffliche Beobachtungen geliefert zu haben; den französischen Geometern, einem *La Place*, *La Grange*, *Le Gendre*, *Biot* und *Poisson* verdanken wir die hohe Ausbildung der physischen Astronomie; in *Italien* erinnern die Arbeiten der *Mayländer*, *Florenzer* und *Römischen* Astronomen an alten wissenschaftlichen Ruhm; würdige Schüler des grossen *Euler* lassen den Ruf der *Petersburger Academie* nicht sinken; unser *Gauss* hat der elliptischen Planeten-Theorie eine neue Gestalt gegeben, und nirgends ist vielleicht das Studium der Astronomie so allgemein wie in *Deutschland* verbreitet, wo die Vereinigung Vieler die Wissenschaft vielfach bereichert. Wenn sich jetzt *Frankreich* durch jährliche Bekanntmachung der *Bouvardschen* Beobachtungen auch um practische Astronomie verdient macht, so lässt *Deutschland* und das übrige *Europa* desto mehr für diese hoffen. In *Göttingen*, *München* und *Königsberg* erheben sich durch königliche Unterstützung neue prächtige Tempel Uraniens; der *Seeberg* ist in erneuerter Thätigkeit; durch vereinigte Dotation

der

der *Herzoge* von *Gotha* und *Weimar* erhält *Jena* eine Nutzen versprechende academische Sternwarte, und dadurch einen Vorzug vor verbündeten Schwestern. *Barry* in Mannheim wird vom Gouvernement in Stand gesetzt, seinen grossen vieljährig bearbeiteten Zodiacal - Catalog herausgeben zu können, und für *Ofen*, *Dorpat* und *Moskau* ist die Anlegung neuer Sternwarten beschlossen. Möge das nächste Decennium zur Reife bringen, was wir jetzt so schön empor keimen sehen. Auch in fernen Welten liegt Astronomie nicht ganz darnieder; in *Philadelphia* und *Calcutta* erschienen academische Schriften, denen diese Lehre nicht ganz fremd ist; blühend ist nach *Humboldts* Nachrichten in *Mexico* der Zustand der exacten Wissenschaften, und eine neue Sternwarte wurde, nach eines Peruaners Erzählung, in *Santa Fe de Bagota* gegründet.

Gern zählen wir das Stocken im regen Leben dieser Wissenschaft auf, da es nur selten, vielleicht auch momentan nur ist; zu wichtig waren die Schriften der *Berliner Academie* für Astronomie und Mathematik, als dass wir deren Aussenbleiben nicht bemerken sollten; eine schätzbare astronomische Ephemeride hörte seit dem Jahre 1806 in *Wien* auf, und die schönen Instrumente des Grafen *Brühl* scheinen in *Leipzig* noch ungenützt zu bleiben.

Vergleichende Zusammenstellung des gegenwärtigen Zustandes der Astronomie mit dem in frühern Jahrhunderten, und kurze Andeutung dessen, was der Zukunft zu bearbeiten vorbehalten bleibt, sind noch zwey Anfangs übernommene Verbindlichkeiten, deren Erfüllung wir nun am Schlusse versuchen wollen.

Es

Es würde ganz wider unsern Zweck seyn, auf weit entfernte Epochen zurück zu gehen, wo Astronomie erst im Entstehen war, und wir beschränken uns, einen schnellen Überblick nur von dem Zeitraum zu geben, wo diese Wissenschaft nie rückwärts gieng, sondern ununterbrochen ihrer höhern Ausbildung entgegen eilte. Mit dem sechszehnten Jahrhundert beginnt dieser günstige Zeitpunct und namentlich mit der Entdeckung des *Copernikanischen* Weltsystems. Wurde auch durch diese Lehre, die eine Frucht 36jähriger Arbeiten war und unsere heutige Astronomie begründet, noch nicht ganz das alte *Ptolomäische* System verbannt, indem der Glaube an Kreisbewegung noch eccentrische Kreise und Epicykeln erforderte, so war es doch der hauptsächlichste Schritt zur Kenntniss des wahren Sonnen Systems, indem es die himmlischen Bewegungen in ihrer wirklichen einfachen Ordnung zeigte. Dem Ausspruch der Sinne, einer lang verjährten Meynung, ja selbst dem religiösen Glauben der Menschen widersprach dieses System, was die Erde ihrer Unbeweglichkeit entriss, zu sehr, als dass es bey dem grössern Haufen hätte Beyfall finden können. Im ganzen sechszehnten Jahrhundert fand es nur wenige Vertheidiger, und erst dann, als *Galilaei* zu dessen Märtyrer wurde, fieng es im siebzehnten Jahrhundert an, allgemeiner als Wahrheit zu gelten. Auf eine glückliche Art vereinigten sich damals Theorie und Beobachtung, um die Fundamente des tausendjährigen *Ptolomäischen* Systems zu untergraben. Die zufällige Entdeckung des Fernrohrs bezeichnet den Anfang jenes Jahrhunderts, als eine der merkwür-

würdigsten astronomischen Epochen.*) *Galilaei's* Entdeckung der Jupiters-Satelliten, der Venus-Phasen und der Sonnen-Rotation waren alles zu starke Analogien für die Bewegung der Planeten um die Sonne, als dass nicht dann dieses System die Meynung aller guten Köpfe hätte gewinnen müssen. Durch *Tycho Brahe* und Landgraf *Wilhelm IV.* erhielt nun auch die beobachtende Astronomie eine günstige Revolution. Ein neuer Fixstern-Catalog, weit vorzüglicher als der von *Hipparch* und *Ulugh-Beigh*, die Entdeckung der Variation und der Ungleichheiten der Mondsknoten und der Neigung, eine bessere Begründung der astronomischen Strahlenbrechung und eine Reihe guter Planeten-Orte, waren die Frucht ein und zwanzig jähriger *Tychonischer* Beobachtungen. Nur mit *Hipparch* und *Bradley* darf *Tycho* in Parallele gestellt werden; denn eben so wie jene war auch er der erste Beobachter seiner Zeit, und gleich jenen waren auch seine Beobachtungen der Grund der schönsten Entdeckungen. *Tycho's* Rath und Beystand leitete *Keplern* auf den wahren Weg, die Wahrheit zu erforschen. Zu leicht geräth ein feuriges Genie auf Abwege; *Kepler* hatte ein Vorgefühl der Wahrheit noch ehe Beobachtungen sie ihm zeigten, doch leicht hätte ihm seine allzu-

*) Wer eigentlich der erste Erfinder der Fernröhre war, ist wohl noch sehr unentschieden; allein so viel ist gewiss, dass *Simon Marius* im November 1609 zu Ansbach, *Galilaei* den 7. Januar 1610 zu Florenz und *Harriot* den 16. Januar 1610 zu London zuerst die Jupiters-Satelliten gesehen haben.

zugrosse Vorliebe für Analogie und mystische Pythagoräische Zahlenspielerey auf immer vom wahren Wege abführen können. Allein zum Glück für die Sternkunde fesselte ein beobachteter Gegenschein des Mars seine Aufmerksamkeit, und die Menge guter *Tychonischer* Beobachtungen gab ihm dessen elliptische Bahn, und sein erstes schönes Gesetz, *dass die durch die Radii Vectoren der Planeten beschriebenen Räume der Zeit proportional sind.* Erst nach siebzehnjährigen Bemühungen fand er das zweyte Gesetz, vermöge dessen *die Quadrate der Umlaufszeiten sich wie die dritten Potenzen der halben grossen Axen verhalten*, und zum Theil verdanken wir dieses wohl *Keplers* festen Glauben an die überall in der Natur statt findenden Zahlenverhältnisse. Sein Werk, *de stella Martis*, enthält die Resultate seiner langjährigen planetarischen Forschungen, und aus vielen Stellen wird es unverkennbar, dass *Kepler* das allgemeine Naturgesetz ahndete, vermöge dessen die Bewegungen in unsern Sonnen-System so erfolgen müssen, wie wir sie beobachten. Jenes Werk, und die hierauf gegründeten *Rudolphinischen* Tafeln, müssen als die Epoche einer entstehenden Mechanik des Himmels gelten, die von *Newton* und den spätern Geometern ausgebildet wurde.

Durch die in jene Zeit fallende *Neperschè* Entdeckung der Logarithmen wurden *Keplers* grosse astronomische Arbeiten wesentlich verkürzt, und man kann von diesem merkwürdigen System durch die unendliche Zeit-Ersparniss, die es gewährt, mit Recht behaupten, dass es das Leben der Astronomen mehr als vervielfacht.

Wenig

Wenig Männern hat Astronomie und Geographie so viel wie *Huyghens* zu verdanken, denn seine Vervollkommnung der Uhren und Fernröhre liefsen beyden schnelle Fortschritte thun; kein Theil der Wissenschaft blieb von ihm unbereichert; zum erstenmal entdeckte er einen Trabanten des Saturns und erklärte die wunderbaren Erscheinungen seines Ringes; und hätte er seine schönen Theoreme über Centrifugalkraft mit seiner Theorie über die durch Abwickelung entstandenen krummen Linien und mit den *Keplerschen* Gesetzen verglichen, so hätte ihm *Newtons* Theorie der krummlinigten Bewegung wohl nicht entgehen können.

Viel war für die Theorie der himmlischen Bewegungen geschehen, und es fehlte nur noch der genialische Geist eines Mannes, der alles vereinigte und aus einem höhern Standpuncte bearbeitete. *Descartes* hatte durch Vereinigung der Algebra mit der Geometrie, dieser eine andere vermögendere Gestalt gegeben; *Fermat* durch seine schöne Methode, vom Gröfsten und Kleinsten, die Bahn zur Fluxions-Rechnung gebrochen; *Kepler* und *Hoock* hatten den Begriff, dafs die Bewegungen der Planeten aus der Combination einer Projectionskraft mit der Attraction der Sonne entstehen könne, dunkel geäufsert; durch *Galilaei* waren die Gesetze des Falles schwerer Körper bekannt, und durch *Wallis*, *Wrens* und *Huyghens* war die Theorie der Bewegung schon weit vorgerückt. Doch das Werk, alle beobachtete Erscheinungen zu vereinigen, und das allgemeine Naturgesetz zu entwickeln, was allen genug thut, war nicht klein, und nur der dominirenden Geisteskraft

eines *Newton* konnte ein solches gelingen. Der Weg dieses Mannes, dessen Gleichen die Wissenschaften in Jahrhunderten nur einmal bedürfen, um unaufhaltsam vorwärts zu schreiten, wird zu allen Zeiten der einzige seyn, der ohne Irrthum zur Wahrheit führt. Verbindung von Beobachtung und Analyse liessen ihm die Theorie des Welt-Systems und die Natur des Lichts ergründen. Auch zum richtigen Sehen, zum richtigen Befragen der Natur gehört Kunst und Scharfsinn, den Jeder, der in ihre Geheimnisse eindringen will, aus *Newtons* Optik lernen muss. Er erschuf sich eine neue Analyse, entdeckte das allgemeine Naturgesetz, das die Planeten in ihrer Bahn erhält, und entwickelte mittelst jener die wahre Theorie ihrer Bewegung. Wie durch die allgemeine Attraction im directen Verhältniss der Massen und umgekehrten der Quadrate der Entfernungen, die elliptischen Bewegungen des Mondes und der Planeten gestört werden, deutete *Newton* meistens nur im Allgemeinen an, und den Geometern neuerer Zeit war es vorbehalten, auf diesem Grunde fort zu bauen. In den *Principiis philosophiae naturalis* enthüllte der edle Britte jene ewigen Wahrheiten zum erstenmal, und dieses Werk, was der *Newton* unserer Zeit als das erhabenste Product des menschlichen Geistes noch jetzt anerkennt, *) giebt, verbunden mit der

*) In der *Exposition du systême du monde* sagt *La Place* von *Newtons* Principiis philosophiae naturalis: "L'importance et la généralité des découvertes un grand nombre de vues originales et profondes, qui ont été le germe des plus brilliantes théories des Geométres du dernier siècle

der gleichzeitigen Entstehung der Londner und Pariser Academie der Wissenschaften,*) der zweyten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts einen überwiegenden Rang in allen frühern und spätern Epochen wissenschaftlicher Bildung. Die schnellen Fortschritte jener Zeit im ganzen Gebiete der exacten Wissenschaften waren fast einzig das Werk jener academischen Vereinigungen der ausgezeichnetsten Männer. Kein genialischer Gedanke wurde hier leichtsinnig verworfen, kein System, wenn auch noch so glänzend, ohne Prüfung angenommen, gegenseitige Hülfe verstärkte die Kräfte des Einzelnen, schwierige Preis-Aufgaben reizten die angestrengte Thätigkeit aller guten Köpfe, und so entsprangen aus ihrem Schoos die grossen umfassenden Theorien, die schwerlich jemals die Frucht isolirter Bearbeitung gewesen seyn würden.

Beynahe scheint es, als wäre *Newton* seinem Zeitalter um ein halbes Jahrhundert voraus geeilt, indem die berühmtesten gleichzeitigen Geometer seinen Geist nicht fassten, und sich mit sehr misslungener Aufsuchung anderer Systeme bemühten. Doch würde es undankbar seyn, die grossen Verdienste zu verkennen, welche sich die Gebrüdere *Bernoulli* um Ausbildung der Analyse erwarben, und die späterhin sehr

siècle, tout cela presenté avec beaucoup d'élégance assure à l'ouvrage des principes mathématiques de la philosophie naturelle, la proéminence sur les autres productions de l'esprit humain.

*) Die Pariser Academie wurde 1666, die Londner 1659 errichtet.

sehr wesentlich zu den schnellen Fortschritten in der Theorie des Welt-Systems beytrugen. Ganz in *Newtons* Sinne arbeitete *Halley*, ein Mann von seltner Geistesthätigkeit, der fast jeden Theil der astronomisch physisch-mathematischen Wissenschaften mit neuen Arbeiten bereicherte. Die Theorie der Cometen erhielt durch *Halley* zum erstenmal eine wissenschaftliche, die des Mondes eine empirisch-genäherte Bearbeitung, und seiner höchst-sinnreichen Methode, aus Venus-Durchgängen die Sonnen-Parallaxe herzuleiten, verdanken wir die Kenntniss der Dimensionen unseres Sonnen-Systems.

Die beobachtende Astronomie war jetzt weit gegen Theorie zurück, doch durch *Dominic Cassini*, *Flamsteed* und *Halley* bekam auch bald diese eine andere Gestalt. Mit der Verbindung des Telescops am Quadranten, und der Erfindung der Micrometer und Heliometer, beginnt die erste bessere Epoche, die sich dann schnell der hohen Vollkommenheit näherte, die Beobachtungs-Kunst und Instrumente schon zu *Bradley's* Zeiten erreicht hatten. Aus Jupiters Satelliten hatte *Römer* die Geschwindigkeit des Lichts hergeleitet, auf die *Bradley*, verbunden mit seinen Beobachtungen, die Theorie der Aberration begründete. Um alles zu erschöpfen, was Fixsterne an scheinbaren Bewegungen darbieten, war diesem vortrefflichen Beobachter auch die Entdeckung der Nutation vorbehalten, die ihm etwas später als jene gelang. Überhaupt hat England in *Flamsteed*, *Halley*, *Bradley* und *Maskelyne* eine Reihenfolge von Beobachtern aufzuweisen, deren Namen jeder Astronom mit Ehrfurcht nennen muss,

da

da fast alles unser astronomisches Wissen auf ihren Arbeiten beruht.

Fast ganz gleichzeitig bearbeiteten drey der berühmtesten Geometer, *Daniel Bernoulli*, *Mac-Laurin* und *Euler* die so schwierige Theorie der Ebbe und Fluth; und bald nachher begründete ein nicht minder würdiges Triumvirat, *Clairaut*, *D'Alembert* und *Euler* das grosse Problem der drey Körper. Von nun an hörte jede Einwendung gegen das *Newtonsche* Attractions-Gesetz auf, und alle Theile des Welt-Systems wurden nach diesem bearbeitet. *D'Alembert* gab die Theorie der Präcession und Nutation, *Euler* die von Jupiter und Saturn, und *Clairaut* bestimmte die Störung und die Wiederkunft des berühmten *Halley'schen* Cometen. Späterhin bearbeiteten dieselben Geometer die Theorie des Mondes, und die Genauigkeit der darauf von *Mayer* und *Masson* gegründeten Mondstafeln konnte erst durch die neuesten Arbeiten unserer Tage übertroffen werden. Die durch den Cometen von 1759 bestätigte Wiederkehr dieser Irrsterne, die auf allen Puncten der Erde in den Jahren 1761 und 1769 beobachteten Durchgänge der Venus und daraus hergeleiteten Sonnen-Parallaxe, und die Entdeckung eines neuen Haupt-Planeten nebst acht Satelliten, gehören mit unter die merkwürdigsten astronomischen Resultate des vorigen Jahrhunderts. Das eigentliche Welt-System wurde in dessen letzter Hälfte von zwey Männern bearbeitet, die noch beyde an der Spitze der Geometer stehen und wahrhaft das vollendeten, was *Copernicus*, *Kepler* und *Newton* zuerst begründeten. Fast alles, was wir jetzt Vollständiges in Sonnen- Monds-

und

und Planeten-Theorie wissen, verdanken wir den Arbeiten von *La Grange* und *La Place*. Neue Theorien wurden zu Bestimmung der Säcular- und periodischen Ungleichheiten entwickelt, und schon im vorigen Jahrhundert fast auf alle Planeten ausgedehnt. Nicht ungenützt liefsen die Astronomen die analytischen Ausdrücke, und mit ihrer und vortrefflicher Beobachtungen Beyhülfe wurde die Theorie der Sonne und der Planeten besser bestimmt, acht und sechszig Cometen neu entdeckt und beobachtet, und ihre Bahnen durch vervollkommnetere Methoden mit einer vorher unbekannten Schärfe berechnet.

Einen hohen Gipfel hatte am Schlufs des achtzehnten Jahrhunderts Theorie und Praxis der Sternkunde erreicht, und schwer, ja fast unmöglich schienen im neuen Jahrhundert Fortschritte an Schnelligkeit und Werth denen des vergangenen gleich. Und doch tritt unser erstes Decennium an Reichthum wissenschaftlichen Strebens und Gelingens allem früher Geschehenem würdig zur Seite.

Wird das sechszehnte Jahrhundert ewig durch die erste Begründung des *Copernicanischen* Welt-Systems merkwürdig bleiben, gebührt dem siebzehnten durch die Entdeckung der Fernröhre, die *Keplersche* Planeten-Theorie und das *Newton'sche* Attractions Gesetz, der erste Rang in allen Epochen wissenschaftlicher Bildung, und wurde durch die vereinigten Arbeiten von *Clairaut*, *Euler*, *D'Alembert*, *La Grange* und *La Place* im achtzehnten Jahrhundert fast jeder Theil der physischen Astronomie zur höchsten Ausbildung gebracht, durch *Mayer* *Bradley*, *Maskelyne* und *Zach* den Beobachtungen

eine seltne Schärfe gegeben, durch *Herschel* ein neuer Haupt-Planet, und acht Satelliten entdeckt, durch die Auffindung des Cometen von 1759 die in sich kehrende Bahn dieser Irrsterne bestätigt, durch die mechanischen Kunstwerke von *Bird*, *Ramsden*, *Dollond* und *Cary* eine vorher kaum geahndete Vollkommenheit erreicht; so kann dagegen das erste Decennium dieses Jahrhunderts mit Recht stolz seyn auf die Entdeckung von vier neuen Haupt-Planeten, auf Fixstern-Verzeichnisse, die alle vorhandene an Ausdehnung und Genauigkeit weit übertreffen, auf die Bearbeitung einer neuen Theorie elliptischer Bewegungen, auf die Vollendung der Mechanik des Himmels, auf die neu begründete Kenntniss der Stabilität unseres Sonnen-Systems, auf die Multiplications-Kreise von *Reichenbach* und *Baumann*, auf die ausgebildetern Theorien der Erde und seines Satelliten, auf die genaue Bestimmung der Bahn und der Natur des Lichtes und auf unser ganzes jetziges System der Sternkunde, was keine Erscheinung unerklärt lässt und was durch Schärfe der Beobachtung und Analyse *ein Ganzes* vollendeter Einigkeit und Sicherheit darbietet, wie noch nie eine Wissenschaft.

So viel auch geschah, so bleibt doch immer im unbegränzten Felde unseres Wissens nicht minder noch zu thun übrig. Die Theorie und Beobachtungsart der Cometen ist bey weitem nicht vollendet; mit Unrecht wird gewiss bey vielen die parabolische Hypothese angewandt, während eine Ellipse, wie *Gauss* bey dem von 1805 deutlich zeigte, den beobachteten Bogen weit besser darstellt. Der Gegenstand

ist

ist nicht ohne Wichtigkeit, da eben durch jene nicht naturgemäfse Annahme oft die mögliche Identität zweyer Cometen verborgen bleiben kann. Weit mehr noch ist in Hinsicht der Cometen Aufsuchung zu wünschen übrig, da gewifs der gröfsere Theil der am Himmel wirklich sichtbaren Cometen unbeobachtet bleibt. Vielleicht könnten Prämien auf erste Entdeckungen minder beschäftigte Liebhaber und Kenner des gestirnten Himmels dazu veranlassen, diesem interessanten Theile der Sternkunde in hellen Nächten ihre Muse zu widmen. *)

Sehr ausgebildet ist die Theorie der ältern Planeten. Genaue durch Beobachtung bestimmte Werthe der Säcular-Ungleichheiten können nur nach langen Zeiträumen erwartet werden. Mit Ausschlufs von Mercur, Mars und Uranus sind alle übrige Planeten nach *La Place's* Theorie bearbeitet, und eben auch nach dieser haben von Uranus und Mars *Bouvard* und wir ebenfalls Tafeln entworfen.

Für die Ausbildung der Theorie der neuen Planeten sorgt unser *Gaufs*. Ein grofses Feld für den Fleifs des Rechners und den Scharfsinn des Analysten bieten ihre noch sehr wenig bearbeiteten Störungen dar. Ältere Methoden reichen hier nicht zu, und mit Recht kann man erwarten, dafs dieses Bedürf-

*) Wir berichtigen hier einen oben Seite 55 begangenen Irrthum, wo es heifst, dafs in den Jahren 1809 und 1810 kein Comet entdeckt worden sey. Diese Behauptung war irrig, indem *Pons* in Marseille am 22. August 1810 im Kopfe des Camelopard allerdings einen neuen Cometen entdeckt und bis zum 21. September beobachtet hat.

dürfniſs für den Geometer ein Sporn werden wird, eine neue Bahn zu brechen.

Auch in der Monds-Theorie iſt noch nicht alles erſchöpft; die Ungleichheiten in der Länge ſind zu zahlreich, als daſs man bey der heutigen theoretiſchen Methode mit Sicherheit behaupten könnte, ſie vollſtändig zu haben; nur eine andere Art der Darſtellung und eine ſchnellere Convergenz der Reihen kann dieſen Wunſch erfüllen. Wenn auch die indirecte Methode, die Monds-Ungleichheiten aus Beobachtungen zu beſtimmen, groſse Genauigkeit verſpricht, ſo muſs es doch wohl immer das lebhafte Beſtreben der Geometer und Aſtronomen ſeyn, nur die eigentlichen Conſtanten aus jenen, und alles Übrige aus dem Geſetz der Schwere herzuleiten.

Die Theorie der Satelliten der äuſserſten Planeten unſeres Syſtems iſt kaum begonnen. Ganz wird dieſe von der Ausbildung unſerer optiſchen Werkzeuge abhängen, da ihre äuſserſt ſchwierige Beobachtung jetzt nur den allerwenigſten Aſtronomen möglich iſt, und aus Mangel an dieſen ihre Bahnen noch unbeſtimmt bleiben muſsten.

In enge Gränzen ſind die Maſſen der Planeten eingeſchränkt; allein die aus Theorie und Beobachtung noch folgende Verſchiedenheit über Säcular-Abnahme der Schiefe der Ecliptik und Fehler der neueſten Sonnentafeln, die wahrſcheinlich zum gröſsern Theil nur in den Störungs Coefficienten ihren Grund haben, ſcheinen doch noch Correctionen in jenen anzudeuten. Wenn für die genäherte Genauigkeit unſerer Tafeln der kleine ſtörende Einfluſs von Mercur, Venus, Erde und Mars vortheilhaft iſt,

ſo

so wird es eben auch dadurch desto schwerer, zu einem festen Resultat über die absoluten Werthe ihrer Massen zu gelangen. Unsern Urenkeln, im Besitz zweyhundertjähriger *Bradley'scher* und *Maskelyn'scher* Beobachtungen, werden diese Ungewissheiten verschwinden. Auch die neuen Planeten können, wenn ihre Theorie noch weiter ausgebildet seyn wird, vortreffliche Resultate hierüber gewähren. In wiefern vielleicht entfernte Central-Körper, oder der Widerstand des Äthers, Störungen in unserm System bewirken, kann nur von der Zukunft enthüllt werden. An alle practische Astronomen möchten wir in Hinsicht von Planeten-Theorie den Wunsch äussern, aufmerksamer auf die Beobachtungen in wichtigen Puncten der Bahn zu seyn, als es zeither zum Theil der Fall war. So enthalten, um nur ein Beyspiel anzuführen, die grossen Sammlungen von *Bradley* und *Maskelyne* fast nie Beobachtungen für die Knoten-Puncte des Mars.

Die Theorie der Strahlenbrechung kann als vollendet gelten, doch über Constitution der Atmosphäre in verschiedenen Zonen bleiben viele interessante Beobachtungen zu machen übrig. Einen grossen Tummelplatz für analytischen Scharfsinn bietet noch Theorie der Erde dar; ob durch astronomische Beobachtungen, geodätische Bestimmungen, Pendel-Versuche oder Analyse, hier das Meiste auszurichten ist, mögen wir nicht untersuchen.

Mit Parallaxe der Fixsterne haben sich neuere Astronomen erst seit ein Paar Jahren beschäftigt; der Gegenstand ist zu schwierig, um in einem kurzen Zeitraum entschieden zu seyn, und wir glauben, dass sich

sich die Astronomen Glück wünschen können, wenn es in einem zweyten Decennio gelingt, entscheidende Resultate darüber zu erhalten.

Wir begnügen uns, die hauptsächlichsten Gegenstände, die noch fernerer Erörterungen bedürfen, hier aufgezählt zu haben, da das Gesagte gewiss hinreichend ist, um zu zeigen, dass die Arbeiten der Astronomen bey weitem nicht beendigt sind, und dass im Gegentheil die vereinigte Anstrengung der kleinen Zahl der Eingeweihten nothwendig ist, um das Versäumte nachzuholen.

Zwar sind unsere Hülfsmittel zu Entdeckungen jetzt vielfach vermehrt, allein bey dem heutigen Zustand der Sternkunde, wo fast in allen Theilen nur die letzte Verbesserung anzubringen ist, sind Fortschritte darinnen doch nicht minder schwer. Von der grössern Vollkommenheit astronomischer Werkzeuge, und noch mehr von der Ausbildung der höchsten Analyse, hängt jetzt die Vollendung der Wissenschaft ab. Denn diese wunderbare Geistes-Schöpfung, die aus den labyrinthischen Erscheinungen des Welt-Systems das einzig, einfache Gesetz ergründet, mit deren Hülfe der Geometer den Zustand des Weltalls umfasst, und irrungslos in ferne Zukunft voraus eilt, oder in tiefe Vergangenheit zurück geht, die durch künstliche Verbindung einfacher Zeichen, in der wahren Sprache des Himmels, dessen Zustand für Jahrtausende darstellt, die uns in Klarheit zeigt, was oft Beobachtung nur dunkel ahnden lässt, die *Analyse des Unendlichen* ist es, die uns jetzt weiter führen muss. Dass dies geschehen wird, dafür bürgt des Menschen Streben nach dem Höchsten, und im

Vor-

Voraus freuen wir uns der Zeiten, wo die Riesen-Arbeiten eines zweyten Decenniums uns im Rücken liegen werden. Stillstand in unserer Lehre ist nicht mehr denkbar. Jetzt, wo Theorie dahin gediehen ist, dass astronomische Bestimmungen a priori keine Undinge mehr sind, wo die Verbindung der Analyse mit dem Gesetz der Schwere, das untrüglichste Werkzeug zu neuen Entdeckungen, sicherer oft als Beobachtung selbst ist, jetzt ist der Reitz des Weiter-Forschens und Ergründens allzumächtig, als dass irgend etwas Äusseres den Geist des Menschen zu hemmen fähig wäre. Auch bleibt ein solches Streben niemals fruchtlos, und selbst belohnend ist jede Anstrengung, da sich ja täglich des Wissens Kreis erweitert.

XL.

XL.

Über die Gradmessungen der Alten.

Vom

Herrn Professor *Ideler*

in Berlin.

Die Untersuchung der im Alterthum gebräuchlichen Maafse ist seit der Wiederherstellung der Wissenschaften der Gegenstand der Bemühungen sehr vieler Gelehrten gewesen. Anfangs glaubte man genug gethan zu haben, wenn man die Verhältnisse derselben zu einander erforschte. Die Werthe der zum Grunde liegenden Einheiten liefs man entweder auf sich beruhn, weil man noch keine Mittel sah, sie zu bestimmen, oder man bildete sich ein, dafs diese Einheiten durch alle Revolutionen des Mittelalters sich unverändert zu uns fortgepflanzt hätten, wie unter andern *Budäus*, der den alten römischen Fufs in dem pariser zu finden wähnte. Man entdeckte endlich gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts unter den Ruinen Roms einige eiserne und bronzene Fufsmaafsstäbe, und ein Paar marmorne Denkmäler, die, Baumeistern errichtet, unter andern Geräthschaften, als Symbolen der Baukunst, auch ein Modell des Fufses darstellten. In diesen Maafsstäben und Modellen, die nahe mit einander übereinstimmten,

glaubte

glaubte man nun den römischen Fuss, und mit ihm alles, was man suchte, gefunden zu haben. Denn da man wusste, dass das Gefäss *Quadrantal* der römische Kubikfuss war, dass von dem Gehalt desselben sämmtliche Körpermaasse, sowohl für Körner als Flüssigkeiten, abhingen; dass eins dieser Maasse, der *Congius*, gesetzlich zehn Pfund Wein enthalten musste, und da man die Verhältnisse der griechischen Maasse und Gewichte zu den römischen kannte, so hatte man Data genug, um ein vollständiges System vergleichender Metrologie aufführen zu können. Allein da hierbey im Einzelnen manches hypothetisch blieb, so schlug der eine diesen, der andere jenen Weg ein, und es entstanden fast eben so viel verschiedene Systeme, als sich Gelehrte mit diesem Gegenstande beschäftigten.

Erst seit der Mitte des verflossenen Jahrhunderts hat eine sorgfältige Prüfung und unbefangene Benutzung der alten Monumente der ganzen Untersuchung ein solides Fundament gegeben. Eine richtigere Interpretation der griechischen und römischen Schriftsteller hatte allmählig viele Hypothesen in ihrer Blösse dargestellt. Der sich immer allgemeiner verbreitende Geist der Kritik sonderte jetzt von der Frage alles das ab, was ein Gegenstand eines genauen Wissens für uns werden kann, z. B. die hebräische Elle, und hielt sich lediglich an die Thatsachen, die uns Monumente und Autoren aufstellen. So ergab sich denn endlich eine Reihe Resultate, die, wenn auch nicht für die Wahrheit selbst, doch für sehr approximirte Werthe gehalten werden können.

Die

Die Untersuchung schien hiermit geschlossen zu seyn. Allein es erhoben sich neue Zweifel über einen wesentlichen Punct, über das *Stadium* der Griechen. Die Kenntniss dieses Wegmaasses ist von grosser Wichtigkeit. Sie ist die Basis der alten Geographie, und in Ansehung der Entfernungen, die seit den Zeiten der Griechen nicht gemessen worden sind, selbst der neuern. Lange sah man hier keine Schwierigkeiten. Man wusste, dass das Stadium 600 griechische oder 625 römische Fuss hielt, und konnte also aus dem bekannt gewordenen Werth des letztern Fusses leicht berechnen, wie viele Stadien jedem der neuern Wegmaasse entsprechen. Fanden sich über die Angabe des Abstandes zweyer Örter die alten Geographen mit den neuern, oder was nicht selten der Fall ist, zwey alte Geographen mit einander im Widerspruch, so dachte man eher an eine falsche Messung, oder an eine falsch niedergeschriebene Zahl, oder an eine falsche Lesart, als an eine Verschiedenheit des Stadiums, von der nur ein Paar dunkle Anzeigen bey den Alten vorkommen.

Nachdem man sich also lange mit einem Stadium begnügt hatte, gerieth *Delisle*, der erste kritische Geograph neuerer Zeiten auf den Gedanken, dass man, um jene sich immer mehr häufendere Widersprüche wenigstens zum Theil auszugleichen, mehr als ein Stadium annehmen müsse. Ihm folgten *de la Barre*, *Freret* und andere Mitglieder der Academie der Inschriften, von denen jeder auf seine Weise das Stadium zerlegte. Besonders ergriff der scharfsinnige *Danville* diese Idee. Er setzte in seinem schätzbaren *Traité des mésures itinéraires* drey

Stadien

Stadien fest, und wusste ihrer Existenz durch seine umfassende geographische Gelehrsamkeit einen bedeutenden Grad von Wahrscheinlichkeit zu geben.

Nach ihm sind die französischen Gelehrten in ihrer Unterscheidung der Stadien noch viel weiter gegangen, besonders seit dem *Bailly* einen so grossen Werth auf die bey den Alten vorkommenden Bestimmungen des Erdumfangs gelegt hat. So spricht unter andern *Romé de l'Isle* in seiner *Metrologie* von *acht* Stadien, die ihm noch nicht einmal zu genügen scheinen, da er sie die acht *vornehmsten* nennt. Aber alle diese Gelehrten sehen doch die verschiedenen Stadien, die sie annehmen zu müssen glauben, als wirkliche hie und dort, in und ausser Griechenland gebräuchliche Maasse an. Nicht so Herr *Gossellin*, der letzte der über diesen Gegenstand geschrieben hat. Seine Hypothese, wie er sie in einer Abhandlung vorträgt, die der neuen seit 1805 erscheinenden französischen Übersetzung des *Strabo* zur Einleitung dient, ist kurz folgende: Die Zahlen 400000, 300000, 252000, 240000 und 180000 Stadien, wodurch wir bey den Alten den Umfang der Erde angegeben finden, drücken denselben genau aus. Sie bezeichnen einerley Grösse und unterscheiden sich blos durch die zum Grunde liegende Einheit. Es giebt also fünf solcher Einheiten oder Stadien, die durch die neuern Gradmessungen zu bestimmen sind. Diese Stadien haben mit den im bürgerlichen Leben gebrauchten Maassen gleiches Namens nichts gemein. Wir können sie *astronomische* nennen, und von solchen astronomischen Stadien ist bey den alten Geographen durchgängig die Rede. Wenn sie ein

ein Intervall in Stadien angeben, so kommt es blos darauf an, unter den fünf Maasstäben den rechten zu wählen. Dies hat freylich oft seine Schwierigkeiten, indem die Schriftsteller über das gebrauchte Stadium sich nicht immer deutlich erklären, auch öfters die verschiedenen Stadien mit einander verwechseln. Man muss in solchen Fällen das Stadien-Maass auf das Terrain und auf gute Karten anpassen, um den Modul ausfindig zu machen. Ist dies geschehn, so entsteht überall Licht, wo sonst nichts als Finsterniss herrschte.

Diese Hypothese nun erläutert Hr. *Gossellin* durch eine Menge aus den Alten entlehnter Stadien-Angaben, die er mit Hülfe seiner fünf Maassstäbe den neuern Bestimmungen treffend genug anzufügen weiss. So viel Gelehrsamkeit, Scharfsinn und Zuversichtler aber auch dabey an den Tag legt, so nehme ich doch keinen Anstand, seine ganze Stadien-Theorie eine verfehlte zu nennen. Wenn ich ihn recht verstehe, so sind jene fünf runden Zahlen, die den Umfang der Erde in Stadien ausdrücken sollen, vor angestellter Messung beliebig gewählt worden, so wie die französischen Mathematiker, ehe sie ihre letzte grosse Gradmessung ausführten, festsetzten, dass der Meter der 40millionste Theil des Meridians seyn sollte. Da die Messung selbst nicht mit einem Maass geschehen konnte, das man erst durch sie bestimmen wollte, so musste der alte Geometer ein im bürgerlichen Leben gebräuchliches Maass dazu nehmen, und da begreift man nicht, warum er nicht lieber den gefundenen Erdumfang in einem allen geläufigen Wegmaasse als in einem willkührlichen Stadium an-

gab, dessen Werth erst das Resultat der Messung war. Noch weniger begreift man, warum sich der Geograph die Mühe nahm, die bürgerlichen Stadien, die er in den Itinerarien und Peripeln fand, allemal erst auf astronomische zu reduciren. — Doch ich glaube hierbey keinen Augenblick länger verweilen zu müssen, und gehe daher sogleich zu dem eigentlichen Zweck meiner Vorlesung über.

Dieser ist, die Stellen der Alten zu sammeln und mit möglichster Enthaltung von jeder vorgefassten Meynung zu prüfen, die von der Bestimmung des Erdumfangs handeln, um zu sehen, ob die auf sie gegründeten Stadien-Theorien der französischen Gelehrten ein Fundament haben oder in der Luft schweben.

Die älteste Angabe des Erd-Umfanges findet sich in des *Aristoteles* Werk *de coelo.* Hier heisst es: *) "Die Mathematiker, welche die Gröfse der Erde zu schätzen versuchen — ἀναλογίζεσθαι πειρῶνται — geben ihrer Peripherie 40 Myriaden," ohne Zweifel *Stadien.* Dieses Wort fehlt aber im Text. Schon der Commentator *Simplicius* vermifste es. "Wir können deshalb nicht wissen, sagt er, ob die Zahl des *Aristoteles* von den später gefundenen abweicht. Wäre dies der Fall, so dürften wir uns darüber gar nicht wundern, da die Geometrie erst durch *Archimedes*, die zu solchen Untersuchungen nöthige Entwickelung erhalten hat."**) Eine sehr vernünftige Bemerkung, die von allen denen beherzigt zu werden verdient, welche eine so vage Bestimmung, von der

*) II, 14.

**) P. 134, b.

der weiter keine Spur bey den Alten vorkommt, für das Resultat einer Messung und noch dazu einer genauen Messung angesehen wissen wollen. In der That, wenn *Danville's* kleines Stadium zu 51 Toisen keinen andern Nützpunct als diesen hätte, so würde es nicht die mindeste Aufmerksamkeit verdienen.

Wir haben jetzt die nicht sehr lautere Quelle kennen lernen, aus der Herrn *Gosselin's* erstes astronomisches Stadium geflossen ist. Nicht besser steht es um das zweyte. *Archimedes* sagt in seinem Ψαμμίτης: "es haben einige zu zeigen gesucht, dass die Erde etwa 30 Myriaden Stadien im Umfange habe. Ich will aber, freygebiger als sie, das zehnfache festsetzen und annehmen, dass der Umkreis nicht grösser als 300 Myriaden sey. *) Es kam ihm nämlich bey seinen Untersuchungen über die Möglichkeit der Berechnung der auf den Erdkörper, ja auf den ganzen Κόσμος, gehenden Sandkörner gar nicht auf die absolute Grösse der Erde, sondern blos auf irgend eine runde Zahl an, die auf jeden Fall die wahre Peripherie einschloss. Die 300 Myriaden sind eine willkührlich gewählte Prämisse, an die sich seine Schlüsse reihen sollen. Von den 30 Myriaden oder 300000 Stadien, die er als wirkliche Bestimmung des Erdumfangs angiebt, findet sich eben so wenig eine Notiz weiter, als von den 400000 Stadien des *Aristoteles*.

Die erste, und so viel wir wissen, im Alterthum einzige Operation, die den Namen einer Gradmessung, wenigstens den dabey befolgten Grundsätzen

 nach

*) P. 9 edit. Wallis.

nach, verdient, ist die des *Eratosthenes*, welche 250000 Stadien für den Umfang der Erde gegeben hat. Da man an dieser Messung so viel gekünstelt, so viel in sie getragen, so viel aus ihr gefolgert hat, so will ich hier die Stelle des *Cleomedes*, aus der wir ihr Detail allein kennen, in einer treuen Übersetzung folgen lassen. Zuvörderst muss ich aber bemerken, dass die Σκάφη, von der die Rede seyn wird, eine von den mannigfaltigen Sonnenuhren der Alten ist, deren *Vitruv* in seinem neunten Buch gedenkt. Sie war eine Erfindung des *Aristarch* von Samos. Von ihrer Gestalt hiess sie auch *Hemisphaerium;* denn sie bestand aus einem sphärisch gekrümmten metallenen Becken, auf dessen Boden in der Richtung und Länge des Halbmessers ein Stift, Γνώμων, als Schattenzeiger errichtet war.*)

Cleomedes sagt nun,**) vermuthlich grösstentheils mit den eigenen Worten des *Eratosthenes*, der, wie *Strabo* versichert, im zweyten Buch seiner *Geographie* von der Grösse der Erde gehandelt hatte: "Nach *Eratosthenes* liegen Syene und Alexandrien unter einem Meridian. Da die Meridiane am Himmel zu den grössten Kreisen gehören, so müssen auch die unter ihnen befindlichen Kreise auf der Erde grösste seyn. So gross also die Messung den durch

*) *Scaphen* sive *Hemisphaerium* Aristarchus Samius (invenit) Vitruv. IX, 6. *Scaphia* dicuntur rotunda ex aere vasa, quae horarum ductus stili in medio fundo sui procéritate discriminant, qui stilus *Gnomon* appellatur. Martianus Capella *de Nupt.* l. VI. p. 194 ed. Grotii.

**) *Cycl. theor.* I. 10.

durch Syene und Alexandrien gehenden Kreis giebt, so gross ist der Umfang der Erde. Nun behauptet er, und so verhält es sich wirklich, Syene liege unter dem Wendezirkel des Krebses. Mithin können dort die Gnomonen, wenn die Sonne den Sommerpunct einnimmt und gerade kulminirt, keinen Schatten werfen, weil dieselbe dann senkrecht über ihnen steht, und dies ist begreiflich bis auf eine Weite von 300 Stadien der Fall. *) In Alexandrien dagegen werfen zu gleicher Zeit die Gnomonen einen Schatten, indem diese Stadt weiter nördlich als Syene liegt. Wenn wir nun von der Schattenspitze des Gnomons in der *Scaphe* zu Alexandrien bis zur Basis desselben einen Bogen ziehen, so ist dieser ein Stück eines grössten Kreises der Scaphe, weil sie sich unter einem grösten Kreise am Himmel befindet. Stellen wir uns ferner die Gnomonen von Syene und Alexandrien verlängert vor, so werden sie am Mittelpunct der Erde zusammentreffen. Da aber der Gnomon in Syene senkrecht unter der Sonne ist, so wird eine Linie von dieser zur Spitze des Gnomons gezogen in die Linie fallen, welche von ihr zum Mittelpunct der Erde führt. Wenn wir uns dann eine andere Linie von der Schattenspitze des Gnomons in der Scaphe zu Alexandrien bis zur Sonne gezogen denken, so wird solche der vorigen parallel seyn, indem beyde Linien von verschiedenen Puncten der Sonne zu verschiedenen Puncten der Erde gehen.

*) *Cleomedes* meint wegen des scheinbaren Durchmessers der Sonne von einem halben Grad, dem auf der Erd-Oberfläche etwa 300 Stadien entsprechen.

hen.*) Dieſe parallelen Linien nun werden durch die vom Mittelpunct der Erde zu dem Gnomon in Alexandrien geführte Linie dergeſtalt geſchnitten, daſs die Wechſelwinkel gleich ſind. Der eine dieſer Winkel wird am Mittelpunct der Erde von den zuſammentreffenden Verlängerungen der Gnomonen, der andere vom Gnomon zu Alexandrien und der über ſeine Spitze vom Schattenende zur Sonne gezogenen Linie gebildet. Der letzte Winkel ſteht auf dem zwiſchen der Schattenſpitze und der Baſis des Gnomons liegenden Bogen der Scaphe, und der erſte auf dem Bogen des Erdumfangs zwiſchen Syene und Alexandrien. Es ſind aber die zu gleichen Winkeln gehörigen Bogen einander ähnlich. Eben das Verhältniſs alſo, welches der Bogen in der Scaphe zu ſeinem Umkreiſe hat, eben daſſelbe muſs auch der Bogen zwiſchen Syene und Alexandrien zum Erdumfange haben. Jener Bogen iſt aber der funfzigſte Theil ſeines Umkreiſes, mithin muſs auch dieſer der funfzigſte Theil des Erdumfangs ſeyn. Nun hält der letzte

*) Es heiſst im Griechiſchen: ἀπὸ διαφόρων τοῦ ἡλίου μέρων ἐπὶ διάφορα μέρη τῆς γῆς διήκεσαι. Man kann dem *Eratoſthenes* zutrauen, daſs er ſich hier richtiger ſo ausgedrückt hat: "indem die Linien, die von einerley Punct der Sonnen-Oberfläche zu verſchiedenen Puncten der Erde gehen, unter einander parallel ſind." So ſcheint der Satz freylich eine der neuern Aſtronomie würdige Kenntniſs der Entfernung der Sonne vorauszuſetzen. Indeſſen *Eratoſthenes* wollte uns ſagen; die Sonne iſt ſo weit von uns entfernt, daſs wir bey *dieſer* Unterſuchung die Strahlen, die von einerley Punct ihrer Oberfläche zu uns gelangen, als parallel betrachten könne.

letzte Bogen 5000 Stadien; es gehen folglich auf den Erdumfang 25 Myriaden Stadien. Dies ist die Methode des *Eratosthenes.*

So weit *Cleomedes.* Man ersieht aus dieser Erörterung, dass *Eratosthenes* wesentlich von demselben Princip ausgegangen ist, auf welchem die neuen Gradmessungen beruhn. Er schloss nämlich von der Länge eines Meridianbogens, dessen Verhältniss zum Umkreise er durch eine astronomische Beobachtung bestimmt hatte, auf die Länge des ganzen Meridians. Wir wollen ihm mit *Bailly*, der hier seiner Weise nach orientalische Ideen ahnet, die Ehre nicht schmälern, dieses Princip zuerst aufgestellt zu haben.

So richtig jedoch die Theorie seyn mochte, so mangelhaft war ihre Anwendung und so falsch das gefundene Resultat. Ehe ich hierüber einige Bemerkungen mache, muss ich die Frage berühren, *von welchem Stadium* hier die Rede sey. Wir wollen uns deshalb nicht an *Fréret* und *Bailly* wenden, welche Stadien erfinden, um die Messung des *Eratosthenes* mit den neuen Gradmessungen in Übereinstimmung zu bringen, sondern an die Alten, die über diesen Punct besser unterrichtet seyn mussten.

Plinius sagt: *) *Universum hunc circuitum Eratosthenes, in omnium quidem litterarum subtilitate et in hac utique praeter caeteros solers, quem cunctis probari video, ducentorum quinquaginta duorum millium stadium prodidit, quae mensura Romana computatione efficit trecenties quindecies centena millia passuum. Improbum ausum, verum ita subtili argumentatione comprehensum, ut pudeat non credere*

*) H. N. II. 108.

credere. Hier wird der Erdumfang nach *Eratosthenes* zu 252000 Stadien angegeben. Eben diese Zahl nennen uns fast alle andere Schriftsteller, die der Messung der Griechen gedenken.*) Seine oben entwickelte Methode gab ihm eigentlich 250000 Stadien; er scheint aber 2000 in der Absicht hinzugefügt zu haben, um statt der unbequemen Zahl 694 $\frac{4}{9}$ Stadien die runde 700 für den Grad zu erhalten. *Plinius* nun reducirt die 252 Stadien auf 31500 millia passuum. Man sieht, dass hiebey wie sonst überall, die römische Meile zu 8 Stadien, oder das Stadium zu 125 römische Passus oder 625 römische Fuss gerechnet wird. Eben diese Reduction findet sich beym *Vitruv.* Beyde Römer haben also nicht daran gedacht, dem *Eratosthenes* ein anderes Stadium als das gewöhnliche beyzulegen, und dass sie sich nicht etwa, wie *Fréret* und andere glauben, geirrt haben, geht, dünkt mich, deutlich genug aus dem *Strabo* hervor. Dieser hatte das geographische Werk des *Eratosthenes* vor Augen und entlehnt daraus eine Menge

*) *Strabo* l. II. p. 174 und 194 ed. Almel. *Geminus* c. 13. *Vitruv* I, 6. *Censorinus* c. 13. *Macrobius Somn. Scip.* I, 20. *Martianus Capella* an der citirten Stelle. Von 250000 Stadien sprechen ausser *Cleomedes* blos noch *Arrian* beym *Johannes Philoponus* (in *Arist. meteor.* p. 79, a) und der Verfasser der kleinen Schrift *in Arati Phaenomena*, die bald dem *Eratosthenes*, bald dem *Hipparch* beygelegt wird, aber gewiss keinem von beyden angehört. S. *Petavii Uranol.* p. 144. *Marcianus* von *Heraclea* (*Geogr. min.* Tom. I. p. 6) und *Martianus Capella* an einer zweyten Stelle (l. VIII. p. 289) haben ganz andere Zahlen, die aber keine Rücksicht verdienen.

Menge Stadien-Angaben. Gewiss würde er, wenn sich *Eratosthenes* eines von dem seinigen abweichenden Stadiums bedient hätte, nicht unterlassen haben, es zu bemerken. Dass *er* aber dasselbe Stadium gebraucht, das bey den Reductionen jener Römer zum Grunde liegt, erhellt aus einer Stelle seines siebenten Buchs, *) wo er sagt, dass man gewöhnlich acht Stadien auf die römische Meile rechne und dass nur *Polybius* von $8\frac{1}{3}$ Stadien gesprochen habe. Es kann seyn, dass dieser Schriftsteller in dem verloren gegangenen 34sten Buch seiner Geschichte, das der *Geographie* gewidmet war, die römische Meile so evaluirt hat. Dann ist er aber sich nicht gleich geblieben. Denn in dem noch vorhandenen dritten Buch **) legt er der römischen Meile ausdrücklich 8 Stadien bey, indem er bemerkt, dass die Römer die Meilensteine auf ihren Kunststrassen von 8 zu 8 Stadien errichtet hätten. Bekanntlich geschah dies in Intervallen von mille passus.

Wenn nun aber *Eratosthenes* bey seiner Messung das gewöhnliche Stadium zu acht römischen Meilen gebraucht hat, so muss er, sagt man, grobe Fehler begangen haben. Dies ist allerdings der Fall. Sie nachzuweisen, wird nicht schwer seyn. Zuvörderst irrte er darin, dass er Alexandrien und Syene unter einen Meridian setzte. Nach *Nouet*, der als Astronom der französischen Expedition nach Ägypten gefolgt ist, hat jene Stadt 27° 35′, diese 30° 34′ östl. Abstand von Paris. ***) Syene liegt also 3° östlicher als

*) P. 497.

**) C. 39, Vol. I. p. 470 ed. *Schweigh.*

***) *Mémoires sur l'Egypte pendant les campagnes du Général Bonaparte*, B. II. S. 236 f. f.

als Alexandrien. *Eratosthenes* glaubte vermuthlich, dass die starke östliche Richtung des canopischen Nilarms durch den etwas westlich gerichteten Lauf des Flusses zunächst oberhalb Memphis compensirt werde. Der Nil nimmt aber höher hinauf wieder eine östliche Richtung an, die nach den Beobachtungen des eben erwähnten Astronomen viel bedeutender ist, als sie die bisherigen Karten darstellen. *Ptolemäus* war über diesen Punct schon besser unterrichtet; denn er giebt zwischen Alexandrien und Syene einen Längenunterschied von anderthalb Graden an. Die Entfernung beyder Städte ist also kein Meridianbogen, wie *Eratosthenes* glaubte, sondern die Hypothenuse eines rechtwinkligen Dreyecks, wovon die Katheten in dem Meridian von Alexandrien und in dem Parallel von Syene liegen. Die erste dieser Katheten ist jedoch bey der Kleinheit des Winkels an der nördlichen Spitze von der Hypothenuse nur um eine halbe Minute verschieden, so dass aus der Verwechselung beyder kein erheblicher Fehler entstehen konnte.

Ein zweyter, weit bedeutender Irrthum des *Eratosthenes* bestand darin, dass er Syene um mehr als einen Viertel-Grad zu weit gegen Süden schob. Er hatte nach *Plinius* *) zu Berenice am rothen Meer um den Mittag des längsten Tages die Schatten verschwinden sehen, und war dadurch zuerst auf den Gedanken einer Bestimmung des Erdumfangs mit Hülfe beobachteter Mittagsschatten geleitet worden. Dass von der Verschwindung der Schatten am Tage des Solstitii bey dem scheinbaren Durchmesser der Sonne

*) H. N. VI, 29.

Sonne von einem halben Grade kein ſicherer Schluſs auf die Lage eines Orts im Wendekreiſe zu machen ſey, ſcheint er nicht bedacht zu haben. Dem ſey wie ihm wolle, er ſetzte das mit Berenice unter gleichem Parallel liegende Syene in den Wendekreis des Krebſes. Nun fand er durch ſeine Beobachtung der Sonnenwenden, wie *Ptolemäus* ſagt,*) daſs der zwiſchen den Wendekreiſen liegende Bogen des Colurs der Solſtitien ſich zur ganzen Peripherie wie 11 : 83 verhalte. Dies giebt für die damalige Schiefe 23° 51′. Eben ſo groſs muſste er alſo die Breite von Syene annehmen, und ſo ſetzt ſie auch wirklich *Ptolemäus* im Almageſt an.**) Sie iſt aber nach *Nouet's* Beſtimmung 24° 8′, alſo 17′ gröſser. Es kann daher kaum der nördliche Rand der Sonne ſenkrecht über den tiefen zu Syene befindlichen Brunnen gekommen ſeyn, von dem *Strabo*, *Plinius*, und *Euſtathius* ſagen,***) daſs er am Mittage des längſten Tages bis auf den Grund erleuchtet worden ſey.

Die Breite Alexandriens iſt nach *Nouet* 31° 13′. Dieſe Stadt lag alſo zu *Eratoſthenes* Zeiten, vorausgeſetzt daſs ſeine Beſtimmung der Schiefe richtig iſt, 7° 22′ nordwärts vom Wendekreis des Krebſes. Er fand durch die Scaphe $\frac{1}{50}$ der Peripherie, alſo 7° 12′. Auf den erſten Blick ſcheint dieſe Differenz der groſsen Unvollkommenheit ſeines Inſtruments, das durchaus keine ſcharfe Beobachtung geſtattete, zugeſchrie-

*) *Almageſt* I, 10. S. 18.

**) II, 6. S. 30.

***) *Strabo* l. XVI. p. 1172. *Plin.* H. N. II, 73. *Euſtath. in Dionyſ.* v. 223.

geschrieben werden zu müssen; allein sie hat ihren Grund wohl hauptsächlich in einem Umstande, an den er vermuthlich nicht gedacht hat, den *Cleomedes* wenigstens nicht berührt. Der Gnomon der Scaphe gab die Zenit-Distanz nicht des Mittelpuncts, sondern des nördlichen Randes der Sonne. Es muss also zu den 7° 12′ ihr scheinbarer Halbmesser addirt werden, und so erhält man 7° 27′. Hätte *Eratosthenes* diese Correction vorgenommen, so würde er für die Breite Alexandriens 31° 18′, also nur 5′ zu viel gefunden haben. So aber setzte er sie der unverbesserten Beobachtung gemäss vermuthlich um 10′ zu klein an. Vielleicht bestimmte er sich gar für die runde Zahl von 31°. Denn ich bin sehr geneigt diese von *Hipparch* und *Ptolemäus* angenommene Breite Alexandriens von der gnomonischen Beobachtung des *Eratosthenes* herzuleiten. Wären bessere Instrumente und Methoden dabey gebraucht worden, so würde sie nicht um 13′ zu klein ausgefallen seyn. Heut zu Tage muss die Breite einer mit guten Instrumenten versehenen Sternwarte nicht um so viele Secunden schwanken, als die Breite des vornehmsten Beobachtungsortes der alten Welt um Minuten geschwankt hat.

Wir sehen, dass *Eratosthenes*, wenn es bey seiner ganzen Messung auf die Entfernung Alexandriens vom Wendezirkel angekommen wäre, um 10′ zu wenig gefunden haben würde. Es sollte aber eigentlich der Breitenunterschied zwischen Alexandrien und Syene ausgemittelt werden. Was er nun auf der einen Seite durch Vernachlässigung des scheinbaren Halbmessers der Sonne einbüsste, brachte er auf der andern

dern beynahe dadurch wieder ein, dass er Syene um 17′ zu weit gegen Süden setzte. Er begieng also einen doppelten Fehler, wovon der eine grösstentheils den andern compensirte; und so kam es, dass er sich wirklich nur um 7′ irrte. Also nicht in der astronomischen Bestimmung des Meridianbogens lag der Grund, warum er einen so unrichtigen Ausdruck für den Erdumfang fand, sondern lediglich in der falschen terrestrischen Entfernung, die er für beyde Örter annahm.

Er setzte sie auf 5000 Stadien. Wie diese Zahl entstanden ist, wissen wir nicht genau; aber zuverlässig ist sie nicht das Resultat einer geodätischen Messung im Geist der Neuern. Von solchen Operationen hatten die Alten keine Ahnung. *Fréret* glaubt zwar, *) es sey dem *Eratosthenes* ein Leichtes gewesen, jene Entfernung *bis auf eine Elle — à une coudée près* — auszumitteln, da Ägypten zum Behuf der zu erhebenden Steuern seit den ältesten Zeiten genau vermessen worden wäre. Ich zweifle aber sehr, dass der Grieche die alten ägyptischen Vermessungs-Cataster studirt hat. Wir müssen seinem Verfahren von einer andern Seite her auf die Spur zu kommen suchen. Nach *Martianus Capella***) hat er den Stadienabstand der Städte Syene und Meroë (es soll heissen Syene und Alexandrien) *per mensores regios Ptolemaei* erfahren. Solche *Mensores* wurden von den Griechen Βηματισταί genannt, βηματίζειν, *pedibus metiri*, einem *macedonischen*

*) *Essai sur les mésures longues des anciens. Oeuvres* Tome XV, p. 174.

**) S. die oben aus dem sechsten Buch citirte Stelle.

schen Worte, wie *Hesychius* sagt. Es kommt auch an der oben citirten Stelle des *Polybius* vor, wo von gewissen Intervallen bemerkt wird: ταῦτα νῦν βεβημάτισαι κατὰ σαδίους. *Athenaeus* *) führt von einem *Bäton*, Βηματιστὴς des *Alexander*, eine Schrift des Titels σαθμοὶ τῆς Ἀλεξανδρεῖς πορείας an. Auch *Plinius* **) gedenkt dieses *Bäton* mit dem Prädicat *itinerum Alexandri mensor*. *Alexander* hatte vermuthlich mehrere dergleichen Mensores in seinem Gefolge, die zu geographisch-militärischem Behuf die Orts-Distanzen entweder durch die Messstange oder auch nur durch ein blosses Ausschreiten bestimmen mussten.

Es ist nun in der That sehr wahrscheinlich, dass *Eratosthenes* durch solche Ausschreiter die Entfernung der Breiten oft erwähnter Städte erfuhr. Nach *Strabo* ***) rechnete er auf den Lauf des Nil von der kleinen Kataracte in der Gegend von Syene bis an seinen Ausfluss 5300 Stadien. Wenn er also jene Entfernung auf die runde Zahl 5000 Stadien setzte, so scheint er die ihm von den Ausschreitern angegebenen, den oft gekrümmten Wegen nachgemessenen, Intervalle der Örter am Nil nach irgend einem uns unbekannten Princip verkürzt zu haben, um sie auf die gerade Richtung zu bringen. Er verkürzte sie aber nicht genug. Denn *D anville* versichert †) durch ein genaues Studium des ägyptischen Terrains zwischen Syene und Alexandrien nach der Richtung der

*) L. X. p. 442 ed. Casaub.

**) H. N. VII, 2.

***) L. XVII, p. 1134.

†) *Mémoires de l'acad. des Inscr.* Tome XXVI, p. 96.

der Wege 640 römische Meilen oder 5120 Stadien, und in gerader Richtung 560 römische Meilen oder 4480 Stadien gefunden zu haben.

Eratosthenes rechnete also zu viel, wenn er 7° 12′ des Meridians zu 5000 Stadien annahm, und brachte daher den Erdumfang zu gross heraus. Es fragt sich, um wie viel er gefehlt hat? Um dies zu beurtheilen, habe ich den Umfang der Erde nach den Resultaten der zuverlässigsten Messungen berechnet.

Durch Wiederhohlung der schwedischen Gradmessung im Jahr 1802 hat sich ergeben, dass die Abweichung der Meridiane von der elliptischen Form bey weitem nicht so gross ist, als man vorher glaubte. Vergleicht man nun nach der elliptischen Theorie den in Peru unter der mittlern Breite von 0° 30′ gemessenen Grad von 56753 Toisen, mit dem neuerdings in Frankreich unter 46° 11′ 58″ mittlerer Breite gemessenen von 57018,4 Toisen, so findet sich für die Abplattung $\frac{1}{333,2}$ in Theilen der grossen Axe, und für die grosse Axe selbst oder den Durchmesser des Aequators 6542412 Toisen. Die Rectificirung der Ellipse giebt nun für den Umfang der Erde nach der Richtung des Meridians 20522948 Toisen, und wenn zwischen diesem kleinsten Umfange und dem grössten nach der Richtung des Aequators das Mittel gesucht wird, so entstehn 20538270 Toisen für den *mittlern Erdumfang*, 57051 Toisen für den *mittlern Erdgrad*, und 3803,4 Toisen oder 22820 Pariser Fuss oder endlich 23622 rheinländische Fuss für die *geographische Meile*.

Wir wollen jetzt sehen, wie viel römische Meilen, und wie viel der gewöhnlichen griechischen

Sta-

Stadien zu 8 auf die römische Meile auf den mittlern Erdumfang, auf den mittlern Erdgrad und auf die geographische Meile gehen.

Es kommt hier alles auf die Länge des alten römischen Fusses an. Man hat verschiedene Wege eingeschlagen, um zur Kenntniss desselben zu gelangen. Ausser den Fussmaasstäben und marmornen Modellen, deren ich im Eingange gedacht habe, hat man dazu die noch an ihrer ursprünglichen Stelle stehenden Meilensteine, deren sich mehrere auf der Via Appia und anderswo vorgefunden haben, und die noch vorhandenen Denkmäler der römischen Baukunst benutzt. Man hat nämlich ein Maass gesucht, das den Haupt-Dimensionen der alten Prachtgebäude commensurabel wäre, indem man mit Recht voraussetzen konnte, dass dieselben in der Regel eine runde oder doch wenigstens eine ganze Anzahl Fuss enthalten müssten, z. B. die beyden Axen des Coliseo, der Durchmesser des Pantheons, die Fronte der Bäder des Diocletians. Am verdientesten um diese Untersuchung hat sich der Engländer *Raper* gemacht.*) Er hat mit Hülfe der von *Desgodetz* in dem bekannten Werke *les Edifices antiques de Rome* gegebenen Maasse sehr überzeugend dargethan, dass den vor Titus errichteten Gebäuden im Durchschnitt ein Fuss von 131,1 und den spätern ein Fuss von 130,3 pariser Linien entspricht. Auch stellt er über die zu Titus Zeiten mit dem römischen Fuss vorgegangene Veränderung eine sehr befriedigende Hypothese

*) *An Inquiry into the measure of the Roman foot*, by Matthew Raper Esq. *Phil. Transact.* 1760 p. 774 ff.

these auf. Die Normal-Maafse wurden, wie ein Paar Stellen zeigen,*) auf dem Capitol aufbewahrt, vermuthlich in dem dort befindlichen Tempel der *Juno Monetä*, daher der Grammatiker *Hygin* den gesetzlichen Fuss der Römer *pes monetalis***) nennt, welcher Ausdruck sich sonst schwer erklären liesse. Nun brannte das Capitol unter dem *Titus* ab, wo nach *Xiphilin****) der Tempel des Jupiter Capitolinus mit den benachbarten in Feuer aufging. Bey dieser Gelegenheit wurde vermuthlich auch das Normal-Quadrantal, das den römischen Fuss und zugleich die Körpermaafse bestimmte, ein Raub der Flammen, worauf man denn den Fuss nach den cursirenden Copien wieder herstellte, was leicht eine kleine Alteration zur Folge haben konnte.

Wir wollen nun das Mittel zwischen den beyden von *Raper* angegebenen Gränzen, nämlich 130,7 pariser Linien, für die Länge des römischen Fusses nehmen, zumal da dasselbe nach *Auzout's*†) und anderer Messungen genau mit dem *pes capitolinus* übereinstimmt. So nennt man das von drey alten gleich langen Fussmaafsstäben abstrahirte Modell des römischen Fusses, das auf Veranstaltung des Römers

*) *Priscian* in seinem schätzbaren kleinen Gedichte *de Mens. et Pond.* v. 62. Jul. Capit. *in Maxim.* c. 4.

**) In dem Fragment *de limitibus agrorum* S. 210 der Goesschen Ausgabe der *Script. rei agrariae.*

***) In *Tito* Cf. Suet. *Dom.* c. 5.

†) S. *Mém. de l'Acad. Royale des sciences depuis 1666 jusqu' à 1699*, Tome VII, prem. part. p. 313 u. 318.

Römers *Luca Petto* am Ende des sechszehnten Jahrhunderts in eine marmorne Tafel gehauen, auf dem Capitol aufgestellt worden ist. *) Hält aber der römische Fuss 130,7 Pariser Linien, so gehen auf 5000 Fuss oder die römische Meile 756 Toisen und auf 625 Fuss oder das Stadium 94,5 Toisen. Es ergeben sich demnach für den mittlern Erdumfang 27167 römische Meilen oder 217336 Stadien, für den mittlern Erdgrad 75,5 römische Meilen oder 604 Stadien, und für die geographische Meile sehr nahe fünf römische Meilen oder 40 Stadien. Man sieht hieraus, dass *Eratosthenes* den Erdumfang um mehr als 32000 Stadien und den Grad um 90 Stadien zu gross angenommen hat.

Ein so bedeutender Fehler konnte dem Scharfblick des *Hipparch* nicht entgehen. Er unterwarf, wie *Plinius* versichert, die Messung seines Vorgängers einer Critik, deren Resultat schwerlich ein anderes seyn konnte, als dass er die Zahl von 250000 Stadien beträchtlich verminderte. Unbegreiflich ist es, wie *Plinius* das Gegentheil versichern kann. Denn nach ihm soll er sie um 25000 Stadien *vermehrt* haben.**) Hat also der Römer sich nicht etwa versehen, was ihm bey astronomischen Dingen nicht selten begegnet, so müssen wir annehmen, dass *Hipparch* Gründe hatte, die Entfernung der Städte Alexan-

*) Lucae Paeti Jurisconsulti *de mensuris et ponderibus Romanis et Graecis cum his quae hodie Romae sunt collatis libri V* (Venet. 1573, 4) S. 10.

**) Hipparchus et in coarguendo eo et in reliqua omni diligentia mirus, adjecit paullo minus XXV millia. H. N. II. 108.

Alexandrien und Syene noch um 500 Stadien grösser anzunehmen. Dem sey wie ihm wolle, die Critik hatte auf seine geographischen Untersuchungen keinen Einfluss. Denn *Strabo* versichert ausdrücklich, dass er übereinstimmig mit *Eratosthenes* dem Grade 700 Stadien beylegte.*)

Ein anderer, der die 252000 Stadien verwarf, und eine neue Bestimmung des Umfangs der Erde versuchte, war *Posidonius*. Auch seine Methode lernen wir aus dem *Cleomedes* kennen. Sie ist so überaus unsicher, dass man sich wundern muss, wie *Fréret*, *Bailly* und *Gossellin* nur irgend einigen Werth auf das durch sie gefundene Resultat von 240000 Stadien legen können. Mit wenig Worten ist sie folgende: Alexandrien und Rhodus liegen unter einem Meridian. Der helle Stern Canopus am Steuerruder des Schiffes Argo wird bey seiner Culmination zu Rhodus nur einen Augenblick in Süden gesehn. In Alexandrien dagegen steht er kulminirend um den 48sten Theil des Umfangs der Himmelskugel, d. i. um 7° 30′ über dem Horizont. Es muss also auch der Meridianbogen zwischen Rhodus und Alexandrien $\frac{1}{48}$ des Ganzen seyn. Da nun derselbe 5000 Stadien zu halten *scheint* (ein naives δόκει, das *Cleomedes* zweymal gebraucht,) so kommen auf den Erdumfang 48mal 5000 Stadien oder 40 Myriaden Stadien.

Dieser Schluss gründet sich auf drey ganz falsche Prämissen. Erstlich ist es nicht wahr, dass sich Rhodus und Alexandrien unter einem Meridian befinden. Jene

*) l. 2 p. 194.

Jene Stadt liegt, wie schon *Ptolemäus* in seiner Geographie anerkennt, um 2° westlicher. Zweytens ist alles unrichtig, was von den Erscheinungen des Canopus gesagt wird. Der Stern hatte zu *Posidonius* Zeiten 52° 25′ südl. Abweichung. Er erreichte also zu Alexandrien unter 31° 13′ nördlicher Breite eine Mittagshöhe von 6° 22′, oder mit Rücksicht auf die Strahlenbrechung, deren Gesetze die griechischen Astronomen nicht kannten, von 6° 30′. Die Stadt Rhodus liegt nach Hrn. *Niebuhr*'s Beobachtung *) unter 36° 26′; der Stern mufste also dort 1° 32′ hoch in Süden erscheinen. Die 5000 Stadien endlich beruhen auf einer ganz unsichern Schiffer-Rechnung, wie man leicht erachten wird, und *Strabo* noch zum Überflufs sagt. **)

Die 240000 Stadien haben im Alterthum keinen Beyfall gefunden. Der einzige, der sie aufser *Cleomedes* und, wie es scheint, nur nach ihm nennt, ist der Verfasser eines interessanten Fragments *de forma et magnitudine terrae* in den von *Siebenkees* herausgegebenen *Analectis graecis.* ***)

Sonderbar ist es, dafs *Strabo*, ohne die 240000 Stadien mit einem Wort zu erwähnen, versichert, dafs *Posidonius* dem Erdumfange 180000 Stadien beygelegt habe, und dafs dies von den neuern Messungen — τῶν νεωτέρων ἀναμετρήσεων — diejenige sey, welche

*) *Monatl. Corresp.* B. V. S. 433.

**) l. II. p. 387.

***) *Analecta graeca e praestantissimis Italic. Bibliothecarum codicibus descripsit* Jo. Phil. Siebenkees (Nürnberg 1798, 8) S. 103, 104.

che die Erde am kleinsten mache.*) Wahrscheinlich hatte dieser Geograph in zwey verschiedenen Büchern zwey so verschiedene Hypothesen vorgetragen, *Strabo* hatte sein Werk *über den Ocean* vor Augen, und *Cleomedes* vermuthlich seine μετεωρολογικὴ ςοιχείωσις, eine Schrift astronomischen Inhalts, aus der er und *Geminus* viel geschöpft haben.

Wie kam aber *Posidonius* dazu, zwey so abweichende Meynungen zu äussern? *Fréret* antwortet:**) dadurch, dass er zwey verschiedene Stadien gebrauchte. Ich kann in diese Ansicht durchaus nicht eingehen, so lange man mich nicht überzeugt, dass die bey den Alten vorkommenden Angaben des Erdumfangs sich auf richtige Anwendung richtiger Principien gründen. Hr. *Gossellin*, der, als er sein schätzbares Werk: *Géographie des Grecs analysée* schrieb, noch nicht in seiner Stadien-Theorie befangen war, hat einen Gedanken geäussert,***) der sehr annehmlich scheint. *Eratosthenes* bestimmte nach *Strabo* †) διὰ σκιοθηρικῶν γνωμόνων, d. i. durch Beobachtungen mit der Scaphe, den Abstand der Städte Alexandrien und Rhodus zu 3750 Stadien. Er muss für beyde Örter 5° 21′ Breiten-Unterschied ††) gefunden haben, den

*) l. II, p. 151. Schon vorher, l. II, p. 108 bemerkt er, dass die Spätern des *Eratosthenes* Messung nicht gebilligt hätten.

**) Im der angeführten Abhandlung S. 194.

***) S. 84.

†) l. II. p. 187 et *Plin.* H. N. V, 31.

††) *Ptolemaeus* nimmt denselben im *Almagest* und in der *Geographie* gerade zu 5° an, indem er Alexandrien unter 31° und Rhodus unter 36° Breite setzt.

den er auf Stadien reducirte, den Grad zu 700 Stadien gerechnet. Zuerst nun setzte *Posidonius* den Abstand jener Städte mit den Schiffern auf 5000, nachher mit *Eratosthenes* auf 3750 Stadien. Er sah die ersten, so wie die letztern, für den 48sten Theil des Erdumfangs an, und fand so erst 240000 und dann 180000 Stadien.

Man wird sagen, dass sich *Posidonius* hier recht plump in einem Zirkel umgedreht haben müsste, indem er von einer Gradmessung, die er verwarf, ein Element für eine neue Bestimmung erborgte. Dies dürfte uns wohl nicht an einem Manne befremden, der eben nicht zu den scharfsinnigsten Astronomen des Alterthums gehörte; aber nothwendig müsste es, wenn die 180000 Stadien keinen andern Ursprung gehabt hätten, jedem auffallend seyn, dass sie *Ptolemäus* in seiner Geographie unter allen Bestimmungen des Erdumfangs die genaueste nennt*) und sich ihrer nach dem Vorgange des Geographen *Marinus* aus Tyrus bedient, um Breiten-Unterschiede in Stadien und umgekehrt zu verwandeln. Es ist daher zu vermuthen, dass die 180000 Stadien auf einem ganz andern Wege, sey es nun von *Posidonius* oder von irgend einem frühern Mathematiker gefunden worden sind. Eine merkwürdige, so viel ich weiss noch nicht beachtete Stelle aus dem Commentar des *Simplicius* über *Arist. de caelo* scheint die Sache ausser Zweifel zu setzen. Es heisst daselbst: **) Die Astronomen suchten mit Hülfe der

Διόπ-

*) *Geogr.* VII, 5.

**) P. 134, a. Eben dasselbe findet sich beym *Joh. Philoponus in Arist. Meteora* p. 79, a.

Διόπτρα (eines mit Dioptern versehenen Gradbogens) zwey Sterne, die genau um einen Grad oder um den 360sten Theil des Umfangs der Himmelskugel von *einander entfernt sind; sie bestimmten ferner den* Abstand der beyden Örter auf der Erde, durch deren Scheitelpuncte diese Sterne gehen, und maſsen denselben διὰ τῆς ὁδομετρίας (d. i. durch Operationen, wie sie die oben gedachten Βηματίσαι verrichteten.) Sie fanden nun, daſs derselbe 500 Stadien hielt, und schlossen hieraus, daſs der gröſste Kreis der Erde achtzehn Myriaden Stadien habe. Man sieht, daſs hier das Princip der neuen Gradmessungen noch reiner ausgesprochen ist, als in dem Verfahren des *Eratosthenes.* Daſs bey der Anwendung desselben die Alten so bedeutend gefehlt haben, liegt in der groſsen Unvollkommenheit ihrer Instrumente. Die *messende* Astronomie hat eigentlich erst bey den Arabern im Zeitalter des Almamon begonnen, wo man vollkommnere Instrumente zu construiren anfing.

Merkwürdig ist es, daſs die beyden Hauptbestimmungen des Erdumfangs, die wir bey den Alten antreffen, ich meine die zu 252000 und zu 180000 Stadien, die Wahrheit beynahe in ihrer Mitte haben, indem die erste für den Erdgrad, der 684 Stadien hält, 700, die zweyte 500 giebt.

Auch für die 180000 Stadien hat man einen Maaſsstab ausgemittelt, durch den sie mit den Resultaten der neuern Messungen in Übereinstimmung gebracht werden. Es ist der Mühe werth, denselben kennen zu lernen, um an einem Beyspiel zu sehen, welche Irrwege man bey dieser Untersuchung betreten hat.

Le Roy, der Verfasser des bekannten Werkes: *Les Ruines des plus beaux monumens de la Grèce* sagt S. 55 in einer Abhandlung *über die griechischen Maasse:* nach *John Greaves* (einem englischen Astronomen, der 1639 Aegypten besucht hat, um die Pyramiden zu messen) hält die Elle des *Mikias* oder Nilmessers auf der Insel Randah, Kahira gegenüber, 1,824 englische Fuss oder 246,5 Par. Linien. Daraus folgt nach dem Verhältniss 3:2, welches im Alterthum zwischen Elle und Fuss statt fand, ein Fuss von 164,3 Pariser Linien, und, wenn man die Länge desselben 600 mal nimmt, ein Stadium von 684,8 Par. Fuss. Der Grad zu 500 Stadien giebt also 57057 Toisen, welches auffallend mit der Länge des durch die neuen Messungen gefundenen mittlern Erdgrades übereinkömmt." Wer berechtigt uns aber, ein solches Stadium aus der Elle des Nilmessers zu bilden, und es den Urhebern der 180000 Stadien unter zu schieben! und wer bürgt uns, dass diese Elle noch dieselbe ist, die sie zu den Zeiten der Griechen war? Der Mikias ist seiner kufischen Inschrift nach im J. 211 der Hidschra errichtet worden.*) Stand damals noch der alte Nilmesser von Memphis, oder war derselbe schon früherhin erneuert worden? Die Geschichte belehrt uns hierüber nicht. Und hatte man die Vorsicht und Geschicklichkeit, die Theile des alten Nilmessers genau auf den neuen überzutragen? Ich zweifle, und dies mit um so grössern Recht, da die Theilung des Mikias sehr unregelmässig ist.

Nach

*) Siehe das *Mémoire sur le Mikias de Randah* von *Le Pere* im zweyten Bande der *Mémoires sur l'Egypte.*

Nach allen bisherigen ist es nun wohl nicht nöthig, mein Glaubensbekenntniss über den Werth der alten Gradbestimmungen und ihren Nutzen bey Untersuchungen über die alten Maasse förmlich auszusprechen. Ich will also nur noch einen Umstand berühren, der mir die Hauptquelle der vielen Irrthümer über diesen Punct gewesen zu seyn scheint.

Strabo rechnet den Breitengrad zu 700 Stadien, *Ptolemäus* zu 500. Der erste drückt die Breiten-Unterschiede in Stadien, der letzte in Graden aus. Wenn wir nun, sagt man, die Stadien des ersten in Grade, und die Grade des letztern in Stadien verwandeln, und dabey die Zahlen 700 und 500 gebrauchen, so finden wir im ersten Fall eine auffallende Übereinstimmung mit den neuern Karten, und im zweyten mit den anderweitig bekannten Stadien-Angaben. Den Zahlen 700 und 500 müssen also genaue Messungen des Erdumfangs zum Grunde liegen. — Jene Übereinstimmung findet sich allerdings; sie berechtigt uns aber gar nicht zu diesem Schluss.

Ptolemäus giebt in seinem Almagest eine Anweisung, die Breiten durch Beobachtungen am Gnomon und durch die Dauer des längsten Tages zu finden, welches bey dem Mangel an guten Mess-Instrumenten die beyden Hauptmittel waren, die den Alten hierbey zu Gebot standen. Auf diese Weise waren die Breiten von Meroê, Syene, Alexandrien, Rhodus, Byzanz und vielen andern Örtern bekannt geworden. *Strabo*, oder vielmehr *Eratosthenes*, dem er folgt, verwandelte nun die Breitenunterschiede, der angenommenen Grösse der Erde gemäss, in Stadien, vermuthlich um dem grossen Publicum verständlicher

cher zu werden. Dürfen wir uns also wundern, wenn umgekehrt die Stadien, *nach demselben Princip* in Breiten-Unterschiede verwandelt, ziemlich richtige Resultate geben? *Ptolemäus* dagegen reducirte die aus den Itinerarien und Peripeln entlehnten Stadien-Intervalle auf Grade, um zum Behuf zu zeichnender Karten eine Tafel der Längen und Breiten aller bedeuten Örter der bekannten Erde zu erhalten. Dafs er sich dabey, ungeachtet er den Grad um 100 Stadien zu klein annahm, in den *Breiten* nicht bedeutend irrte, war natürlich. Er hatte viele astronomisch-bestimmte Breiten vor sich, wodurch er die aus den Stadien-Angaben gefolgerten rectifiren konnte. Desto unrichtiger fallen seine *Längen* aus. Längenunterschiede zu finden, fehlte es den Alten an allen genauern Mitteln so sehr, dafs selbst der Unterschied der beyden einzigen Örter, wo im Alterthum eigentliche astronomische Beobachtungen angestellt worden sind, ich meine Babylon und Alexandrien im Almagest um sechs Zeitminuten zu klein angegeben ist. *Ptolemäus* konnte hier nicht anders verfahren, als dafs er die Stadien-Intervalle in der Richtung von Westen gegen Osten nach dem Verhältnifs der Parallelen verkürzte. Da er aber den Grad um 100 Stadien zu klein annahm, so mufste er überall die Längenunterschiede zu grofs erhalten, und da es ihm nach dieser Richtung an festen Puncten fehlte, die der Anhäufung der Fehler steuern konnten, so mufste sich alles verschieben. Kein Wunder also, wenn er das mittelländische Meer um 20° zu lang annahm und den Ausflufs des Ganges um 40° zu weit gegen Osten setzte.

XLI.

XLI.

Auszug aus zwey Schreiben des Hrn. *A. Bouvard*,

Director der kaiserlichen Sternwarte zu Paris.

Paris, am 24. Dec 1810 u. 8 März 1811.

. . . . Ich erfülle Ihren Wunsch durch die Mittheilung der nachfolgenden Sternbedeckungen, die ich in den Jahren 1808, 1809 und 1810 hier beobachtet habe. Leider sind sie nicht so zahlreich als ich es wohl wünschte; allein trotz aller Sorgfalt vereitelt das höchst ungünstige Pariser Clima doch immer den grössten Theil der wichtigsten Beobachtungen.

Die Zeit-Angaben sind in Sternzeit

1808	13 May.	Eintr. μ^1 ♐	17h	43'	15,"5		
	6 Jul.	Eintr. μ ♐	16	54	58, 2	gut	
	8 Jul.	Eintr. d ♐	19	19	17, 8	bey umwölkten Himmel	etwas zweifelhaft
1809	29 May	Austr. υ ♏	16h	28'	16"	auf 2—3"	ungewiss
	28 Sept,	Austr. 2 δ ♉	22	11	56	gut	
	26 Octbr.	Eintr. 1 δ ♉	8	34	2, 7	gut.	
1810	19 März	Eintr. ι ♑	8h	34'	35,"4		
	28 April	Eintr. θ ♒	18	13	0, 3		
	10 May	Eintr. α 1 ♋	12	33	50, 3	gut	
		Austritt	13	32	42, 0		
	16 Jun.	Eintr. χ Oph.	17	41	17, 5		
	26 Jul.	Eintr. 63 ♉	22	3	16, 5	zweifelhaft	
		Austritt	22	49	5, 5	gut	
	18 Sept.	Eintr. Aldeb.	21	52'	5, 3	sehr gut	
		Austritt	22	45	13, 7	gut	

Das ist alles, was ich in den verflossenen Jahren zu erhalten im Stande war.

Hr. *Oltmanns* hat mir neuerlich eine Stelle Ihres Briefes mitgetheilt, die meine Jupiters- und Saturns-Tafeln betrifft. Die von mir anfangs mit einem falschen Zeichen genommene Gleichung (*Tables de Jupiter et de Saturne feuille* f.) hat keinen Einfluss auf die elliptischen Elemente der Planeten. Die dort gegebenen Corrections-Tafeln zeigen, dass für den ganzen Zeitraum von 1750 — 1800 die Correction der Epoche beynahe ganz durch die der mittlern Bewegung wieder aufgehoben wird. Doch wird mich vielleicht dieser Umstand sogleich nach Beendigung meiner Uranus-Tafeln, noch zu einer neuen Bearbeitung jener veranlassen, wiewohl ich zweifle, dass eine wesentliche Verbesserung möglich seyn wird. Saturn stimmt noch besser als Jupiter, der allerdings in den letzten drey Jahren etwas stärkere Fehler gab, was es mir wahrscheinlich macht, dass ich die Saturnsmasse etwas zu sehr vermindert habe.

Die drey letzten Oppositionen des Saturn wurden durch meine Tafeln bis auf ein Paar Secunden dargestellt. In den Mailänder Ephemeriden von 1810 waren zwar die Fehler weit grösser, allein *Oriani* hat sich bey der Aberration um 13,"3 geirrt, indem er die Summe zweyer Glieder statt deren Differenz nahm, so dass der Fehler eigentlich nur 5" betrug; nach meiner eignen Beobachtung nur 1". Übrigens bin ich weit entfernt, meine Tafeln für vollkommen zu halten, und glaube gern, dass sich durch eine grössere Anzahl und durch eine sorgfältigere Discussion der aufgenommenen Beobachtungen, noch mehr

Genauig-

Genauigkeit erreichen lassen wird; auch gedenke ich dies zu thun, sobald andere Arbeiten es mir erlauben.

Vor einiger Zeit habe ich mir auch eine Änderung in den vom *Büreau des longitudes* gekrönten *Bürg*'schen Monds-Tafeln erlaubt. Da ich mich lange und auch seit dem vom Institut erhaltenen Preis mit diesem Gegenstand beschäftiget habe, so glaube ich behaupten zu können, dass die von *Bürg* gegebene Bestimmung der mittlern Länge des Monds-Knotens und dessen Säcular-Bewegung, noch einige Correctionen erfordern. Ich habe die meisten Beobachtungen älterer Finsternisse nach *Bürgs* Tafeln berechnet, und so gross die Ungewissheit dieser alten Beobachtungen auch seyn mag, so vereinigen sie sich doch alle dahin, eine Änderung der Saecular-Bewegung des Knotens wahrscheinlich zu machen. Die am 23. Decbr. im Jahr 382 vor unserer Zeitrechnung, einen Zoll gross beobachtete Mondfinsterniss, würde nach den Tafeln gar nicht statt haben finden können. Um diese Finsterniss gehörig darzustellen, muss die Säcular-Bewegung des Knotens um 2′ 20″ vergrössert werden; der Complexus aller älterer Beobachtungen giebt 2′ 21″ und die neuern bestätigen diese Correction. Da mir auch die Epoche für 1800 einer Verbesserung zu bedürfen schien, so habe ich zu diesem Behuf 180 in den letzten Jahren zu Greenwich und Paris beobachtete Monds-Örter berechnet und daraus für 1801 die Correction der Knoten-Länge = — 53″ gefunden. Die Discussion der seit 1788 beobachteten Sonnenfinsternisse und

Stern-

Sternbedeckungen gab dafür — 54″. Hiernach für 1801

Länge des Suppl. des ☽ ☊ = 11S 16° 4′ 42,″9
Säcular-Beweg. = 4 14 6 31, 4

Nach diesen Bestimmungen ist das erste Blatt der *Bürg*'schen Mondstafeln umgedruckt worden.

. . . . Ich habe einen Theil Ihres Briefes vom 18. Febr. dem *Bureau des longitudes* mitgetheilt. Das Bureau freut sich über Ihre neue Bearbeitung der Mars-Tafeln*) und wünscht ein Exemplar davon zu erhalten, um solche mit denen vergleichen zu können, die neuerlich eins seiner Mitglieder construirt hat.

Das *Bureau des longitudes* ladet Sie ein, in Ihren Bedingungs-Gleichungen die Werthe der gefundenen Correctionen numerisch zu substituiren, um auf diese Art sogleich die Übereinstimmung der Tafeln mit den Beobachtungen übersehen zu können; es hätte gewünscht, dass dies auch in Ihren Venus-Tafeln geschehen wäre, um auf diese Art eine leichtere Übersicht von der Güte der Tafeln zu erhalten.**) Die

*) Meine Mars-Tafeln werden jetzt gedruckt, so dass ich in einigen Wochen ein Exemplar davon dem *Bureau des longitudes* zu übersenden, die Ehre haben werde. *v. L.*

**) Bey meiner neuen Bearbeitung der Marsbahn ist dies geschehen, und die erhaltenen Resultate, die ich vor einigen Wochen Herrn *Delambre* in einem Briefe mitgetheilt habe, sind sehr befriedigend. Dass ich in meinen für Correction der Venus-Elemente entwickelten Bedingungs-Gleichungen nicht dasselbe that, geschah einzig aus dem Grunde, weil vermöge der dort gebrauchten Metho-

Die von Ihnen für die Säcular-Änderungen der Venus-Elemente gefundenen Werthe weichen bedeutend von denen ab, die Theorie giebt; und da wir jetzt die Maſſen aller Planeten mit einem ziemlichen Grad von Genauigkeit kennen, ſo ſcheint es wohl vorzüglicher, hier nur die theoretiſchen Reſultate zum Grund zu legen.*) Dies habe ich, ſo wie bey meinen Jupiters- und Saturns-Tafeln auch bey den nun beynah beendigten des Uranus gethan. Da mir noch Zweifel über die wahre Saturns-Maſſe übrig blieben, ſo habe ich noch alle Jupiters-Quadraturen berechnet, um dadurch die Zahl der Bedingungs-Gleichungen zu vermehren. Meine Arbeit iſt ſehr vorgerückt und ich hoffe, meine Tafeln noch im Laufe dieſes Jahres liefern zu können.

Noch füge ich ein Paar in dieſem Jahre erhaltene Sternbedeckungen bey.

1811	1. März	Aldebaran	Eintr.	6h	33'	22,"5	St.Z.	ſehr gut
			Austr.	7	49	6, 4	—	—
	7. März	o Leonis	Eintr.	10	10	7, 6	—	gut
			Austr.	11	9	45, 9	—	zweifelh.

Methode, jene Gleichungen die *reinen* Tafelfehler nicht darſtellen können. *v. L.*

*) Was ich ſelbſt von meinen aus Beobachtungen hergeleiteten Säcular-Aenderungen der Venus Elemente halte, habe ich pag. 19 meiner Tab. Veneris ſehr beſtimmt erklärt. Die von mir zu dieſer Beſtimmung angewandte Methode iſt zu verwickelt, als daſs ich auf die daraus hergeleiteten Reſultate einen groſsen Werth legen möchte. Allein deswegen, daſs ſie mit der Theorie nicht übereinſtimmen, möchte ich ſie gerade noch nicht für irrig halten, da die Maſſen von Mars, Erde, Venus und Mercur noch ſämmtlich ſo ſchwankend ſind, daſs ſich daraus weſentliche Abweichungen von den Säcular-Aenderungen, wie ſie Tom III der *Méc. cél.* giebt, ſehr füglich erklären laſſen. *v. L.*

XLII.

Aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Uckert* zu Gotha.

Ew. . . . wünschen von meinen Untersuchungen über die Längenmaafse der Griechen, besonders über die Stadien, einige Nachrichten zu erhalten; ich theile Ihnen daher einen Auszug aus einer gröfsern Abhandlung mit, die zum Theil vollendet ist, und worin ich dem Publicum die Beweise der hier nur kurz aufgestellten Sätze und Behauptungen ausführlich vorzulegen denke.

Indem ich zum Behuf meiner geographischen Untersuchungen aus den alten Autoren, von den frühesten Zeiten an, bis auf *Ptolemäus* hinab, so vollständig als möglich alles zusammen getragen hatte, was mir eine Übersicht von ihren Vorstellungen über Himmel und Erde, dem Ocean, die Unterwelt u. s. w. geben konnte; so mufste ich suchen, je näher ich den helleren Zeiten kam, mich genau mit den Längenmaafsen, besonders mit dem wichtigsten derselben, dem Stadium, bekannt zu machen. Nicht zufrieden mit den einzelnen Angaben der Alten, wendete ich mich zu den neueren. *Freret*, *de Brosses*, *Delisle*, *Cassini*, *Buache*, *d'Anville*, *le Roy*, *Bailly*, *Gosselin*, *Rennel*, *Vincent*, *Gatterer* hatten auf diese oder jene Weise die Gröfse des Stadiums zu bestim-

bestimmen gesucht; aber je weiter ich nachforschte, desto verwirrter und unhaltbarer erschien mir alles. Natürlich beschloss ich wieder zu den Quellen zurück zu kehren und selbst zu sehen, welche Bestätigung für jene Hypothesen zu finden wären, oder was sich als Resultat, abgesehen von jenen Versuchen, ergeben möchte.

Vorzüglich musste ich nachforschen, ob es gegründet sey, dass die Griechen bey ihren Messungen ganz verschiedene Arten von Stadien gebrauchten, wie, um nur diese zu nennen, drey kenntnissreiche und talentvolle Männer, *d'Anville*, *Bailly* und erst kürzlich *Gosselin* behaupteten, und unter uns Deutschen *Gatterer*, dem nur wenige, vorzüglich *Mannert*, widersprachen.

d'Anville meinte, man müsse drey Arten von Stadien von verschiedener Grösse annehmen, und seine Behauptung: *le respect qui est dû à l'antiquité, ne doit pas empêcher de dire, que les stades sont employés dans les ecrits des anciens, sans distinction de longueur entre différens stades, et il faut se tenir pour averti sur ce sujet*, fand auch bey den Spätern Beyfall. *Herodot*, daher wie *Strabo*, *Plinius*, *Polybius*, *Pausanias* und alle die uns Nachrichten über Geographie mittheilen, übersahen nach dieser Annahme die verschiedene Grösse der bey den Messungen gebrauchten Stadien, und sprechen, als ob alle gleich gross gewesen wären, und dann freylich hilft dieses Chaos nur *d'Anville's* Anweisung entwirren: *On nous a laissé dans la necessité de demêler cette différence en différens lieux, par une étude de convenance avec les notions géographiques actuelles, très*

très superieures par leur précision comme par leur étendue, a celles de l'antiquité.

Bailly und *Gosselin* finden, dafs jene drey Arten nicht hinreichen, um alle Angaben der Entfernungen mit unsern genauern Messungen in Übereinstimmung zu bringen, und nehmen fünferley Stadien an, deren Gröfse durch den Umfang der Erdkugel festgesetzt werden soll. Sie behaupten nämlich, dafs die fünf verschiedenen Angaben für die Peripherie der Erdkugel, von denen wir noch bestimmte Nachricht haben, alle richtig sind, alle dieselbe Gröfse geben, und nur verschieden zu seyn scheinen, weil bey jeder von einem andern Stadium gesprochen wird. Da jene Männer indefs bald einsahen, dafs von den Griechen keine grofse Genauigkeit in Hinsicht auf ihre Messungen zu erwarten sey, so zeigen sie uns nach dem Orient, suchen dort ein Urvolk, hoch kultivirt wie *Delisle's* Atlanten, das auch in der Astronomie und Geographie mit keinem der neuern die Vergleichung scheuen dürfe, und lassen von den Kenntnissen desselben nur einzelne, unzusammenhängende Nachrichten, wie Trümmer eines schönen Ganzen, dem kindisch gewordenen Geschlecht zu Theil werden, das aber diese nicht verstand, bis sie erst in neuern Zeiten für das was sie waren erkannt wurden. *Gosselin* meint: *Il suffisoit donc, que, vers le tems d'Eratosthene, une carte echappée des ruines recentes de Tyr ou de Babylone, ne lui offrit pas très clairement le mode de sa construction, pour que cet ancien, y trouvant les mesures de l'ouest a l'est evaluées en un stade de 700 au degré, crût que cette appreciation se rapportoit au*

au degré de l'équateur, et pour qu'il commit, dans toutes les longitudes de la nouvelle carte, qu'il essayoit de construire, l'erreur d'environ un cinquième qu'entrainoit cette méprise. Die bestimmten Beweise fehlten; man konnte eben so gut noch andere Stadien annehmen, und mehrere Stellen würden dazu nöthigen. Fast schien es mir, als ob ich, wie jener von den Auslegern *Homers*, hier sagen könnte, "weil jeder Alles was er will in den Alten findet, so sieht vielleicht von Allem nichts darin."

Die erste Frage, die sich mir aufdrängte, war daher: in wiefern sich, in Hinsicht auf Geographie und Astronomie, das Daseyn eines solchen in den Wissenschaften und Kenntnissen mancherley Art so weit fortgeschrittenen Urvolkes beweisen lasse? Alles zeigt im Anfang der Geschichte freylich hin nach dem Orient, der wahrscheinlichen Wiege der Menschheit; aber zur Annahme von *Bailly's* und *Gosselin's* Hypothesen berechtigt uns bey diesen Untersuchungen nichts, sobald wir sorgfältig prüfen, und nicht bloss Muthmassungen für ausgemachte Wahrheiten geben. In keiner Periode erscheint uns plötlich eine solche Masse von Kenntnissen, keine so ausgezeichnete geographische Entdeckung wird uns mitgetheilt, dass wir uns genöthigt sähen zu erklären, die Griechen hätten ohne Nachrichten jener Art nicht zu so umfassenden Kenntnissen gelangen, nie solche Fortschritte so schnell in den genannten Wissenschaften machen können. Ohne sich aber in jene Zeiten zu versetzen, und die Umgebungen zu vergessen; nicht bedenkend dass so vieles dem aufmerksamen Beobachter der Erde und des Himmels, zumal

in einem Clima, wo man den gröfsten Theil des Tages unter freyen Himmel zubrachte, und selbst in der Nacht keinesweges, wie in nördlichern Gegenden, im festverwahrten Zimmer sich aufhielt, gleich auffallen mufste, daher überall, bey jeder Nation, und durch Localumstände etwas anders modificirt, sich finden mufste; wollte man alles von einem glücklichern, gebildeteren Volke ableiten, oder wenigstens sollten es Orientalen den Griechen mitgetheilt haben. Man bedachte aber nicht, dafs man *Hesiodus* Art nach den wiederkehrenden Jahreszeiten das Jahr einzutheilen, bey afrikanischen und asiatischen Völkern findet; ja andere seiner Angaben auf ähnliche Art bey den Bewohnern der Südsee-Inseln beobachtet, ohne Überlieferung von Phöniciern, Assyriern u. dgl. annehmen zu können.

Verfolgen wir, ohne vorgefafste Meinung, den ganzen Weg, wie allmählig die Griechen in der Kenntnifs der Erde und des Himmels weiter kamen, so finden wir auch hier den Stufengang ihrer Bildung, den wir überall bey ihnen antreffen. Von Dunkelheit und unbestimmten Ahnungen schreitet man allmählig zum Licht, zum deutlichen Wissen. Eine Zeit lang erblickt man Stillstand, oft Rückgang, so dafs die spätere Zeit Entdeckungen der früheren vergafs, neuen aber unrichtigen Angaben Glauben schenkend. Der folgende bemühte sich des Vorgängers Irrthümer zu verbessern, nachdem durch Kriegszüge, Handelsreisen, angelegte Colonien, Schifffahrten, Reisen Einzelner u. dgl. bis dahin dunkele Gegenden bekannter wurden. Der Geist der Forschung war angeregt, man wollte sich Rechenschaft

über

über die Erde und die Welt geben, ein Syſtem verdrängte das andere, man prüfte, verwarf, und indeſs in den Schulen der Philoſophen ſchon beſſere Anſichten verbreitet wurden, hielt der groſse Haufen noch die ältern Vorſtellungen feſt. Allmählig lernte man genauer den Himmel beobachten, und beſtimmte dadurch mit etwas mehr Sicherheit die Lage der Städte und Länder gegen einander. Spätere Geographen zeigen uns ſelbſt von welchen Gegenden früher keine genauen Nachrichten da waren, und geben die Zeit an, da es möglich ward die Dunkelheit aufzuhellen; nie indeſs berufen ſie ſich, ſelbſt nicht in den Zeiten, da es unter den Griechen Sitte war, immer nach dem Morgenlande hinzuweiſen, auf Überlieferungen, Schriften und Karten der Orientalen von der Art, wie Neuere ſie annehmen zu müſſen glaubten.

Wenn wir daher aus Überlieferungen der Vorwelt des Orients keinen Gewinn für die Erdkunde weder zu *Herodots*, noch zu *Eratoſthenes*, oder *Ptolemäus* Zeit erwarten dürfen; ſo möchte man vielleicht glauben, daſs die Griechen dennoch einzelnen Völkern des Morgenlandes viele Nachrichten, Entdeckungen und Berichtigungen in der Geographie und Aſtronomie verdanken. Doch auch hier werden unſere Erwartungen nicht befriedigt. Die Orientalen ſelbſt waren in den genannten Wiſſenſchaften nicht ſo ſehr weit fortgeſchritten. Die Ägypter, wenn ſie auch ihr Land, ihre einzelnen Beſitzungen ausmaſsen, thaten doch nichts bedeudendes für die Geographie, eben ſo wenig die Perſer, Babylonier und die nicht griechiſchen Bewohner

ner Kleinasiens. Aus Handels-Eifersucht verheimlichten Phönizier und Carthager ihre Entdeckungen; richtigeren Angaben der Griechen suchten sie sogar, wie es scheint, falsche entgegen zu stellen. Chaldäer beobachteten den Himmel, aber zum Behuf der Astrologie, für die Erdkunde wurden ihre Bemühungen nicht ersprieſslich. Die Griechen waren auch nicht unbefangen genug, nicht frey von ihrer Systemsucht, um, wenn ihnen auch richtige und genaue Beobachtungen und Entdeckungen mitgetheilt wären, diese ganz richtig zu gebrauchen; Es war ihnen nicht leicht möglich, den Geist der Orientalen zu fassen, und mit wenigen Ausnahmen, überall sahen sie nur sich und was nicht wie bey ihnen war, verachteten sie. Bey den orientalischen Geographen finden wir auch, so viel wir nachkommen können, keine Spuren von überlieferten, oder in neueren Zeiten erworbenen genauen Kenntnissen über die Erde, den Himmel und das ganze Weltgebäude.

Die Sagen über die von den Griechen aus dem Orient erborgte Weisheit, die vorzüglich seit Alexanders Feldzügen in Umlauf kamen, stammen aus verschiedenen Quellen her; was von ihnen zu halten sey, wie wenig wir bey diesen Untersuchungen darauf bauen dürfen, werde ich ebenfalls darthun, so wie die Nachrichten über die Beobachtungen des *Callisthenes* ebenfalls der Prüfung sollen unterworfen werden.

Wären wir auf diesem Wege zu der Einsicht gelangt, dass jenen Hinweisungen auf den Orient nicht sehr zu trauen sey; so war es nothwendig zu untersuchen: ob denn die Griechen selbst genauere

Mes-

Messungen anstellten, oder anstellen konnten, um auf diese Art zu sehen, ob *d'Anville's* und *Gatterers* Behauptung, dass mehrere Arten von Stadien gebraucht wären, haltbar sey.

Nach allen Forschungen indess wird man auch genöthigt zu erklären, dass richtige Messungen bey den Griechen nicht zu erwarten sind. In den bekanntesten Gegenden, z. B. in Griechenland, weichen die Angaben so sehr von einander ab, dass man auf ohngefähre Schätzung, unrichtige Messungen zu schliessen genöthigt ist, da man nach andern Betrachtungen unmöglich annehmen kann, dass in diesen Ländern dieselben Entfernungen mit so verschiedenen Stadien gemessen worden. Beachtet man auch die Art wie Entfernungen bestimmt oder vielmehr nur geschätzt wurden, so wird man aufhören, sich über die Abweichungen in den Angaben zu wundern. Die Instrumente waren unvollkommen, und nur selten gebrauchten sie diese. Gewöhnlich suchte man durch Hülfe der Zeit, die aus Mangel an Uhren auch nur roh bestimmt ward, ohngefähr den zu Wasser oder zu Lande zurückgelegten Raum zu schätzen, zog für die Krümmungen etwas ab, ohne eben auf Hindernisse, die das Schiff oder den Reisenden aufhalten, oder auf Umstände, die ihn schneller fortbringen konnten, zu achten. Sobald es gewöhnlich ward nach Stadien die Entfernungen anzugeben, reducirte man die auf jene Weise gefundenen Distanzen, ebenfalls ohne auf grosse Genauigkeit zu sehen. Als man anfing Beobachtungen am Himmel zu Hülfe zu nehmen, um die Abstände der Örter zu finden, traten wieder der Schwierigkeiten

so

so viele in den Weg, die man erst sehr spät beseitigen lernte; und die Geschichte der Astronomie lehrt uns, dass auch die bessern Beobachter keine grosse Genauigkeit erreichen konnten. Erst sehr spät machte man den Versuch, für jeden Ort die Länge und Breite zu bestimmen, bey wenigen aber durch astronomische Beobachtungen, bey den meisten berechnete man beydes nach den früher in Stadien gegebenen Distanzen. Wie unsicher und schwankend alle diese angegebenen Versuche seyn mussten, wird durch mehrere Beyspiele, die leicht vermehrt werden können, gezeigt werden. Eben so unvollkommen waren die wiederholten Versuche, den Umfang der Erde zu bestimmen, da keine bessern Beobachtungen und Messungen zum Grunde lagen, wie aus den vorzulegenden Prüfungen erhellen wird.

Würde man solchen Beweisen die oben angeführten Behauptungen entgegen stellen, um zu zeigen, dass solche Unkunde bey den Griechen nicht herrschte; so werde ich, ähnlichen Einwürfen zu begegnen, darthun, wie unwissend die Griechen in der Kenntniss der Welt und Erde waren, wie langsam sie zu besseren Einsichten gelangten, und zwar durch Beyspiele, die weder durch Annahme von verschiedenen Stadien, oder durch andere Versuche widergelegt werden können. Man wird gestehen müssen, dass wo Vorstellungen der Art, wie ich aus jedem Zeitalter anführen werde, auch bey den Einsichtsvolleren herrschend waren, keine Genauigkeit in irgend einer Hinsicht zu erwarten sey; und man wird *Eratosthenes* Behauptung gelten lassen, der den Alten zwar einige Kenntniss der von Grie-

chen

chen bewohnten Länder zugesteht, in allen andern Gegenden aber ihnen Unwissenheit vorwirft.

Unrichtige Messungen, Mangel an genauen Nachrichten in den meisten Gegenden, erklären also die grössten Abweichungen. Wie wenig überhaupt die Alten die von uns geforderte Genauigkeit suchten, erhellt auch aus der Art, wie von ihnen Distanzen angegeben werden. Als ob sie selbst überzeugt wären, dass es nur ohngefähre Schätzungen waren, gaben sie gewöhnlich runde Zahlen, Zehner oder Potenzen der Zehn; und wollte man auch *Bailly's* Hypothese gelten lassen, dass nach dem Erdumfange die Maasse bestimmt wären, um runde Zahlen zu erhalten, so könnte sich dies doch nicht auf die kleinen Entfernungen erstrecken. Findet man ja ähnliche Nachläßigkeiten auch in anderer Hinsicht bey ihnen. Namen, z. B. die ihnen zu barbarisch klangen, entstellten sie wissentlich, oder übergingen sie ganz, wie *Strabo*, *Pomponius*, *Mela*, u. a. bezeugen. Was *Volney* (*Chron. d'Herod.*) von der Chronologie der Griechen sagt, möchte man ebenfalls auf die Geographie anwenden: *Lorsqu'on a lu les anciens avec un esprit degagé de ce respect servile et superstitieux, que commandent ceux qui ne les connoissent point, l'on sait qu'ils ont presque généralement traité l'histoire et fait leurs citations avec une legereté, une négligence et quelquefois une ignorance inconcevable.*

Wollte man den Beweis für die Annahme mehrerer Stadien auf eine andere Art führen; so scheinen mir auch diese Versuche nicht gelingen zu können. Kein Grieche und Römer aus der bessern Zeit spricht

von

von verschiedenen Stadien, die bey den Messungen gebraucht wären. Keiner scheint auch nur daran zu denken, selbst wo er sehr abweichende Angaben zusammenstellt, dass vielleicht ein abweichendes Grundmaass die Ursache dieser Verschiedenheit seyn könne. Ja mehrere Alte sprechen selbst über die grossen Abweichungen in den Angaben der Entfernungen und suchen die Ursachen anzuzeigen; aber stets finden sie diese in fehlerhaften Messungen, Schätzungen und Reductionen. Was *Censorinus* vorbringt, kann nicht mit hierher gerechnet werden, wie ich bestimmt zeigen werde, da er in seinen Angaben gleich seine Unwissenheit zeigt. Wie wenig die Alten selbst den frühern Messungen trauten, erhellt auch daraus, dass die Nachfolgenden die nicht geringe Mühe neuer Messungen und Berechnungen übernahmen, um, wie sie angeben, etwas genaueres zu liefern und die frühern Angaben zu berichtigen. Herr *Gosselin* sucht seine Hypothese dann durch die Behauptung zu halten, dass die Spätern die Vorgänger nicht verstanden hätten: *Il résulte dont que Megasthene, Deïmaque et Patrocle ont très bien connu les dimensions de l'Inde, et qu'Eratosthene, Hipparque et Strabon n'ont point compris ces auteurs, parcequ'ils n'avoient aucune idée de la diversité des stades que les historiens avoient employés. Cette ignorance, que toute l'école d'Alexandrie et tous les Géographes de l'antiquité paroissent avoir partagée est assurement une des choses les plus remarquables et les plus étonnantes que puisse présenter l'histoire de la géographie ancienne.*

Gehen

Gehen wir weiter, so finden wir, wenn Griechen fremde Maafse mit ihren einheimischen vergleichen, besonders mit solchen, von denen es mehrere Arten in Griechenland gab; so sind sie sehr genau jedesmal die Art die sie meinten ausdrücklich anzugeben. Sonderbar wäre es daher, wenn sie blos bey dem Stadium, das ihnen so oft dazu dienen muss, die Gröfse anderer Maafse zu bestimmen, nicht dasjenige genannt hätten, welches sie in dem vorliegenden Fall gebrauchten. Auch von den Römern dürfte man erwarten, dafs sie, wie es bey andern Maafsen stets geschieht, wenn sie diese mit denen der Griechen vergleichen, angegeben hätten; dies beträgt nach dieser oder jener Stadienart so oder so viel; aber auch davon möchte sich, so viel mir bekannt, kein Beyspiel finden. Man sehe nur die Stellen wo sie ihre Millien reduciren; sie stimmen alle in der Art überein, bis auf *Polybius*, der genauer seyn wollte, wie ich zeigen werde.

Wollte man behaupten, dafs die Gröfse der Stadien nach den Zeiten verschieden gewesen sey, so ist auch diese Annahme nicht haltbar, wie sich bestimmt darthun läfst. Eben so wenig kann man beweisen, dafs die Griechen nach den verschiedenen Gegenden und Ländern von verschiedenen Stadien reden.

Nach meiner Ansicht daher, hätte man sich eben so wenig verführen lassen sollen, verschiedene Arten von Stadien anzunehmen, als man geneigt ist zu glauben, dafs jeder Schriftsteller der von Tage- und Nachtreisen zu Lande spricht, von einem Wege den man zu Schiffe bey Tage oder bey Nacht zurücklegt, bey jeder Angabe eine andere, gröfsere oder kleinere Ent-

fer-

fernung dadurch bezeichnen wolle. Wir finden bey den Alten einen bestimmten Raum festgesetzt, den man in jener Zeit zurück legen konnte, und darnach schätzte man die Entfernungen. In jedem vorkommenden Fall wird man, sobald man nachmifst, Abweichungen finden, und wollte man consequent seyn, so müfste man, um Übereinstimmung mit unsern neueren Angaben zu erhalten, hier eben so wie bey den Stadien verfahren, die, wie wir sahen, gröfstentheils nur nach jenen ohngefähren Schätzungen berechnet waren.

Um noch auf eine andere Art darzuthun, dafs die aufgestellten Behauptungen richtig sind, werde ich jener Abhandlung eine kurze Uberficht der Geschichte der Geographie und der verschiedenen Systeme, von den frühesten Zeiten bis auf *Ptolemäus*, nebst einer kritischen Würdigung der Schriftsteller, durch welche uns die Nachrichten überliefert sind, beyfügen, zugleich mit Untersuchungen über die Karten der Alten. Daraus wird erhellen, dafs nur auf dem angezeigten Wege und bey diesen Ansichten Zusammenhang und Übereinstimmung in den Nachrichten der Griechen und Römer sich finden. Auch soll gezeigt werden, dafs es nicht auffallen dürfe, dafs von den Griechen, wie von jeder andern Nation, in der frühern Zeit ihrer Cultur die Erde und das sie umgebende Himmelsgewölbe als ungeheuer grofs betrachtet wurde, nach und nach aber, je näher man mit den Umgebungen bekannt ward, ihnen alles kleiner erschien. Aehnliche Beyspiele finden wir auch im Mittelalter, und in neuern Zeiten genug, wir dürfen nur z. B. an die Bestimmungen der

Gröfse

Gröſse des mittelländiſchen Meeres erinnern. Eben ſo wenig wird man ſich wundern, wenn man ſieht wie lange es dauerte, ehe der Grieche nur die Welt einigermaſsen kennen lernte, ſobald man bedenkt, welche Fortſchritte in neuern Zeiten in der Nautik, Aſtronomie und Mathematik gemacht ſind, welche Inſtrumente und Hülfsmittel der Fleis und Scharfſinn den Aſtronomen verſchaffte, und wie lange es demnach dauerte, ehe nur die gröbſten Irrthümer berichtiget wurden. Die Art, wie *Polybius* ſeine Vorgänger wegen ihrer Unwiſſenheit entſchuldigt, wird jeder Unbefangene gelten laſſen. Bewundern müſſen wir im Gegentheil ſehr häufig die Griechen, die durch ihre Genauigkeit im Beobachten, durch ihren Fleis ſo oft den Mangel beſſerer Inſtrumente erſetzten, und der Wahrheit häufig ſehr nahe kamen; ohne jedoch uns dadurch verführen zu laſſen, jene oben widerlegten Hypotheſen als wahr anzunehmen. Beſtimmte doch auch *Fernel*, bey ſo unvollkommenen Hülfsmitteln und auf eine Art die eben keine groſse Genauigkeit verſprechen konnte, wunderbar genau die Gröſse eines Grades; ſo daſs uns ein ähnliches Treffen weniger ſeltſam und befremdend erſcheinen muſs.

Ew. . . . . erſehen hieraus meinen Plan und wie ich von den oben genannten trefflichen Männern ſage, was *Gibbon* von *D'Anville* behauptete: *He is to fond of ſuppoſing new, and perhaps imaginary meaſures, for the purpoſe of rendering ancient writers as accurate as himſelf.* Meine gröſsere

sere Abhandlung soll als Vorläuferin, und zum Theil als Einleitung zu einem ausführlichen Werke über die alte Geographie dienen, das mit einem Atlas erscheinen wird, wenn die aufgestellten Ansichten den Beyfall der Kenner erhalten.

XLIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Buzengeiger.*

Ansbach, am 11. Febr. 1811.

. . . . In meinem im November-Heft 1810 S. 514 der *Mon. Corresp.* abgedruckten Brief hat sich in die Angabe, wie die Reihe $p - p'x + p''x^2 - p'''x^3 + \ldots$ in einen Kettenbruch zu verwandeln ist, ein Fehler eingeschlichen, wodurch das Ganze unverständlich wird. Die Construction ist so: Man mache eine Reihe Gröfsen t, t', t'', t''' u. s. f. so dafs $t = p^{N-1}$; $t' = \frac{1}{\tau} . P$; $t'' = \frac{\tau}{\tau'} . P' - P$; $t''' = \frac{\tau'}{\tau''} . P'' - P'$ etc.

wo P, P', P'' die Werthe von t, t', t'' etc. vorstellen, *wenn man in ihnen* $n+1$ *statt* n, τ, τ', τ'' etc. *aber diejenigen von* t, t', t'' etc. wenn man in ihnen $n = 1$ setzt.*)

Diese Methode läfst sich übrigens auch auf Brüche ausdehnen. Es sey z. B.

$$\frac{p^0 - p' + p'' - p''' + \ldots}{q^0 - q' + q'' - q''' + \ldots} = S$$

Man mache eine Reihe t, t', t'', t''' etc. so dafs

$$t = p^{N-1}; \quad t' = \frac{q^0}{\tau} . P - q^N; \quad t'' = \frac{\tau^0}{\tau'} . P' - P;$$

$$t''' = \frac{\tau'}{\tau''} . P'' - P' \text{ etc.}$$

wo

*) Das hier cursiv gesetzte war am angezeigten Ort ausgelassen.

wo P, P′, P″ die Werthe von t, t′, t″ für n + 1 statt n vorstellen; τ, τ′, τ″ aber die, die aus eben den Gröfsen t, t′, t″, für n = 1 entspringen, so ist

$$S' = \cfrac{t}{q : \tau + \cfrac{t}{\tau : \tau' + \cfrac{t}{\tau' : \tau'' + \ldots}}}$$

Durch Herrn Professor *Rothe* zu Erlangen habe ich erfahren, dafs zu *Nismes* ein mathematisches Journal, unter dem Namen *Annales des Mathematiques pures et appliquées* erscheint. Im ersten Heft vom Monat Julius vorigen Jahres ist die Aufgabe zur Auflösung vorgelegt:

> "In einer Ebene ist ein Kreis und ein Dreyeck gegeben, man soll in das letztere ein anderes Dreyeck beschreiben, dessen Seiten den Kreis berühren."

Ich hatte bald die Auflösung gefunden, und zwar nicht nur für das Dreyeck sondern allgemein für jedes Vieleck. Fast möchte ich Ew. . . . bitten, diese Auflösung in die *Monatl. Corresp.* aufzunehmen; denn ich glaube auch, weniger mathematische Leser derselben werden es verzeihen, in ihr die Auflösung einer rein geometrischen Aufgabe zu finden, die fremde Gelehrte doch wahrscheinlich deswegen aufgegeben haben, weil sie solche für schwer hielten.

Lemma. Wenn ein Kreis und eine gerade Linie MN (Fig. I. II.) gegeben sind, und man fällt aus dem Mittelpunct C des Kreises auf die gerade Linie eine senkrechte CE und bestimmt auf ihr den

Punct

Punct D so, dass seine Entfernung vom Mittelpunct C die dritte Proportional-Linie zu CE und dem Halbmesser des Kreises ist, so wird immer, wenn man durch D eine beliebige Sehne GDK legt, und durch ihre Endpuncte G, K, an den Kreis berührende zieht, dieser ihr Durchschnitts-Punct in die gerade Linie MN fallen.

Beweis. Die berührende aus K treffe MN in H. Man ziehe GH und CH, EK, so wie die Halbmesser CG, CK. Weil nun EC : CK = CK : CD, so sind (VI. 6) die △△, DCK, ECK, gleichwinklicht und daher < CKD = < CEK. Nun sind aber in dem Viereck ECKH, die Winkel bey K, E, rechte und folglich läßt sich ein Kreis darum beschreiben. Daher ist (III. 21) < CEK = < CHK und also auch = CHK = CKJ und wenn man JKH, beyderseits hinzu thut

< JHK + < JKH = < CKH = < CJK (I. 32).

Demnach ist auch CJK ein Rechter. Folglich ist (III. 3) GJ = JK und also < HKJ = GHJ. Da nun (I. 5) auch < CGK = CKG, so ist also auch < CGH = < CKH und also CGH ein Rechter. Demnach berührt GH den Kreis in G (III. 16). Die beyden den Kreis in G und K berührenden durchschneiden sich also in H.

Aufgabe. Es ist ein Kreis und ein Vieleck (Fig. III.) A, A′, A″ . . . gegeben, man soll eines von gleicher Seitenzahl in dasselbe beschreiben, dessen Seiten den gegebenen Kreis berühren.

Auflösung. Aus dem Mittelpunct C des gegebenen Kreises fälle man auf die Seiten des Vielecks die senkrechten CB, CB′, CB″ . . . und theile sie in den Puncten D, D′, D″ u. s. f. so dass CD, CD′, CD″ die dritten Proportional-Linien zu CB, CB′, CB″ . . . . und dem Halbmesser des Kreises sind. Durch die Puncte, D, D′, D″ . . . beschreibe man alsdann in den Kreis ein Vieleck, E, E′, E″ . . . so wird wenn man durch dessen seine Winkelpuncte E, E′, E″ . . . berührende an den Kreis zieht, diese ein um den Kreis beschriebenes Vieleck F, F′, F″ . . . geben, das zugleich in das Vieleck A, A′, A″ . . . eingeschrieben ist.

Beweis. Denn nach dem vorigen *Lemma* fallen die Durchschnitts-Puncte F, F′, F″ . . . in die Seiten AA′, A′ A″ . . .

Anmerkung. Die Aufgabe in einen Kreis ein Vieleck einzubeschreiben, dessen Seiten durch gegebene Puncte gehen und worauf die vorige zurück geführt ist, ist sehr bekannt. Eine geometrische Auflösung desselben von *Ottajano* hat Herr Professor *Klügel* in seinem *mathem. Wörterbuch* in dem Art. *Kreis* pag. 156 f. sammt allen, was zu ihrer Geschichte gehört, eingerückt.

XLIV.

XLIV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Eckhardt*,

Obersteuer-Commissair und Director der Landes-Vermessung des Herzogthums Westphalen.

Arnsberg, am 2. April 1811.

. . . . Ew. . . . erhalten hierbey die Skizze einer Dreyeckskette, *) welche in mancher Rücksicht merkwürdig ist, da sie mit allen vorzüglichen Operationen der Art verbunden ist. Obrist *Henry* hat bekanntlich bey Enlisheim in Elsass eine Basis mit den Platinastäben Nro. 2, 3, 4 gemessen, (Nr. 1 blieb als Prototyp in Paris zurück.) Darauf gründete Capitain *Delcros*, Ingenieur-Geograph, eine Reihe sehr schöner Dreyecke, welche er bis Gotha fortzusetzen gedachte. Se. königl. Hoheit unser gnädigster Grossherzog geruhte mir allergnädigst zu erlauben, ihn bey seinen Operationen im Sommer 1809 zu begleiten. Bey dieser Gelegenheit wurde die Basis bey Darmstadt, welche ich unter allerhöchster unmittelbarer Protection in Gesellschaft des Hofkammerraths *Schleyermacher* gemessen hatte, mit den französischen Dreyecken verbunden.

Die

*) Wir theilen solche hier noch nicht mit, da wir uns von Hrn. *Eckhardt* zu diesem Behuf die dazu gehörige Angular-Angaben erbeten haben. *v. L.*

Die Entfernung von Darmstadt bis Griesheim war nach unsrer unmittelbaren mit aller Sorgfalt gemessenen Basis . . . . . = 7749,54 Met.

Aus den, auf die Ensisheimer Basis gegründeten Dreyecken des Capitain *Delcros* wurde sie geschlossen = 7749,31

Differenz 0,23

Geographen, welche wirklich gearbeitet haben, werden mit einer Übereinstimmung von 23 Centimetern zufrieden seyn. Vorigen Sommer mufste Capitain *Delcros* in der Schweiz arbeiten. Ich setzte daher diese Triangulation von Darmstadt an, nordwärts so weit fort, als die Zeichnung angiebt.

Ich hoffe Ew. Hochwohlgeb. bald mit dem ersten Heft der Annalen unserer Landesvermessung aufzuwarten, welches eine weitläufige Beschreibung und detaillirte Zeichnung meiner Werkzeuge enthält. Das zweyte wird die astronomischen Beobachtungen enthalten. Die Breite von Darmstadt ist im Mittel aus beynahe 300 Beobachtungen = 49° 52' 24".

Wir haben folgende Längenbestimmungen von Darmstadt:

☉ Finstern. d. 16. Jun. 1806	=	25' 19,"3	
κ ♒ den 22. Jul. 1807 . . .	=	15, 9	
1 μ ♓ den 6. Jul. 1808 . . .	=	17, 5	
ν ♏ den 28. März 1809 . . .	=	13, 5	
α ♉ den 18. Sept. 1810 . . .	=	18, 4	E.
	=	19, 0	A.
Mittel	=	25' 17,"4	

Ich

Ich habe mir nun auch eine kleine Sternwarte hier angelegt, künftigen Winter werde ich an die hiesige Breitenbestimmung gehen.

Beykommende Inhaltsanzeige eines so eben erschienenen äusserst klar geschriebenen Werkes des Obersten *Henry* verdiente wohl einen Platz in der *Monatl. Corresp.* *) *Henry* ist keiner von den Imitatorum — — das sagt: *L'on obtiendroit plus promptement ce resultat, si l'on vouloit recourir aux propriètés des proportions. Mais nous avons preféré une voie plus analytique.* — Sein Werk ist originel. Er ist ein Feind des Unwesens, das man jetzt mit der Eleganz treibt, und nach meiner Einsicht mit Recht.

---

*) Erscheint im nächsten Heft.

XLV.

Auszug aus zwey Schreiben des Herrn Professor *Gauss*,

Ritter der westphälischen Krone.

Göttingen, am 25. Apr. u. 12. May 1811.

. . . . Am 22. April war ich so glücklich, die Juno wirklich aufzufinden und ein Paarmal zu beobachten; am 23. fand ich nur eben Gelegenheit, die Richtigkeit meiner Vermuthung zu bestätigen; allein gestern sind wieder ein Paar Beobachtungen gelungen, Juno hat kaum die zehnte Grösse. Am 27. März hatte ich auch gewiss die Juno gesehen. Hier meine Beobachtungen:

			AR. ♃	Südl. Decl.
1811 April	22	9h 51′ 35″ M.Z.	216° 41′ 50″	0° 58′ 16″
	24	10 32 55	216 17 59	0 46 50

Bodens Ephemeride giebt also die gerade Aufsteigung jetzt um 7 Minuten zu gross, die Declinationen aber gut. Meine beobachteten Declinationen sind nicht ganz genau, da die Sterne nicht bequem standen. Heute Abend kömmt Juno bis auf 1′ einem Stern neunter Grösse nahe, der nicht in der *Histoire céléste* steht und den ich Sie zu bestimmen bitte, da ich vielleicht heute Abend die Juno damit vergleiche. Seine scheinbare Stellung, so gut ich sie habe bestimmen können, ist:

AR.

Æ. 216° 6′ 59″. Decl. auſtr. 0° 38′ 39″.
Nahe dabey ſteht ein Stern der *Hiſtoire céléſte*, deſſen Beſtimmung ich ebenfalls wünſchte

Æ. 216′ 16′ 52″. Decl. auſtr. 0° 34′ 45″.

. . . . Seit meinen letzten Brief habe ich noch folgende Beobachtungen der Juno gemacht:

1811	Mittl. Z	Ger. Aufſt.	Decl. auſtr.
April 25	10h 19′ 22″	216° 6′ 3,″6	0° 40′ 3,″6
26	10 17 30	215 54 7, 3	0 33 51, 5

Bisher hat es mir an Zeit gefehlt, Reſultate daraus zu ziehen. Da die hieſigen Beobachtungen dieſes Jahr vielleicht die einzigen ſind, ſo würde es mir äuſserſt wichtig ſeyn, die Poſition der verglichenen Sterne möglichſt genau zu haben, beſonders der zwey Ihnen ſchon das letztemal angezeigten, auf die ſich die beyden letzten Declinationen gründen.*)

Den Cometen habe ich wegen Mondſchein und ſchlechtem Wetter gar nicht ſuchen können. Geſtern aber habe ich die Veſta beobachtet, aber nur flüchtig ſo eben reducirt

1811 May 11 10h 13′ M.Z. 246° 49′ Æ. 12° 29′ füd.Ab.

Hardings Ephemeride weicht alſo 1° 18′, die von *Bode* nur 22′ in Æ ab. Der Planet iſt übrigens leicht zu ſehen, denn er hat 6 — 7. Gröſse.

XLIV.

*) Aus viertägigen am Paſſagen-Inſtrument und Quadranten gemachten Beobachtungen, erhielt ich für den 19. May 1811 die ſcheinb. Poſition dieſer Sterne

Nr. I. AR. 216° 6′ 48,″3	Decl. auſtr. 0° 38′ 13,″0
II — 216 16 48, 5	— — 0 34 21, 6

Wir ſind neugierig zu erfahren, ob noch irgend ein anderer Aſtronom die Juno beobachtet haben wird. Am hieſigen lichtſtarken Paſſagen-Inſtrument war ſie nicht ein einzigesmal ſichtbar, auch wenn die Fäden ganz unerleuchtet blieben. *v. L.*

XLVI.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *David*.

Prag, den 7. Jänner 1811.

. . . . Damit der vorige schöne Herbst nicht unbenutzt vorbey ginge, bestimmte ich zwey Orte im Pilsner Kreise durch wohlgelungene Blickfeuer; beobachtete zu Tepl den Eintritt des α ♉ am 18. Sept. 1810 und zwey Bedeckungen kleiner Sterne Anfangs October, die am Ende folgen. Über die Erscheinung beym Eintritte des α ♉ bin ich nicht Ihrer Meinung, *M. C.* October S. 405. Auch ich sah den Stern im Stifte Tepl 3 bis 4″ vor dem gänzlichen Verschwinden so lichtschwach, dass er mir wie ein kleines lichtblaues Pünctchen erschien, doch aber vom Mondlichte sehr gut zu unterscheiden war. Ich liess mich durch die starke Abnahme des Lichtes nicht irre machen, sondern hielt den lichten Punct des Sterns in der Mitte des Fernrohrs, und wartete ganz ruhig ab, bis er mir plötzlich verschwand; im nämlichen Augenblicke verschwand er auch Herrn Stifts-Secretär *Amand Klug*, der mit mir mit einem kleinen Dollond beobachtete.

Hätte sich das Licht am Mondrande wellenförmig bewegt, so würde ich den spätern Eintritt des α ♉ dem Überströmen des Lichts vom Mondrande beymes-

messen; allein ich sah kein dabey wellenförmiges Strömen des Lichtes.

So sonderbar diese Erscheinung war, so ist sie doch nicht so auffallend wie jene, die ich 1796 am 14. März beym Eintritte des zweyten δ ♉ beobachtet habe.

Als der Stern nur wenig vom dunkeln Mond-Rande abstand, schien er sich mit beschleunigter Bewegung dem Mondrande zu nähern, ihn zu berühren, dann auf selben stehen zu bleiben, und endlich binnen 5 — 6 Zeitsecunden einen kleinen Theil des Sinus versus auf dem Mondrande zu beschreiben bis er endlich verschwand. Diese Erscheinung hat mit der von α ♉ den 18. Sept. 1810 das gemein, dass in beyden Fällen der Stern innerhalb der Mondscheibe zu verschwinden schien.

Hr. Astronom *Derflinger* beobachtete zu Kremsmünster mit seinem vortrefflichen zehnfüssigen Dollond den Ein- und Austritt des α ♉. Beym Eintritte machte er die Bemerkung: *Immersio observata temp. med. 10h 50′ 15,″9. Sed hoc ipso momento videbar mihi videre stellam, limbo ☾ lucido quasi absorberi, et ab hoc momento stellam lumine pallido, et a ☾ lumine bene distincto, quasi in ipso disco existentem conspicere, donec tandem post 3½″ 10h 50′ 19,″4 (haec ipsa observatio sive vera, phantastica) evanuerit. Emersionem observari t. m. 11h 41′ 29,″1. Hoc momentum ad ½″ certum puto, coelum apprime favebat.* Ich nahm den Augenblick des gänzlichen Verschwindens 19,″4; und berechnete aus dieser Beobachtung den Breitenfehler der *Triesnecker*'schen Mondstafeln 5½ Raum-Secunden, um die die Monds-

Ta-

Tafeln die Breite zu klein gaben. Mit dieser Verbesserung erhielt ich wahre ☌ des α ♉ mit ☾ aus dem Eintritt 12h 14′ 16,″8 zu Kremsmünster mittl. Z. Austritt . . — 17, 0.

Zu Prag beobachtete Herr *Bittner* das gänzliche Verschwinden des schwachen Lichtpunctes

mittl. Zeit 10h 53′ 45,″67 } am 18. Sept. 1810
Ich im Stift Tepl 10 47 13, 65 }

Beyde bestimmten wir unsere Zeit aus correspondirenden ☉höhen mit einer Genauigkeit von ½″. Bey meinem Eintritte fehlt nicht 0,″25 in der Beobachtung, denn der Lichtpunct verschwand plötzlich mit dem Schlage der Uhrsecunde. Weil Zeitbestimmung und Beobachtung an beyden Orten genau ist, so gibt dieser Eintritt Längenabstand von Prag bis Tepl in Zeit genau die 6′ 7″, die ich im Mittel aus den vorigen Beobachtungen geschlossen habe. (*Bode Suppl.* S. 102.) Aus Ihrem Eintritte erhalte ich

wahre ☌ des α ♉ mit ☾ 12h 0′ 25,″3 } m. Seeb. Z.
aus dem Austritte . . . . 12 0 42, 4 }

Der angegebene Augenblick der Lichtschwächung scheint also nicht der des wahren Verschwindens zu seyn, das später erfolgt ist. Dass der Eintritt zu früh angegeben ist, werden Ew. . . . auch daraus erkennen, dass die angegebene Zeit mit keinem genauen Austritte den wahren Längenunterschied angiebt*)

☌ α ♉

*) Sehr erwünscht ist mir eine Discussion über die merkwürdige Erscheinung bey der Bedeckung des Aldebaran am 18. Sept. 1810; allein der von Herrn Prof. *David* geäusserten Meinung, dass blos eine grosse Lichtschwächung und nicht eine ganz eigenthümliche optische re-

elle

♂ α ♉ mit ☾ zu Prag m. Z.	12h	15'	24"	Austritt
Seeberg	0	42,	4	
Längenabst.	14'	41,"6		
der bestimmte	14	45		

Mit

elle oder scheinbare Wirkung dabey statt gefunden habe, und hiernach der Eintritt auf der hiesigen Sternwarte zu früh beobachtet worden sey, kann ich keinesweges beytreten. Dass die aus der hiesigen Beobachtung hergeleitete Conjunctionszeit bey Vergleichung mit andern Beobachtungen nicht die bekannten Längen-Unterschiede gebe, ist eines Theils nicht der Fall und dann kann auch eine hier sich zeigende Differenz von einigen Secunden bey dem weit grössern Einfluss der Rechnungs-Elemente im mindesten nicht gegen die Beobachtung selbst beweisen. Aus Herrn Prof *Wurms* (*M. C.* Febr. 1811 S. 170) und meinen Rechnungen (*M. C.* Dec. 1810 S. 528) folgen die Meridianunterschiede für Mannheim, Göttingen und Marseille bey der Vergleichung mit der vollständigen Seeberger Beobachtung sehr nahe, wie sie längst bekannt und angenommen waren. Auch harmonirt sowohl nach *Wurms* als meiner Rechnung (die wir übrigens ganz verschieden geführt haben, da *Wurm* nur Correction der Breite ich auch die des Halbmessers berücksichtigt habe) bey Annahme der aus dem Complexu mehrerer Beobachtungen folgenden *wahrscheinlichsten* Correction, die Conjunctionszeit aus dem Eintritt und Austritt fast vollkommen mit einander, so dass ich also irgend einen Grund, das von mir beobachtete Moment des Eintritts für irrig oder ungewiss zu halten, keinesweges sehe. Das ganze Ansehen des Sterns im Augenblick des Eintritts und dann auf der Mondscheibe war so total verschieden, dass eine Irrung hierüber schwerlich statt finden konnte. Bis zum Eintritt behielt der Stern et-

was

Mit meinem vierfüſsigen ſehr guten Dollond beobachtete ich im Stifte Tepl 1810 am 4. Oct. den Eintritt eines Sterns ſiebenter oder achter Gröſse in dunkeln Mondrand wahrer Zeit um 7^h 1′ 37,″3.

Bey ſehr heiteren Himmel ſah ich den Stern gut, beym Verſchwinden aber nur ſchwach, doch halte ich den Eintritt bis auf zwey oder drey Sec. für richtig. Am untern Mondrand ſtand ein Stern 5ter oder 6ter Gröſse, der aber 10—12′ vom Mondrand abſtand.

Eintritt eines Sterns 6ter oder 7ter Gröſse in dunkeln Mondrand den 5. Oct. 1810 wahre Zeit: 7^h 54′ 54,″6.

Prof. *Handgretinger* verlor ſolchen mit einem zweyfüſsigen Dollond um 6″ früher.

Über die merkwürdige Bedeckung vom 18. Sept. 1810 und über meine Pulverſignale im Auguſt 1810 iſt ein Aufſatz von mir unter der Preſſe, den ich Ihnen ſogleich zuſchicken werde, weil er wegen den Gedanken über die Blickfeuer auf dem Fichtelgebirge einiges Intereſſe für Sie haben dürfte.

Ich

was ſcintillirendes, dann aber erſchien er auf dem Mond wie ein gut begränztes blaſsrothes Scheibchen. Uebrigens war ich auch nicht der Einzige, der dieſe Erſcheinung wahrnahm, denn genau ſo wie von mir, wurde ſie auch von dem hier mit mir beobachtenden Hrn. Aufſeher *Pabſt* und dann auch von *Bugge* zu Copenhagen und von *Calkoen* zu Utrecht beobachtet. Da ich ſeitdem noch mehrere Beobachtungen dieſer Bedeckung erhalten habe, ſo gedenke ich noch einmal auf dieſen Gegenſtand zurück zu kommen. *v. L.*

Ich muſs Ew. . . . aufmerkſam darauf machen, daſs ich aus Verſehen in den Abweichungen des Sirius und der Capella 1808 die eigne Bewegung, die ſchon in der jährlichen Veränderung einbegriffen iſt, noch beſonders in Rechnung genommen habe; läſst man dieſe weg, ſo wird der Überſchuſs der Tafeln nach *La Place* beym Sirius im Mittel 11,"8 bey der Capella aber 10,"4. Daſs dieſe Tafeln die Strahlenbrechung für Prag zu groſs geben, hat ſeine Richtigkeit; um wie viel aber muſs erſt aus den geſammten Beobachtungen ausgemittelt werden. Die beobachteten Scheitelabſtände ſind richtig und genau, die Abweichungen aber kann ſich jeder nach den Elementen ſelbſt berechnen, die ihm als die ſicherſten ſcheinen. Um Ew. . . . einen neuen Beweis von der Richtigkeit der mit dem *Reichenbachſchen* Kreiſe beobachteten Scheitelabſtände zu geben, ſetze ich den des α der Waſſerſchlange am 22. April l. J. hierher:

Aus dem vierfachen Winkel einfacher Scheitelabſtand	57°	54′	55,"1
Aus dem zweyfachen Winkel erſter Beobachtung	57	54	55, 4
Aus dem zweyfachen Winkel zweyter Beobachtung	57	54	54, 8

Die zwey einzeln berechneten Scheitelabſtände ſind nur um $\frac{6}{10}$ von einander verſchieden, und geben im Mittel genau den aus den vierfachen Winkel. Stimmen die Beobachtungen gut überein, ſo halte ich es für überflüſſig, weiter zu beobachten; wo nicht, ſetze ich die Beobachtungen fort, bis ich von der Raumſecunde verſichert bin. Beym α der Waſſerſchlange iſt Überſchuſs der Strahlenbrechung 6"; beym

beym Scheitelabstand 58° 29′ 53″ für Riegel 1809 am 3. März erhielt ich 7″ (*Triesnecker* IV. Samml. S. 59).

Die Abweichung des α ♏ nach *Piazzi* ist um 11 bis 12″ grösser, als die nach *Maskelyne*. Meine zwey Scheitelabstände 1808 am 10. und 11. July stimmen auf die Raumsecunde, und man braucht nur die Strahlenbrechung gehörig zu verbessern, um die Abweichung daraus abzuleiten.

Beym Sirius ist die Verbesserung der Strahlenbrechung — 11″$\frac{8}{10}$, bey η des grossen Hundes — 4″$\frac{7}{10}$. Im Verhältniss der Scheitelabstände für α ♏ — 6,″4. (*Triesneckers* IV. Samml. S. 50).

Im Mittel beob. Scheitelabstand d. α ♏	76°	1′	25,″2
Verbesserte Strahlenbrechung	+	3	33, 9
Wahrer	76°	4′	59,″1
Aberrat. und Nutat.	—		0, 3
Breite von Prag	50	5	18
1808 d. 10. July mittl. Abweich. α ♏	25°	59′	40,″8
Zunahme der Abw. binnen 172 Tag.		+	4, 2
. 365	—	+	8, 8
1810 d. 1. Jän. mittl. Abweich. α ♏	25°	59′	53,″8
Abweichung nach *Piazzi*	: 25	59	53

Piazzi sieht das α ♏ in viel grösserer Höhe als *Maskelyne*; die Strahlenbrechung ist zu Palermo keinen so unregelmässigen Veränderungen unterworfen, als zu Greenwich; nur in dieser Rücksicht, *alles übrige gleich gesetzt*, verdient, wie ich glaube, die Angabe von *Piazzi* grösseres Zutrauen.

XLVII.

XLVII.

Literarische Correspondenz-Nachrichten aus dem österreichischen Kaiserstaate vom 4. März 1811.

In dem österreichischen Kaiserstaate sind neuerlich mehrere geographische, statistische, naturhistorische und mathematische Werke erschienen, welche in der *Monatl. Corresp.* angeführt zu werden verdienen. Dahin gehören: Neueste Reise durch Österreich ob und unter der Ens, Salzburg, Berchtesgaden, Kärnthen und Steyermark, in statistischer, geographischer, naturhistorischer, ökonomischer, geschichtlicher und pittoresker Hinsicht unternommen von Dr. *Franz Sartori.* Drey Bände. Wien, bey Anton Doll 1811 in 8. Mit drey schönen Kupfern. (Preis 12 Gulden). Wir behalten uns vor, dieses vortreffliche reichhaltige Werk in der Folge in diesen Blättern ausführlich zu beurtheilen. — Reise durch Österreich von Dr. *Schultes.* Tübingen, bey Cotta 1809 8. Dieses an neuen Aufschlüssen über Österreich reiche Werk ist zwar im Auslande erschienen, aber von einem Österreicher verfasst, und gehört daher mit vollem Rechte hier-

hierher. — Interessante Länder- und Völker-Gemälde oder Schilderung neu untersuchter Länder, Völker und Städte, anziehender Merkwürdigkeiten, Kunstwerke und Ruinen; nach den neuesten Reiseberichten bearbeitet von *J. B. Schütz.* Zwölf Bändchen. Wien, bey Anton Doll. 1809 8. Zeichnet sich zwar nicht durch Originalität aus; aber gewährt doch eine belehrende und unterhaltende Lectüre. — Schätzbar ist des Freyherrn *Joseph Mark von Liechtenstern* statistisch-geographische Übersicht des Markgrafthums Mähren und des österreichischen Herzogthums Schlesien. Wien, im cosmographischen Bureau 1810 gr. 8. Derselbe gab heraus eine brauchbare Post- und Reisekarte durch die Länder des österreichischen Kaiserstaates, in Landkartenform, und eine Karte des preussischen Staats nach seinem Zustande im Jahre 1810, und mit Benützung der zuverlässigsten astronomischen und geographischen Beobachtungen in 16 Sectionen entworfen. Freyherr *von Liechtenstern* setzt auch sein seit einigen Jahren unterbrochenes Archiv der Statistik fort. — Zur Zeit des letzten Kriegs erschien und wurde stark aufgekauft die neueste Generalkarte des Erzherzogthums Österreich ob der Ens, in 6 Blättern, nach der verbesserten *Bonni*'schen Projection, den neuesten und zuverlässigsten Ortsbestimmungen, und den echtesten topographischen und geographischen Hülfsmitteln entworfen und gezeichnet von *E. von Greipel*, k. k. Hauptmann, Linz 1809. (Auf inländ. Papier 12 Fl. auf Basler Papier 18 Fl.) Diese Karte besteht aus sechs zusammenhängenden Blättern, deren jedes im innern Rande 12 Wiener Zoll hoch und 20 Wiener

Zoll

Zoll breit iſt. Der Maaſsſtab iſt für die geographiſche Meile $1\frac{3}{5}$ Wiener Zoll. Dieſe Karte iſt nach der von dem verſtorbenen Oberſt-Lieutenant *von Vega* verbeſſerten *Bonne*ſchen Projection entworfen. — Das bey Strauſs in Wien erſcheinende Archiv für Geographie, Statiſtik, Geſchichte und Kriegswiſſenſchaft (redigirt vom Freyherrn *von Hormayr*,) enthält theils aus andern Zeitſchriften entlehnte, theils Original Aufſätze. — Von dem vortrefflichen Werk: Reiſe nach Conſtantinopel vom Herrn Grafen *Vincenz Battyány*, zweyte verbeſſerte und vermehrte Ausgabe, Peſth bey Konrad Adolph Hartleben, 1810 270 S. in 8. (Preis auf holländ. Papier 4 Fl., auf Velinpapier 5 Fl.) erhalten unſere Leſer im *Junius*-Hefte der *Monatl. Correſp.* eine beſondere Anzeige. — *Cook's* Reiſe um die Welt erhielt eine ungariſche Überſetzung unter folgendem Titel: *Cooknuk ama' híres Anglus Hajós Kapitánynak a' föld körül valò útazáſa, mellyet Banks és Solander Tudóſok' tárſaſágában tett 1768 — 1771 esztendökben; Németböl forditotta Horváth 'Sigmond, Cſengei Evangyélikus Prédikátor, Kiudta Kis János.* (*Cook's*, jenes berühmten engliſchen Schiffs-Capitains Reiſe um die Welt, welche er in Geſellſchaft der Gelehrten *Banks* und *Solander* in den Jahren 1768 bis 1771 machte; aus dem Deutſchen überſetzt von Siegmund Horváth, evang. Prediger zu Cſenge, herausgegeben von Johann Kis.) Peſth, bey Eggenberger und Stephan Kis 1810 8. (Preis 2 Fl. 30 Kr.) — Die vaterländiſchen Blätter für den öſterreichiſchen Kaiſerſtaat enthalten viele gründliche topographiſche und ſtatiſtiſche Aufſätze. — Brauchbar iſt die theoreti-

ſche Vorbereitung und Einleitung zur Statiſtik von *Joh. Zizius.* Wien 1810 gr. 8. (Preis 3 Fl. 45 Kr.) — Reich an ſtatiſtiſchen Daten iſt der Schematismus für Mähren und Schleſien auf das Jahr 1810. Brünn und Olmütz bey Johann Georg Gaſtl. — Viele intereſſante, geographiſche und ſtatiſtiſche Aufſätze kommen in der Zeitſchrift: Belehrung und Unterhaltung für die Bewohner des öſterreichiſchen Kaiſerſtaates 1810, Brünn, bey Gaſtl, vor, die auch im laufenden Jahre fortgeſetzt wird. — Bloſse Buchhändler Speculationen ſind die zwey Schriften: Hiſtoriſch-topographiſche Beſchreibung von Bosnien und Servien, mit einer Karte, Wien 1810 in 8. (Preis 2 Fl.) und: Beſchreibung der Weſtküſte von Kalabrien und der Oſtküſte von Sicilien, inſofern ſie durch die Landungsanſtalten *Napoleons* bedroht werden, mit einer Karte, Wien 1810 8 (36 Kr.)

Brauchbar, aber nicht ohne Mängel, iſt die kurze Darſtellung einer Mineralogie von Steyermark, oder ſyſtematiſche Aufzählung ſteyermärkiſcher Foſſilien mit Angabe ihrer Fundörter und ihrer technologiſch-ökonomiſchen Nutzbarkeit, von *Matthias Joſeph Anker*, chirurgiſchem Kreisphyſicus in Gräz; Gräz, bey Franz Ferſtel, 1809 79 S. in 8. — Eben ſo iſt für Anfänger die *Compendiaria Phyſicae inſtituto, quam in uſum Tyronum conſcripſit hujusque ſcientiae ſtatui recentiſſimo accomodavit J. Ph. Neumann. Tom II. Graecii 1809* gr. 8. (3 Fl. 30 Kr.) — Sehr ſchätzbar ſind die Erinnerungen aus *Lichtenbergs* Vorleſungen über *Erxlebens* Anfangsgründe der Naturlehre, von *Gottlieb Gamauf*, Prediger in Ödenburg. Erſtes Bändchen: *Lichten-*

berg

berg über Naturlehre, Statik, Mechanik, Hydroſtatik und die neue Chemie. Wien und Trieſt bey Geiſtinger 1808 XII und 564 S. 8. Mit 4 Kupfern. Zweytes Bändchen: Lichtenberg über Luft und Licht. Wien und Trieſt bey Geiſtinger 1811 in 8. (9 Fl. 30 Kr.) — Brauchbar für Anfänger, aber nicht mängelfrey ſind die *Elementa Matheſeos purae auctore Carolo Hadaly de Hada. Tom. I. Algebra. Tom. II. Geometria. Editio IV locupletata. Poſonii 1810* gr. 8. (3 Fl. 30 Kr.)

Im July erſcheint von Dr. *Sartori* ein pittoreskes Taſchenbuch für Öſterreich, bey Strauſs in Wien, welches jährlich fortgeſetzt werden wird. Man kann ſich von dieſem Unternehmen das Beſte verſprechen.

Franz Pethe von Kis Szántó zu Ödenburg hat ein Lehrbuch der reinen und angewandten Mathematik in ungariſcher Sprache, und eine ungariſche Überſetzung von *Lavoiſiers* Chemie zum Druck fertig. Von ſeinem öconomiſchen Werke *A' pallérozott mezei gazdaſág* (die gebildete Landwirthſchaft) erſcheint im laufenden Jahre der zweyte Band.

In dem öſterreichiſchen Kaiſerſtaate kommen im laufenden Jahre folgende Zeitſchriften und Zeitungen im Druck heraus, von welchen die meiſten Bezug auf Erdkunde und Statiſtik haben. Archiv für Erdkunde, Geſchichte, Staats- und Kriegskunſt (herausgegeben vom Freyherrn *von Hormayer*, Wien bey Strauſs, Preis 30 Fl.) Archiv für Welt- Erd- und Staatenkunde, ihre Hülfswiſſenſchaften und Literatur; herausgegeben vom Freyherrn *von Liechtenſtern*, mit Kupfern und Landkarten (Wien, im cos-

mographiſchen Bureau, auf Druckpapier 15 Fl. auf Schreibpapier 20 Fl.) Hiſtoriſche und geographiſche Ephemeriden, eine Zeitſchrift für Freunde der Geſchichte und Länderkunde unſerer Tage, mit Kupf. (Wien bey Anton Doll, 24 Fl.) Geiſt der Zeit, mit Kupfern und Karten (Brünn bey Gaſtl, 24 Fl. Ein *Esprit des journeaux*.) Vaterländiſche Blätter für den öſterreichiſchen Kaiſerſtaat, herausgegeben von mehrern Geſchäftsmännern und Gelehrten (Wien, gedruckt und verlegt von Strauſs, 24 Fl.) Belehrung und Unterhaltung für die Bewohner des öſterreichiſchen Staats, Zeitſchrift vom Herausgeber des patriotiſchen Tageblatts (Educationsrath *Andre* in Brünn. Brünn, bey Gaſtl 18 Fl) Annalen der Literatur und Kunſt in dem öſterreichiſchen Kaiſerthume. (Wien bey Anton Doll 20 Fl.) Neue militäriſche Zeitſchrift, herausgegeben vom k. k. Kriegs-Archiv. (Wien bey Degen. 33 Fl.) Der Volksfreund, neueſte Prager vaterländiſche Zeitſchrift, politiſchen, hiſtoriſchen, ſtatiſtiſchen und öconomiſchen Inhalts. (Prag 23 Fl.) Mercantiliſche Annalen für den öſterreichiſchen Kaiſerſtaat und die angränzenden Länder. (Wien, 20 Fl.) Öconomiſche Neuigkeiten und Verhandlungen, Zeitſchrift für alle Zweige der Land- und Hauswirthſchaft, des Forſt- und Jagdweſens im öſterreichiſchen Kaiſerthum von *E. E. Andre*, ehemaligen Herausgeber des patriotiſchen Tageblatts (Brünn bey Gaſtl.) Der Sammler, ein Unterhaltungsblatt, mit Kupf. (Wien, gedruckt und verlegt von Strauſs. Gröſstentheils Compilation. 30 Fl.) Thalia, ein Abendblatt, den Freunden der dramatiſchen Muſe geweiht. (Wien, bey Geiſtinger. Mit illu-

illuminirten Kupfern 43 Fl. ohne Kupf. 25 Fl.) Neue theologiſch-practiſche Monatſchrift, zunächſt für Seelenſorger (Linz 13 Fl.) Die Bilderwelt, ein belehrendes Bilderbuch für die Jugend. von *Jakob Glatz*, in deutſcher, franzöſiſcher und italieniſcher Sprache, mit illuminirten Kupfern. (Wien, bey Anton Doll 25 Fl.) Briefe des jungen Eipeldauers an ſeinen Herrn Vettern in Kakran. (Verfaſst und herausgegeben von Richter in Wien. 8 Fl. Im Wiener *Patois* geſchrieben.) Pariſer Moden, mit deutſch und franzöſiſch-erklärendem Text und illuminirten Kupfern. (Wien 23 Fl.) Wiener Zeitung, (verlegt von Gerold in Wien. 24 Fl.) Wiener Anzeigen aus dem k. k. Frag- und Kundſchafts-Amte. (9 Fl.) Wiener Staats-Papier und Wechſel-Cours. (11 Fl.) Öſterreichiſcher Beobachter (herausgegeben von Friedrich Schlegel in Wien, 36 Fl.) Preſsburger Zeitung mit einem Anhang zur Unterhaltung und einem Intelligenzblatt für Ungarn. (Preſsburg in der Landererſchen Buchdruckerey. Redacteur iſt jetzt *v. Stöger.*) Ofner und Peſter Zeitung. (Redacteur iſt Rösler 20 Fl.) Brünner Zeitung (23 Fl.) Gräzer Zeitung (21 Fl.) Prager Ober-Poſtamtszeitung (25 Fl.) Klagenfurter Zeitung. (16 Fl.) Linzer Zeitung (13 Fl.) Lemberger Intelligenzblatt (19 Fl.) Siebenbürger Bote (13 Fl.) *Magyar Kurir* (ungariſcher Courier. Der Redacteur iſt Dr. *Decſi* 27 Fl. Wien.) *Hazai és Külföldt Tudóſitdzok.* (Vaterländiſche und ausländiſche Nachrichten. Redacteur iſt Stephan von Kultzár in Peſth 18 Fl.) *Poſonienſes Ephemerides politico-ſtatiſticae.* (Preſsburg in der Belnayſchen Buchdruckerey 26 Fl.) *Kraméryuſowy wlaſtenské*

ſtenské Nowiny. (Zeitungen von Krameryus. Prag 11 Fl.) *Praské poſſtooské Noving Sſénfeldu.* (Schönfeld's Prager Poſtamtszeitung 11 Fl.)

Die ausländiſchen Journale und Zeitungen koſten in Öſterreich auſserordentlich viel, z. B. die *Monatliche Correſpondenz* 52 Fl. Die Halliſche, Jenaiſche und Leipziger Literatur-Zeitung 80 Fl. Die Göttingiſchen gelehrten Anzeigen 56 Fl. Die allgemeine Zeitung 110 Fl. *Wielands* neuer deutſcher Mercur 35 Fl. Das Morgenblatt 80 Fl. Die Miscellen für die neueſte Weltkunde von Zſchocke 75 Fl. Die Pallas 90 Fl. Die Minerva von Archenholz 67 Fl. u. ſ. w.

XLVIII.

Literarische Anzeige.

Auf Verlangen des Verfassers rücken wir folgende Anzeige eines so eben in Paris erschienenen Buchs hier ein:

MOYEN DE PARVENIR EN LITTÉRATURE, ou *Mémoire à consulter* sur une question de *propriété littéraire*, dans lequel on *prouve* que le *sieur* MALTE-BRUN, *se disant Géographe danois*, a copié *littéralement* une grande partie des Oeuvres de M. GOSELLIN, ainsi que de celles de MM. LACROIX, WALCKENAER, PINKERTON, PUISSANT, etc.! etc.! et les a fait *imprimer* et *débiter* sous son nom; et dans lequel on discute cette question importante pour le commerce de la librairie: "Qu'est-ce qui "distingue le *plagiaire-copiste* du simple *contre-"facteur;* et jusqu'à quel point le premier peut-il "être regardé comme devant encourir la peine por-"tée par la loi contre le dernier?" avec cette épi-"graphe:

"J'aurois pu piller sans en rien dire, à l'exemple de tant "d'auteurs, *qui se donnent l'air d'avoir puisé dans les sources quand "ils n'ont fait que dépouiller des savans dont ils taisent le nom.* Ces "fraudes sont très-faciles aujourd'hui: on commence par écrire "sans avoir rien lu, et l'on continue ainsi toute sa vie. Les véri-"tables gens de lettres gémissent en voyant cette nuée de jeunes "auteurs, qui auraient peut-être du talent s'ils avaient quel-"ques études."

M. DE CHATEAUBRIAND, *Itin. de Paris à Jérusalem*, t. II, p. 318.

"Plus ineptes et plus ignares, nos *compilateurs* ne se bornent "pas à faire tranquillement le métier de *frippiers littéraires; ils*

"*pillent sur les grands chemins du monde savant;* leur avidité ex-"trême ne leur laisse pas le temps de disposer les produits de "leur *brigandage*..... Munis de quelques livres et d'autant de "*paires de ciseaux*, ils se bornent à fabriquer à la hâte une *com-"pilation* qui n'offre ni un choix bien fait, ni une analyse exacte "et complète."

MALTE-BRUN, *Journal de l'Empire*, du 11 novembre 1810.

Par JEAN-GABRIEL DENTU, Imprimeur-Libraire, (*Editeur de la Géographie de J. Pinkerton.*) Prix, 2 fr.
Franc de port, 2 fr. 50 c.
SE TROUVE CHEZ L'AUTEUR,
Rue du Pont de Lodi, n° 3, près le Pont-Neuf; et au Dépôt de sa Librairie, Palais-Royal, galeries de bois, nr. 265 et 266.

* * *

Der Titel macht mit dem Inhalte und der Tendenz der Schrift so umständlich bekannt, dass jede weitere Bemerkung überflüssig seyn würde.

INHALT.

Seite

XXXIX. Versuch einer geschichtl. Darstellung der Fortschritte der Sternkunde im verflossenen Decennio. (Beschluss zum April-Heft S. 340.) 425
XL. Über die Gradmessungen der Alten. Vom Herrn Professor *Ideler* in Berlin 453
XLI. Auszug aus zwey Schreiben des Hrn. *A. Bouvard*, Director der kais. Sternwarte in Paris. 483
XLII. Aus einem Schreiben des Herrn Professor *Uckert* zu Gotha 488
XLIII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Bugengeiger* 503
XLIV. Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Eckhardt*, Obersteuer-Commiss. und Director der Landes-Vermess. des Herzogthums Westphalen 507
XLV Auszug aus zwey Schreiben des Herrn Professor *Gauss* 510
XLVI. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *David* 512
XLVII. Literarische Correspondenz-Nachrichten aus dem österreichischen Kaiserstaate vom 4. März 1811 519
XLVIII. Literar. Anzeige 527

(Hierzu ein Blatt mit mathematischen Figuren.)

Fig. 1.

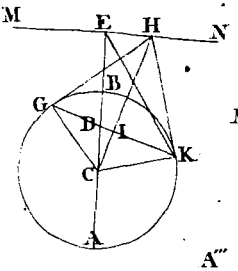


Fig. 2.

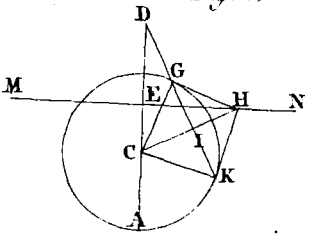
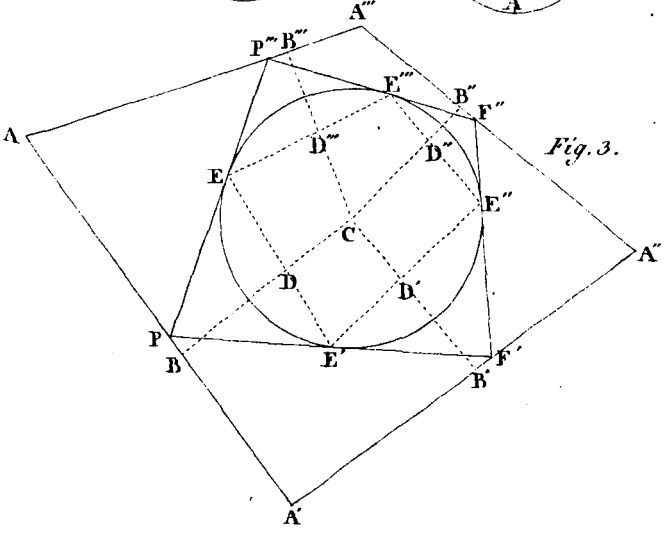


Fig. 3.



MONATLICHE
CORRESPONDENZ
ZUR BEFÖRDERUNG
DER
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

JUNIUS, 1811.

XLIX.

Beyträge
zu
geographischen Längen-Bestimmungen
vom
Prof. *Wurm* in Stuttgart.

(Zehnte Fortsetz. (S. *M. C.* 1811 pag. 169.)

Die Beobachtungen, aus welchen hier einige Längenbestimmungen abgeleitet werden, sind von mir gröstentheils schon vor fünf Jahren, noch in Blaubeuren, berechnet worden; ich habe solche, ehe ich sie hier zu einem Ganzen verband, noch mit

Zusätzen einiger von mir indess neu aufgefundener correspondirender Beobachtungen vermehrt.

Mercur-Durchgang

9. Nov. 1802.

Mittl. Z.	Austr. innere Ber.	wahre Zusam.	Länge von Paris
Callao	18U 32 51,"6	15U 50' 51,"9	— 5St. 18' 10,"5

Zur Vergleichung nahm ich das Mittel aus dem, was die für Paris und Seeberg in der *Mon. Corr.* XIV. B. S. 278 von mir berechnete Zusammenkunft gab. *Oltmanns* berechnet die Conjunction mit mir ganz übereinstimmend zu 15U 50' 52,"0 *M. C.* XIV. B. S. 541, woraus ebendaselbst der Freyherr *von Zach* die Länge von Callao im Mittel aus 12 von mir berechneten Beobachtungen zu — 5St. 18' 10,"58 bestimmt hat. Die Beobachtung in Callao, an der Küste von Süd-Amerika, ganz nahe bey Lima, ist von Herrn *von Humboldt*.

Bedeckung der Plejaden,

5 Apr. 1802.

(Eintritt am dunkeln Mondrande.)

Einige Beobachtungen dieser Bedeckung sind von mir schon in der *M. C.* VIII. B. S. 387 berechnet; auch *Triesnecker* in den *Wiener Ephemeriden* 1806. und *Oltmanns* im *Berl. astr. Jahrb.* 1809 haben solche zum Theil in Rechnung genommen. Der Vollständigkeit wegen füge ich noch folgende Nachträge bey:

Celä-

Celäno.

Mittlere Zeit	Eintritt	wahre Zusam.	Länge v. Paris
Amsterdam .	9U 10' 27,"0	8U 17' 14,"7	+ 10' 8,"3
Copenhagen	9 40 39, 5	8 48 0, 8	41 0, 6
Berlin . .	9 45 14, 5	8 51 11, 3	44 10, 0

Als Vergleichspunct ist Seeberg angenommen. S. *Mon. Corr.* am angef. Orte. Die Länge von Amsterdam ist hier, weil Dr. *Keyzer* fünf Secunden in Zeit östlich von *Felix Meritis* beobachtete, bereits auf dies Gebäude reducirt, eben so die Länge von Copenhagen auf die dortige Königl. Sternwarte, von welcher *Ljungberg* 1,"1 in Zeit westlich beobachtet hat; dieselbe Bemerkung gilt auch für die Länge beyder Orte aus den übrigen Sternen bey dieser Plejaden-Bedeckung.

Electra.

Mittlere Zeit	Eintritt	wahre Zusam.	Länge v. Paris
Amsterdam .	9U 7' 21,"0	8U 14' 27,"5	+ 10' 10,"8
Copenhagen .	9 32 12, 5	8 45 11, 4	41 0, 8
Berlin . . .	9 39 16, 5	8 48 25, 0	44 13, 3

Zur Vergleichung diente Bremen mit + 25' 53,"8 Länge, so wie ich sie im Mittel aus mehrern Beobachtungen gefunden habe. Bey Copenhagen setzt *Ljungberg* (*Mon. Corr.* VIII. B. S. 334) den beobachteten Eintritt der Taygeta statt der Electra; diese Verwechslung liess mich erst die Rechnung wahrnehmen.

Maja.

Mittl. Zeit	Eintritt	wahre Zusam.	Länge v. Paris
Seeberg . .	10U 3' 5,"8	9U 7' 3,"0	(+ 33' 35,"0)
Amsterdam	9 38 39, 0	8 43 42, 7	10 9, 8
Hamburg . .	9 59 34, 0	9 4 11, 6	30 43, 7
Berlin . . .	10 13 50, 0	9 17 45, 8	44 17, 8

Bey Seeberg wird der Eintritt der Taygeta genannt, statt des Eintrittes der Maja; beyde Sterne wurden daselbst beynahe gleichzeitig bedeckt.

Alcyone.

Mittl. Zeit	Eintritt	wahre Zusam.	Länge v. Paris
Copenhagen .	10U 33′ 35,″6	9U 47′ 51,″0	(+41′ 0,″5)
Celle	10 29 30, 3	9 37 47, 6	30 56, 0
Berlin . . .	10 40 45, 0	9 50 59, 9	44 8, 3

Die wahre Zusammenkunft für die königl. Sternwarte in Copenhagen, deren Länge ich hier nach meinen Berechnungen + 41′ 0,″5 gesetzt habe, ist 9U 47′ 52,″1.

Bedeckung von π Scorpion,

17. May 1802.

(Eintritt am dunkeln, Austritt am hellen Mondrande.)

	Mittl. Zeit	w. Zusammk.	Länge v. Par.
Wien, Eintritt	9U 44′ 52,″4	11U 9′ 49,″9	(+56′ 10,″0)
Amsterdam, Austr.	9 53 56, 0	10 24 3, 8	10 20, 9

Vergl. *Mon. Corr.* VIII. B. S. 388. — Amsterdams Länge ist hier auf *Felix Meritis* reducirt, von welchem Standpuncte Dr. *Keyzer* drey Secunden in Zeit östlich beobachtet hatte. *Triesnecker* findet in den *Wiener Eph.* 1806, S. 275 genau dieselbe Conjunction für Wien 11U 9′ 49,″9, aber für Amsterdam 10U 23′ 53,″3, welchen Unterschied ich mir nicht erklären kann. Indess sah sich *Triesnecker* schon genöthigt, den Austritt in Amsterdam um 1 Min. zu vermindern, und 53′ in 52′ zu verwandeln, was von mir bey obiger Rechnung ebenfalls geschehen ist. Die Amsterdamer Beobachtung scheint überhaupt

haupt etwas unzuverlässig zu seyn, da der Beobachter selbst anmerkt, der austretende Stern habe zu lange am Rande des Mondes verweilt. *Wiener Ephem.* 1806 S. 387.

Bedeckung von ν Löwe,

2 Apr. 1803.

(Eintr. am dunkeln, Austr. am hellen Mondrande.)

Mittl. Zeit	Eintritt	Austritt	w. Zusam.	Länge v. P.
	U ′ ″	U ′ ″	U ′ ″	′ ″
Seeberg	7 57 37,3	8 59 47,4	8 57 4,7	(+33 35,0)
Wien . .	8 81 4,1	9 33 45,5	9 19 40,2	(+56 10,0)
Ofen . .	8 45 31,1	— —	9 30 22,6	(+66 49,0)
Celle . .	7 50 52,6	— —	8 54 28,8	30 57,6
Copenhagen	11 9 58,6+	— —	8 4 23,2	40 4[illegible],2 +
Berlin . .	8 7 8,0	— —	9 7 45,5	44 14,3
Hamburg	7 48 36,5	— —	8 53 58,6	30 27,4
Amsterdam	7 26 46,5	— —	8 33 45,3	10 11,1
Schweidnitz	8 25 27,1	— —	9 20 8,4	56 37,2

Zu Bestimmung der Längen wurde das Mittel aus Seeberg, Wien und Ofen gewählt; bey Wien ist indess die Conjunction blos aus dem Eintritt hergeleitet worden, da der Austritt nach dem *Berl. astr. Jahrb.* 1807 S. 147 etwas ungewiss ist. Einige Berechnungen dieser Bedeckung von *Oltmanns* stehen im *Berl. astr. Jahrb.* 1809 S. 155 und von *Triesnecker* in den *Wiener Eph.* 1806 S. 277. Die als zweifelhaft mit + bezeichnete Copenhagner Beobachtung ist für alle Fälle zu einer Längenbestimmung unbrauchbar; ich füge sie hier blos als Beyspiel den übrigen bey, zu welchen unauflösbaren Zweifeln eine ursprünglich fehlerhaft angegebene Beobachtung späterhin führen kann. Nach der *Monatl. Corresp.* VIII. B. S. 334 soll nämlich *Ljungberg* in der Nor-

der-

derstrafse zu Copenhagen, 1,"1 in Zeit westl. von der königl. Sternw. beobachtet haben: Eintritt des Sterns um 11U 9' 58,"6 mittl. Zeit. Da mir sogleich in die Augen fiel, dafs die Stunde unrichtig angegeben sey, so berechnete ich trigonometrisch mit Elementen, die ich von den übrigen Beobachtungen, ableitete, den scheinbaren Eintritt um 7U 58' 11" und den scheinb. Austritt um 9U 10' 13". Nun ging ich von zweyerley Hypothesen aus, entweder, dafs statt

	Eintritt:	11U	9'	58,"6
gelesen werden müsse	Eintritt:	7	58	9, 6
oder	Austritt:	9	9	58, 6

Bey der ersten Voraussetzung erhielt ich: Wahre Zusammenkunft 9U 4' 23,"2 und Länge der königl. Sternw. + 40' 53,"1, bey der zweyten: Wahre Zusammenkunft 9U 4' 13,"3 und Länge der kön. Sternwarte + 40' 43,"2. Beydes trifft mit der oben von mir angenommenen Länge dieser Sternwarte + 41' 0,"5 beyläufig zusammen; aber welche von beyden Hypothesen nun die richtigere, oder ob vielleicht noch eine dritte möglich ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Bedeckung von ϑ *Widder*

9. Aug. 1803.

(Eintritt am hellen, Austr. am dunkeln Mondrande.)

Mittl. Z.	Eintritt	Austritt	w. Zusam.	Länge v. ☾
	U ' "	U ' "	U ' "	' "
Wien . . .	—	10 51 59,4	11 13 31,3	(+56 10,0)
Ofen . . .	—	10 59 52,5	11 24 15,5	(+66 49,0)
Braunschweig	—	10 38 39,5	10 50 11,5	32 47,6
Magdeburg .	—	10 42 22,0	10 54 38,8	37 14,9
Leipzig . .	—	10 43 31,9	10 57 30,0	40 6,1
Berlin . . .	—	10 49 4,0	11 1 32,0	44 8,1
Günthersberg	—	10 43 36,0	11 1 50,4	44 26,5
Prag . . .	—	10 48 38,4	11 5 48,8	48 25,0
Danzig . . .	10 29 55,1	11 10 48,8	11 22 32,9	65 9,0

Das Mittel aus Wien und Ofen diente hier zum Vergleichungspuncte. Berechnungen dieser Bedeckung s. auch *Wiener Eph.* 1806 S. 278; daselbst wird auch der Eintritt zu Ofen um 9St. 59′ 52,″8 m. Z. beobachtet, angeführt; allein die Conjunction aus diesem Eintritte stimmt mit der aus dem Austritte auf mehrere Minuten nicht überein, auch wird, *Wien. Eph.* 1805 S. 317, blos des Austrittes in Ofen, und keines Eintrittes gedacht. Bey Braunschweig hielt ich mich an das frühere von *Gauss* beobachtete Zeit-Moment.

Bedeckung der Plejaden,

7. Febr. 1805.

(Eintritt am dunkeln, Austr. am hellen Mondrande.)

Maja.

Mittlere Zeit	Eintritt	Austritt	wahre Zusammk.	Länge v. P.
	U ′ ″	U ′ ″	U ′ ″	′ ″
Viviers . .	5 51 2,9	6 24 28,7	6 3 13,3	(+ 9 23,4)
Aix	5 49 54,5	——	6 6 11,0	12 21,1

Merope.

Marseille . .	5 43 52,4	——	6 7 42,1	(+12 7,5)
Aix	5 53 55,7	——	6 7 56,3	12 21,7

Alcyone.

Marseille . .	6 17 40,7	——	6 37 23,0	(+12 7,5)
Viviers . .	6 13 17,8	7 27 5,4	6 34 42,3	9 26,8
Aix	6 18 9,5	7 30 56,9	6 37 46,2	12 30,7
Wien . . .	——	8 33 47,2	7 21 26,2	56 10,7

Plejone.

Marseille . .	7 19 39,1	——	7 16 35,8	(+12 7,5)
Aix	7 19 47,4	——	7 16 58,6	12 30,3

Die

Die Conjunction wurde überall, nur Wien ausgenommen, aus den Eintritten am dunkeln Mondrande, mit Anwendung der Correction der Mondsbreite bestimmt. Ich habe diese Bedeckung vorzüglich mit Hinsicht auf genaue Erörterung der Länge von Aix berechnet; sie gibt dafür, wenn man mehrere Sterne mit einander vergleicht, folgende Resultate. Im Mittel aus 4 Sternen der Plejaden, wovon je zween und zween zusammen stimmen, findet sich die Länge von *Aix*, *Hôtel des Princes*, + 12′ 26,″0 in Zeit von Paris. Nach des Freyherrn *von Zach's* Beobachtungen durch Blickfeuer und Chronometer (*Mon. Corr.* XIII. B. S. 70) liegt das *Hôtel des Princes* in Aix um 18,″5 in Zeit östlicher als die k. Sternwarte in Marseille; demnach ist die Länge von Aix, wenn die von Marseille + 12′ 7,″5 gesetzt wird, + 12′ 26,″0, genau, wie diese Bedeckung gibt, oder, auf die Kirche von *St. Jean* reducirt, + 12′ 27,″93. Von nördlichen Beobachtungen dieser Bedeckung fand ich auch noch correspondirende in St. Petersburg; (*Bode's astr. Jahrb.* 1808 S. 192) Eintritt der Merope 7^U 52′ 30,″60 und der Alcyone 8^U 32′ 19,″15 mittl. Z. Nach *Schubert* gehören sie indess zu den zwischen Wolken erhaschten Beobachtungen; auch zeigte wirklich die Berechnung, dass der Eintritt der Alcyone um ungefähr 1½ Min. zu frühe angegeben ist; der Eintritt der Merope stimmt nur auf etwa 10 Sec. mit der sonst bekannten Länge von St. Petersburg. Ich fand zwar auch aus einer andern Plejaden-Bedeckung vom 14. Dec. 1804, die zu Aix, Viviers, Marseille und Wien beobachtet wurde, die Länge von Aix im Mittel aus mehreren Sternen

+ 12′

+ 12' 25,"71 demnach mit obiger Länge übereinstimmend; allein da die einzelnen Resultate, vielleicht aus Mangel der Genauigkeit einiger Beobachtungen, zu sehr von einander abweichen, so mache ich von dieser Bedeckung keinen weitern Gebrauch.

Bedeckung des Antares,

20. März 1805.

(Eintritt am hellen Austritt am dunkeln Mondrande.

Mittlere Zeit	Eintritt	Austritt	w. Zusam.	Länge v. P.
	U ′ ″	U ′ ″	U ′ ″	′ ″
Marseille . .	16 49 21,4	18 16 9,2	17 27 29,9	(+12 7,5)
Insel Leon . .	15 41 18,3	17 8 2,5	16 41 6,9	−34 15,5
Santonna . .	15 54 50,8	17 23 36,1	16 51 59,8	−23 22,6
Hyères . . .	16 52 37,3	18 20 55,0	17 30 43,2	+15 20,8
Porquèrolles	16 52 54,8	18 21 11,2	17 30 50,4	15 28,0
Wien . . .	17 50 7,6	——	18 11 30,1	56 7,7

Die Beobachtung auf der Isla de Leon entlehnte ich aus *Bode's astron. Jahrb.* 1810 S. 188, die südfranzösischen Beobachtungen aus *Mon. Corr.* XIV. B. S. 416 und die in Santonna von einem Ungenannten aus der *M. C.* XVII. B. S. 395; in Leon hat *Canelas* beobachtet; in Marseille *Pons*, auf der Insel Porquèrolles *von Zach*, und auf der Ernestinischen Sternwarte in Hyères *Thulis*. Der Eintritt in Marseille ist, wie die Rechnung wahrnehmen liess, nicht sehr genau, und über 1 Min. zu spät angegeben. Ich habe bey Bestimmung der Längen den Austritt am dunkeln Mondrande vorgezogen. Den Austritt in Hyères gibt indess *Thulis* für ungewiss, und dies mag wohl die Ursache seyn, warum die Länge von Hyères aus dieser Bedeckung weniger mit den Resultaten stimmt, die der Freyherr *von Zach* im Jahr 1805 für

für die relative geographische Lage jener drey südfranzösischen Orte gefunden hat. Nach der *Monatl. Corresp.* XIV. B. S. 401 und 415 ist nämlich die Länge von Hyères, durch Blickfeuer und Chronometer bestimmt + 15′ 10,″17 in Zeit von Paris, die Länge von Marseille + 12′ 7,″5 vorausgesetzt, und die Länge von Porquêrolles ist + 15′ 27,″87, letztere also nur um 0,″13 von dem, was obige Bedeckung gab, verschieden. — Die Breite von *Santonna* in Nord-Spanien an der Biscayschen Küste, ist nach der *Connaissance des tems* = 43° 26′ 50″ die Länge — 22′ 34″ in Zeit von Paris; nach dem spanischen See Atlas, Madrid 1789, (vergl. *Mon. Corresp.* I. B. S. 332) ist die Breite wie oben, und die Länge — 22′ 40,″33; Die Bedeckung giebt diese Länge um 46″ und 42″ in Zeit westlicher. — Die Länge von Isla *de Leon*, die oben — 34′ 15,″5 in Zeit westlich von Paris gefunden wurde, berechnet Herr *von Lindenau* im Mittel aus 2 Sternbedeckungen von 1804 zu — 34′ 15,″2. S. *Mon. Corresp.* XIX. B. S. 421. Nach *Bode's astr. Jahrb.* 1810 S. 189 sollte die neue Sternwarte dieser Insel 21,″5 in Zeit östlich von Cadix liegen; dies gäbe — 34′ 9,″3 mit der Länge von Cadix — 34′ 30,″8. Aus meinen Berechnungen der Länge von Leon — 34′ 12,″6 und 33′ 52,″8, aus den Sonnenfinsternissen von 17. Aug. 1803 und 11. Febr. 1804 (*Mon. Corresp.* XII B. S. 351) verbunden mit dem Resultate aus gegenwärtiger Bedeckung folgt, wenn man den Sonnenfinsternissen nur die Hälfte des Werths der Bedeckungen zugesteht, im Mittel — 34′ 9,″8.

Die

Die letzten hier folgenden Berechnungen haben zunächst die Untersuchung der Länge von Regensburg zum Zweck.

Bedeckung A Zwillinge,

8 Sept. 1784.

(Eintrit am hellen, Austritt am dunkeln Mondrande.)

Mittl. Z.	Eintritt	Austritt	w. Zusam.	Länge v. P.
Danzig	13U 32' 7,"6	14U 8' 25,"0	15U 4' 34,"1	(+65' 11,"3)
Regensb.	. . . .	13 30 39, 0	14 38 46, 4	39 23, 6

Bey dieser Bedeckung ist zu bemerken, dass der Unterschied der scheinbaren Breiten des Mondes und Sterns dem Mondshalbmesser beynahe gleich war, und daher der Coëfficient der Verbesserung der Mondsbreite sehr gross, auch an beyden Orten zu sehr verschieden ausfiel. Dies macht die für Regensburg aus dieser Bedeckung abgeleitete Länge etwas unzuverlässig, da die Correction der Mondsbreite sich aus der Danziger Beobachtung nicht mit Sicherheit bestimmen liess.

Bedeckung 2λ Zwillinge,

14. März 1791.

(Eintritt am dunkeln Mondrande.)

Mittlere Zeit	Eintritt	w. Zusamm.	Länge v. P.
Copenhagen . .	11U 10' 27,"0	10U 42' 4,"1	(+41' 0,"5)
Regensburg . .	11 4 47, 0	10 39 49, 4	38 44, 8

Auch hier tritt der vorige Fall ein, und da kein Austritt beobachtet wurde, so konnte auch die Verbesserung der Mondsbreite nicht bestimmt werden. Nach den Wiener Ephemeriden 1806 S. 162 hat zwar *Triesnecker* auch den Ein- und Austritt in Rot berechnet;

rechnet; allein die Zeit des beobachteten Austritts in Rot stimmt dort gar nicht mit der Zeitangabe von *Schuster* in der *Mon. Corresp.* VI. Bd. S. 445 überein; ich zog daher lieber die Beobachtung in Rot gar nicht in meine Berechnungen.

Bedeckung δ Fische, 10. Oct. 1802.

(Eintritt am dunkeln, Austritt am hellen Mondrande.)

Mittlere Zeit	Eintritt	Austritt	w. Zusammenkunft	Länge v. P.
	U ′ ″	U ′ ″	U ′ ″	′ ″
Paris . .	10 25 3,3	11 9 30,0	10 25 19,2	(+ 0 0,0)
Seeberg .	11 5 10,8	——	10 58 48,2	(+ 33 35,0)
Regensburg	11 7 41,0	——	11 4 19,0	39 2,8
Prag . . .	11 19 58,4	——	11 13 18,6	48 2,4
Schweidnitz	11 30 57,0	——	11 21 40,6	56 24,4

Die Längen sind im Mittel aus Paris und Gotha bestimmt. Auch hier war der Coëfficient der Breitenverbesserung bey den verschiedenen Orten sehr ungleich, und zum Theil beträchtlich; diese Verbesserung selbst aber konnte aus dem Pariser Ein- und Austritte nicht sehr sicher bestimmt werden, weil der Austritt nur 10 Stunden vor dem Vollmonde, und zwar am hellen Mondrande vorfiel; ein Umstand, der die Beobachtung des Austritts sehr unzuverlässig machen musste, und auch namentlich als Grund der Unzuverlässigkeit bey der Prager Beobachtung angeführt wird. Mit Anwendung der aus den Pariser Beobachtungen abgeleiteten Breitenverbesserung stimmen die geographischen Längen aus dieser Bedeckung noch weniger gut; ich liess sie daher oben ganz weg. Vergl. *Wien. Eph.* 1806 S. 276.

Bede-

Bedeckung von χ Stier,

28. Aug. 1804.

(Austritt am dunkeln Mondrande.)

Mittl. Z.	Austritt	w. Zusammk.	Länge v. P.
Wien	15U 58′ 20,″4	15U 53′ 17,″1	(+56′ 10,″0)
Regensburg . .	15 36 49, 5	15 35 57, 3	38 50, 2

Die Correction der Mondsbreite liefs sich zwar nicht bestimmen, konnte aber bey den sehr kleinen Coëfficienten auf die Längendifferenz nur geringen Einflufs haben.

Sonnenfinsternifs, 24. Jun. 1778.

Mittl. Z.	Anfang	Ende	w. Zusamm.	Länge v. P.
Greenw.	3U 42′ 4,″8	5U 27′ 10,″7	3U 37 48,″7	(— 9′ 21,″8)
Oxford	——	5 21 41, 8	3 32 49, 3	(—14 21, 0)
Marseil.	——	6 3 40, 8	3 59 14, 8	+12 4, 4
Tunis	——	6 31 49, 0	4 18 17, 6	31 7, 2
Regensb.	——	6 16 58, 0	4 25 31, 1	38 20, 7
Rom	——	6 32 6, 3	4 27 37, 2	40 26, 8

Die Längen der vier letztern Orte sind im Mittel aus den Längen der zwey erstern Orte bestimmt, welche gut harmonirende Resultate geben. Die Länge und Breite von Tunis, wo Baron *von Tott* beobachtete, fand ich in keinem geographischen Verzeichnisse; durch Interpolationen aus der *Rennel*'schen Karte von Nord-Afrika (*Allgem. geogr. Eph.* III. B. Januarstück) leitete ich die Breite ab: 36° 38′ die Länge + 32′ 0″ in Zeit von Paris, und aus der Karte vom mittelländischen Meere (*A. G. E.* II. B. Oct.) fand ich die Breite 36° 36′, die Länge 32′ 6′; dies weicht um eine Zeitminute von der obigen Beobachtung ab; indefs gaben mir andere Interpolationen aus ebendenselben Karten die Länge auch etwas kleiner.

ner. Ich erinnere noch, dass die ursprünglich in wahrer Zeit angegebenen Beobachtungen dieser Sonnenfinsterniss bey mir in der mittlern Zeit eine Secunde weniger haben, als bey *Triesnecker*, der auch einige derselben in den *Wiener Ephem.* 1801. S. 378 berechnet hat; der Unterschied rührt ohne Zweifel von den 1 Secunde in Zeit betragenden, und von mir noch eingerechneten Störungsgleichungen der Sonne. In den *A. G. E.* II. B. S. 120, wo ich ebenfalls einige der obenangeführten Beobachtungen, aber nach der Conjunction in gerader Aufsteigung, und ohne eine Verbesserung der Mondsbreite berechnet habe, ist bey dem Ende von Greenwich statt 5U 27′ 6,″71 zu lesen: 5U 27′ 10,″71. Die Regensburger Beobachtung dieser Sonnenfinsterniss ist von *Steiglehner*.

Sonnenfinsterniss 15. Jun. 1787.

Mittl. Z.	Anfang	Ende	w. Zusamm.	Länge v. P.
Paris	4U 27′ 27,″3	——	3U 58′ 43,″8	(+ 0′ 0,″0)
Greenw.	4 11 31, 3	——	3 49 23, 4	(− 9 21, 8)
Oxford	4 5 38, 2	5U 41′ 51,″9	3 44 22, 0	−14 22, 5
Marseil.	——	6 17 12, 3	4 10 53, 7	+12 9, 2
Tübing.	——	6 28 13, 1	4 25 34, 7	26 50, 2
Regensb.	——	6 39 41, 0	4 37 30, 7	38 46, 2
Wien	——	6 57 29, 1	4 54 53, 6	56 9, 1

Für das Ende in Marseille ist das Mittel zwischen *Thulis* und *Silvabelle's* Angaben gesetzt. Vergl. Berechnungen dieser Finsterniss *Wien. Eph.* 1800.

Sonnenfinsterniss, 3. Apr. 1791.

Mittl. Z.	Anfang	Ende	w. Zusamm.	Länge v. P.
Paris	0U 37 0,″1	3U 20′ 53,″4	0U 54′ 40,″5	(+ 0′ 0,″0)
Regensb.	——	4 8 1, 0	1 33 39, 7	38 59, 2

Vergl. *Allgem. Geogr. Eph.* IV. B. S. 107.

Mer-

Mercurdurchgang 7. May 1799.

Mittl. Zeit	Eintritt, inn. Berühr.	Wahre Zusammenk.	Länge v. P.
Regensburg	21U 58' 34,"2	1U 54' 17,"6	38' 52,"7

Hierbey liegt die für Paris berechnete Conjunction 1U 15' 24,"93 zum Grunde: Vergl. *Allg. Geog. Eph.* IV. B. S. 218 und *Monatl. Corresp.* VIII. Bd. S. 115. — Verbindet man noch mit diesen Beobachtungen einige andere von mir berechnete in den *A. G. E.* IV. B. und *Mon. Corresp.* VIII. und XII. Bd. so entsteht folgende Reihe von Resultaten für die Länge von Regensburg:

1)	Bedeck. *A* Zwillinge	8 Sept. 1784	39'	23,"6
2)	2 λ Zwillinge	14. März 1791	38	44, 8
3)	δ Fische	10. Oct. 1802	39	2, 8
4)	η Jungfrau	5. May 1800	39	3, 3
5)	χ Stier	28. Aug. 1804	38	50, 2
6)	Sonnenfinsterniss	24. Jun. 1778	38	20, 7
7)	———	15. Jun. 1787	38	46, 7
8)	———	3. Apr. 1791	38	59, 2
9)	———	24. Jun. 1797	38	41, 1
10)	———	17. Aug. 1803	38	50, 5
11)	Mercurdurchg.	7. May 1799	38	52, 7

Nimmt man, ohne zwischen Sternbedeckungen, die ohnehin im gegenwärtigen Falle zum Theil unsicher sind, und zwischen Sonnenfinsternissen oder Mercurdurchgängen einen Unterschied zu machen, aus allen eilf Bestimmungen das Mittel, so erhält man 38' 52,"3. Lässt man die zwey Extreme Nr. 1 und 6 weg, so ist das Mittel aus den neun übrigen Beobachtungen ebenfalls 38' 52,"3; und lässt man den

oben

oben gemachten Bemerkungen zufolge, überhaupt alle unsichern Beobachtungen weg, so erhält man, mit Ausschliessung von Nr. 1. 2. 3. und 6, aus den sieben übrigen Beobachtungen im Mittel 38′ 51,″9. Mir scheint es daher, dass man, bis auf weitere Untersuchungen, die Länge von Regensburg (Stift Emmeram) einstweilen zu 38′ 52,″0 östlich in Zeit von Paris annehmen kann, wenn schon diese Länge, wegen der starken Abweichung einzelner Beobachtungen, noch auf einige Secunden ungewiss bleibt. Aus der Sonnenfinsterniss 17. Aug. 1803 berechnet *Oltmanns* im *Berl. astr. Jahrb.* 1808 S. 267 diese Länge 38′ 52,″67. Herr *von Lindenau* hingegen aus zwey Sternbedeckungen *Monatl. Corresp.* XIX. B. S. 415 und 417 im Mittel zu 39′ 4,″6. *Triesnecker* findet aus fünf der oben von mir berechneten Beobachtungen, aber ohne die als verdächtig bezeichneten auszuschliessen, im Mittel 39′ 11,″1, nachdem er aus fünf andern früher berechneten Beobachtungen 38′ 53″ gefunden hatte. *Wiener Ephemer.* 1806 S. 281 und 288 vergl. mit *Wiener Eph.* 1802 S. 454.

L.

L.

Über die geographische Lage von Montpellier.

Eine Revision der geographischen Positionen, besonders solcher Orte, wo Sternwarten existiren, scheint in unsern Zeiten kein überflüssiges Unternehmen zu seyn. Ihre Verbesserung wird vielmehr ein dringendes astronomisches Bedürfniss, da viele dieser Positionen theils schlecht bestimmt, theils durch irrige Angaben unserer besten Längen- und Breiten-Verzeichnisse ganz entstellt werden. Welche Folgen solche falsche Angaben nach sich ziehen, wissen Astronomen.

Die Bände der *Connoissace des tems* wimmeln von solchen Fehlern, und sie geben öfters Jahre lang *fehlerhafte* Positionen an, obgleich die *wahren* längst bekannt sind. Dies Verzeichniss von Längen und Breiten gilt jedoch bey vielen für classisch, wahrscheinlich nur, weil kein anderes so zahlreiches irgendwo existirt, und jährlich treulich — mit allen seinen Fehlern, wiederholt wird, und durch den Aufdruck eines Stempels von Sternchen, Kreutzchen, Triangeln und Sonnen, eine gewisse Sanction und Autorität erhält. Viele dieser fehlerhaften Angaben sind es nur aus Sorglosigkeit. Z. B. wie oft und wie lange haben wir an die Redacteurs der *Conn. des tems* geschrieben, und gebeten, sie möchten

doch die immer irrig angegebene Breite der Seeberger Sternwarte verbessern, nie konnten wir es erhalten! immer hat man dieser Sternwarte bis zum Jahrgang 1808 die Breite des herzoglichen Schlosses *Friedenstein* zugeeignet, bis man endlich im Jahr 1809 bey einer ganz neuen Einrichtung und Umarbeitung dieses Verzeichnisses (eine Umarbeitung, welche die Verwandlungen und Umtaufungen der politisch-geographischen Constellationen veranlasst zu haben scheinen) dieser Sternwarte eine *neue*, aber dennoch *fehlerhafte* Breite von 50° 56′ 17″ gab, da sie doch in Wahrheit 50° 56′ 7″ ist*), wie durch die vielen mit einem *Borda*'schen Repetitionskreis angestellten, und in der *M. C.* abgedruckten Beobachtungen klar an den Tag gegeben worden ist, und womit selbst *Delambre* sich beschäftiget hat,**) und dennoch hat er sich durch die *Conn. d. t.* verleiten lassen, diese irrige Breite in seinen neuesten Sonnentafeln aufzunehmen.

Die Folgen solcher nachlässigen Angaben haben sich noch neuerlich, und gerade bey der Seeberger Breite***) bey einer vom Capitain *Ferrer* auf der Havannah beobachteten und in Rechnung genommenen Sternbedeckung gezeigt. Ein ähnlicher Fall hat sich bey Grodno zugetragen,†) und wie viele sol-

*) *M. C.* IX. Band S. 294. Da steht 50° 56′ 8″ aber mit Bradley'scher Refraction; mit der La Place'schen wird diese Breite 50° 56′ 7″.

**) *M. C.* XIII. B. S. 353.

***) *M. C.* XXII. B. S. 294.

(† *M. C.* XXII. S. 138.

solcher Verbesserungen der parallactischen Rechnungen dürften wohl bey mehrern andern Sternwarten noch statt finden? Da Breiten von Sternwarten wie z. B. von Berlin, von Padua, von Bologna, noch vor kurzem auf Viertel- und halbe Minuten unsicher waren, wie wir dies in der Folge zeigen werden.

Montpellier ist der uralte Sitz einer Universität, des aller ersten botanischen Gartens, einer Academie der Wissenschaften und einer Sternwarte. Man hat diese letztere erst neuerlich bey der neuen Organisation der Universitäts-Facultäten und Academien wieder in Activität gesetzt, und ihr in Mr. *Reboul* einen neuen Director gegeben, einem vormaligen Benedictiner und Professor an der Militair-Schule von Soréze und Ex-Proviseur des Marseiller Lycée. *)

Die Pariser Astronomen *Picard*, *Cassini*, *Maraldi*, *La Caille*, und die einheimischen, *de Plantade*, *de Clapiez*, *Guilleminet*, *de Ratte*, *Danizy*, *Amoureux*, *Jaq. Poitevin*, und *Poitevin-Dubousquet*, haben in einem Zeitraum von 136 Jahren nach der Reihe Beobachtungen in Montpellier angestellt, und doch ist ihre wahre geographische Lage nie recht bestimmt worden.

Zu Anfang des XVII. Jahrhunderts, und gleich nach Errichtung der Pariser Academie der Wissenschaften, haben sich die Astronomen dieser gelehrten Gesellschaft im ganzen Königreich verbreitet. *Picard*, *Cassini*, *de la Hire* begaben sich mit Quadranten, Pendel-Uhren und Fernröhren an die Gränzorte und in die vorzüglichsten Städte des Reichs, um ihre geographische Lage zu bestimmen.

*) *M. C.* XIV. B. S. 111.

Picard kam im Jahr 1674 nach Montpellier, und beobachtete da mit einem Lefevréschen 32zolligen Quadranten die Polhöhe dieser Stadt. Man kann leicht erachten, welchen Werth eine solche Bestimmung haben konnte; eine genaue Übereinstimmung mit der Wahrheit, wenn solche auch statt fände, würde nur das Werk des Zufalles seyn; er fand inzwischen die Breite 43° 36′ 44″. Seit dieser Zeit, das ist, in 136 Jahren ist diese Beobachtung der Breite nicht wiederholt worden.

Ein anderes Mittel die geographische Lage dieser Stadt zu erforschen, wäre durch die *Cassini*'sche Dreyeke und durch ihre Verbindung mit der Pariser Sternwarte. Aber diese Dreyecke sind nicht immer mit den Sternwarten verbunden, theils da sie ihrer Lage nach nicht zu geodätischen Absehen dienen konnten, theils auch weil viele derselben zur Zeit der *Cassini*'schen Vermessung gar nicht existirten. Montpellier ist nicht in der Reihe der Haupt-Dreyecke, und in *Cassinis Description géomètrique de la France*, kommt diese Stadt gar nicht vor, nur am Ende des Werks wird S. 170 ein Verzeichniss der Meridian-Abstände, und der Längen und Breiten aller bischöflichen Städte gegeben, worunter sich folglich auch Montpellier befindet. In der *Méridienne verifiée* hingegen, findet man S. 257 die Neben-Dreyecke, welche Montpellier mit den Haupt-Dreyecken in Verbindung setzen, und man erfährt zugleich, dass der eigentliche Dreyecks-Punct der Kirchthurm von Notre-Dame war. Diese Kirche ist nun aber mit ihrem Thurm verschwunden, in der

Revo-

Revolutionszeit ganz zerstört worden, und ihre Stelle nimmt gegenwärtig ein öffentlicher Platz ein.

Man muss in der Stadt Montpellier *vier* astronomische Puncte wohl unterscheiden.

1) Der Ort wo *Picard* i. J. 1674 beobachtet hat. Dies Haus trägt gegenwärtig das Nr. 305, in der *Rue Castelmoton*, neben dem Platze *de la Canourge*.

2) Die Sternwarte in welcher *Plantade*, *Clapiez*, *Guilleminet*, und auch die Pariser Astronomen *Cassini*, *Maraldi* und *La Caille* beobachtet haben; sie war auf einem Thurm im Hause des Mr. *de Plantade* in der *grande Rue* jetzt Nro. 524.

3) Der *Cassini*'sche Dreyeckspunct ist, wie gesagt, der von der Erdoberfläche verschwundene Kirchthurm von Notre-Dame.

4) Die gegenwärtige Sternwarte, auf welcher *de Ratte*, *Danizy*, *Amoureux* und die *Poitevins* beobachtet haben, und nun künftig Mr. *Reboul* beobachten wird.

Cassini de Thury setzt sowohl in der *Déscript. géomet. de la France*, als in seiner *Méridienne verifiée*, den Abstand des Thurms von Notre Dame de Montpellier vom Pariser Meridian = 63847 Toisen, und von der Perpendiculare = 297603^t woraus er die Breite = 43° 36′ 33″, und die Länge (von Paris) 1° 32′ 45″ östl. findet. Wir haben diese Berechnung in der jetzt geltenden Hypothese der Erd-Abplattung $\frac{1}{310}$ wiederholt, und finden für die Breite dieses Puncts 43° 36′ 25,″9, für die Länge 1° 32′ 33″.

So wie wir bey der Erörterung der geographischen Lage der Stadt Nismes gethan haben, solche nicht

nicht aus den zahlreichen bis nach Paris geführten Dreyecken abzuleiten, sondern an eines der Haupt-Dreyecke der *Cassini*'schen Längengrad-Messung zu knüpfen, welche von der grossen nicht sehr entfernten Saloner Basis ausgehen, und welche wir auf die genauen Positionen von Marseille und Carcassonne gegründet haben, so haben wir es nun auch bey Montpellier versucht.

Die *Meridienne verifiée* bietet uns S. 257 ein Dreyeck dar, welches Montpellier mit den zwey Hauptpuncten Puy St. Loup, und der Mühle von Calvisson verbindet. Die *M. C.* gibt uns im XIII. Bande S. 320 die neu berechnete Seite zwischen diesen beyden Puncten und ihren Directionswinkel mit dem Meridian, woraus wir dann die Länge und Breite des Notre-Dame-Thurms zu Montpellier berechnet haben. Hier sind die Data dazu:

Station		Winkel	Seiten	Direct. Wink mit d. Merid. v Puy St Loup	Puy St. Loup
		° ′ ″	t		Breite
Puy St. Loup . . .	P	75 4 30	PC = 15330,17		43° 46′ 44,″4
Moulin de Calvisson	C	37 9 0	PM = 10000,96		Länge
Tour N.D. de Montp.	M	67 46 30	CM = 16601,84	PM = 14° 22′ 53″	1 28 38,66 ftl.

Hieraus haben wir nun ferner den Abstand des N. D. Thurms vom Meridian, und von der Perpendiculare von Puy St. Loup berechnet, erstern = 2484,t 0 letztern = 9687,t 6 gefunden, woraus endlich die Breite = 43° 36′ 32,″6 Länge 1° 32′ 15,″1. Diese Breite ist 6,″5 und die Länge 18″ von der aus Paris hergeholten verschieden, und sie ist ohne Zweifel die wahrscheinlichere, da nun nach *Danizy**) die jetzige

*) *Essai sur le climat de Montpellier par J. Poitevin l'an IX (1803).*

jetzige Sternwarte 15" südlicher als der Thurm von Notre-Dame liegen soll, so würde die wahre Breite derselben seyn = 43° 36′ 17,"6. Die *Conn. d. t.* auf das Jahr 1811 gibt ausdrücklich *für die Sternwarte* die Breite 43° 36′ 29" folglich eine Differenz von 11,"4. Nach *Danizy's* Angaben der Breiten-Unterschiede wären hiermit die Breiten der astronomischen und geodätischen Standpuncte in Montpellier folgende:

Breite des N. D. Thurms	43°	36′	32,"6
— der Sternwarte des M. *Plantade*	43	36	24, 6
— der jetzigen Sternwarte . . .	43	36	17, 6

Es ist ein bemerkenswerther Zufall, dass zwey Astronomen, welche sich um die Längenbestimmungen durch die Berechnung zahlreicher älterer und neuerer Sternbedeckungen vom Monde so verdient gemacht haben, gerade Montpellier übergangen haben, wo weder an der Menge, noch an der Güte solcher Beobachtungen ein Mangel herrscht. Einer derselben, Herr *Wurm*, hat eine einzige daselbst beobachtete Sonnenfinsterniss vom 24. Junius 1797*) in Rechnung genommen. Wir setzen hier eine Sammlung solcher zweckmässigen in Montpellier angestellten Beobachtungen her, mit dem Wunsche, dass irgend ein Astronom ihre Berechnung unternehmen möge.

Auf der Sternwarte des Mr. de Plantade:

1706 12 May totale Sonnenfinsterniss

Anfang	8^h	21′	0"	w. Z.
Totale Imm. . .	9	25	55	
Emersion . . .	9	30	5	
Ende	10	40	38	

1707

*) Monatl. Corresp. S. 122.

1707 10 März Bedeckung des Mars vom Monde.

Eintritt 4h 25' 30" w. Z.
Austritt 4 58 36

1707 3 Sept. Antares vom Monde.

Eintritt 7h 59' 8" w. Z.
Austritt 8 57 55

1708 14 Sept. Sonnen-Finsternifs.

Anfang 7h 3' 6" w. Z.
Ende 8 36 17

1715 28 Jun. ♀ vom Monde

Austritt 2h 50 40" w. Z. *Plantade u. Clapiéz*

1715 3 May Sonnenfinsternifs

Ende genau 10h 28' 37" w. Z. *Plant. u. Cl.*

1726 25 Septb. Sonnen-Finsternifs.

Anfang 4h 52' 7," w. Z.

1736 11 Nov. Vorübergang des ☿ vor der Sonne.

Anfang [äufsere Berühr. 9h 38' 55" w. Z. früh
[innere — 9 41 27

Ende [innere — 12 21 12
[äufsere — 12 24 18

1738 15 Aug. Sonnenfinsternifs,

Anfang 10h 5' 1" w. Z.] *Cassini u. Maraldi*
Ende 12 40 59

1738 2 Octob. Aldebaran vom Monde.

Eintritt 9h 45' 1" w. Z.] *Cassini u. La Caille*
Austritt 10 40 29

1738 23 Decbr. Aldebaran vom Monde.

Eintritt 5h 34' 28 w. Z.] *Guilleminet*
Austritt 6 27 32

1748 25 Julius Sonnenfinsternifs,

Ende 12h 40' 42,"5 w. Z. *Guilleminet,*

Auf

Auf der jetzigen Sternwarte.

1773 23 Mai Sonnenfinsterniss.

Anfang	5^h	58'	59"	w. Z.	*de Ratte*
—	5	59	1	—	*Poitevin*

1773 1 Novbr. Aldebaran vom Monde.

Eintritt	9^h	16'	34"	w. Z.	*Poitevin*
Austritt	10	6	20		

1787 19 Januar Sonnenfinsterniss

Anfang	10^h	42'	34"	W. Z.	*Poitevin*
Ende	10	50	39		

1797 24 Jun. Sonnenfinsterniss.

Anfang	5^h	21'	56,"5	m. Z.	*Jaq. Poitevin*
Ende	6	32	25, 1	—	*Poitevin Dubousquet*

Correspondirende Beobachtungen hierzu findet man:

In den *Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris. Année 1706. p. 463.*

Zu Arles von Davizard, Sonnenfinsterniss 1706
Zu Avignon im Jesuiter-Collegio
Zu Marseille von P. Laval und Chazelles
Zu Gèneve von Violier und Gautier
Zu Zürch von Scheuchzer
Zu Strasburg von Eisenschmid
Zu Genova von Marquese Salvago
Zu Modena von P. Fontana
Zu Bologna von Manfredi und Stancari
Zu Rom von Bianchini (obs. astr. Veronae 1737 p. 68)
Zu Madrid von P. Cassani im Colleg. Imperial
Zu Nürnberg von Wurzelbau (Miscell. Berol. p. 219)
Zu Neuburg an der Donau von den P. P. Jesuiten
Zu Jena von Hamberger (Act. Erudit. 1706 p. 335)
Zu Leipzig von Rivinus und Junius (Act. Erudit. 1706 p. 335)
Zu Zeitz von Teuber (Miscell. Berolin. p. 241)
Zu Berlin von Hofmann (Act. Erud. 1706 p. 335 Misc. Berol. p. 227.
Zu Breslau P. Heinrich (Act. Erud. 1706 p. 335)

1707 3 Sept. Antares vom Monde. Mém. de Mathém. 1708 S. 154.
Zu Paris, Cassini
Zu Marseille, Laval und Feuillée.

1708. 14 Sept. Sonnenfinsternifs, Mém. de l'Acad. 1708 p. 416
Zu Marseille v. P. Laval und Chazelles
Zu Langres v. Tancarville
Zu Genova v. Marq. Salvago und Abbé Barabbini
Zu Bologna, v. Manfredi
Zu Rom v. Bianchini

1715 3 May Sonnenfinsternifs (Mém. de l'Acad. de Paris 1715 p. 250)
Zu London Cheval. Louville
Zu Marseille Laval und Feuillée
Zu Recicourt bey Verdun. L'Abbé Teinturier
Zu Lindau v. Gaupe
Zu Frankfurt am Mayn
Zu Hamburg
Zu Kiel von Sam. Reyher
Zu Berlin von Hofmann (Act. Erud. 1716 p. 18)
Zu Danzig von Hecker (ibid.)
Zu Warschau (ibid.)
Zu Upsal von Vallenius (Acta Erud. 1716 p. 14)
Zu Bologna von Manfredi
Zu Rom von Bianchini

1715 28 Jun. ♀ vom Monde (Mém. de l'Acad. R. de Paris 1715 p. 137)
Zu Paris Malezieu, Maraldi und Cassini

1738 24 Dec. Aldebaran v. Monde
Zu Paris. (Mém. de l'Acad. 1739 p. 38

1748 25 Julius Sonnenfinsternifs. (Mém. present. T. II p. 303)
Zu Toulouse und Garipuy
Zu Lyon P. Beraud
Zu Marseille P. Pezenas

1787 19 Jan. Sonnenfinsternifs (Berl. astr. Jahrb. 1791 p. 124.)

LI.

LI.

Barometrische Höhenmessungen am Schneeberge in Österreich unter der Enns.

Von
Herrn Oberst-Lieut. *Fallon*
in Wien.

Eines der interessantesten und am häufigsten besuchten Alpen-Gebirge in den österreichischen Kaiser-Staaten, ist unstreitig der hohe Schneeberg im Erz-Herzogthum Österreich unter der Enns. Nahe an der Hauptstadt gelegen, weder beschwerlich noch gefährlich zu erklimmen, spenden diese rauhen Felsen einem jeden Gast ihre Gaben aus, und befriedigen ihn gewiss. Naturforscher, Philosophen, Botaniker, Mineralogen, Soldaten, Mahler, Dichter, Jäger, Wurzel- und Schatzgräber u. a. m. finden hier Stoff genug zur Unterhaltung, Belehrung und Nachdenken. Der Schneeberg wird in der schönen Jahreszeit, nämlich vom Ende des Monats Jun. bis Ende Septbr. sowohl von Einheimischen als Fremden, sehr viel besucht, die mit unter mit physikalischen Instrumenten ausgerüstet sind. Demungeachtet haben wir bis jetzt über die Höhe dieses merkwürdigen Gebirges wenig zuverlässige Daten.*) Diesen Fehler will ich

*) Professor *von Bürg* in dessen Gesellschaft ich das Vergnügen hatte einen kleinen Ausflug auf den Schneeberg zu

ich gut machen, und durch gegenwärtigen kleinen Beytrag versuchen, ihm jene unvergeßlichen Stunden, die ich oft auf seinem erhabenen Gipfel genoß, dankbar zu vergelten. Mein Reise-Barometer, das ich durch die Güte des Herrn Professor *Ritter* von *Bürg*, von *Schröder* aus Gotha erhielt, ist ganz nach Ramsdenscher Art construirt. Der Zoll an der nach Pariser und Londner Maaße eingetheilten Scale wird durch einen Vernier in 500 Theile getheilt; 0,001 Zoll kann man noch füglich schätzen. Die Temperatur des Mercurs wird durch einen feinen sehr empfindlichen Thermometer angegeben, dessen Kugel in das Quecksilber des Barometers getaucht ist. Die nachfolgenden Beobachtungen sind nach einer Formel berechnet worden, welche Herr K. R. *von Lindenau* in dem *Junius*-Hefte der *v. Zach. Corresp.* Jahr 1805 dargestellt hat. Die Erhöhung des Observations-Zimmers auf der k. k. Wiener Universitäts-Sternwarte über der Meeresfläche, ist auf 82,°798 angenommen und beruht auf folgenden Angaben:

Mittl. Barom. Stand auf dem Observationszimmer der k. k. Astronomen in Wien	27,6442 Zoll alt. Par.
mittl. Temperat. der Luft . . .	+ 8,°56 Reaumur
mittl. Barom. Stand am Meere .	28,184
mittl. Temperatur der Luft . .	+ 8° Reaum.

(Ein Mittel aus *Schuckburgh*, *Cotte*, *Fleuriau de belle vue*.)

Stein-

zu machen, fand aus dem beobachteten Barometerstande den Kaiserstein nahe 1050 Toisen hoch. Diese Bestimmung verdient um so mehr Zutrauen, da sie aus einer mit einem guten Werkzeuge angestellten Beobachtung herrührt.

Stein Platten, Wirthshaus an der Landstrafse nahe bey dem Markt Neunkirchen:

Barom. 26,980 z Merc. + 15,°0 freye Luft + 14,°0] Höh. Unterf. 95,°2
Cor. zu Wien 27, 598 - - + 20, 2 - - - + 20, 4

Höhe über der Meeresfläche 177,9 Toisen.

Stixenstein bey der Klause am Fufse des alten Schlofs Stixenstein:

Barom. 26, 800 z Merc. + 16,°0 freye Luft + 15,°5] Höh. Unterf. 130,°5
Cor. zu Wien 27, 620 - - + 19, 5 - - - + 18, 0

Höhe über der Meeresfläche 213,°2

Buchberg (Markt am Fufse des Schneeberges) im Pfarrhaufe im Erdgeschofs:

Barom. 26.395 z Merc. + 18,°0 freye Luft + 14,°75] Höh. Unterf. 208,°6
Cor. zu Wien 27,667 - - + 20, 0 - - - + 21, 4

Höhe über der Meeresfläche 291,°3

Des *Hengsl Thales* oberes Ende bey der Kohlenbrenner-Hütte:

Barom. 45,956 z Merc. + 16,°0 freye Luft + 18,°5] Höh. Unterf. 274,°5
Cor. zu Wien 27,676 - - + 20, 8 - - - + 21, 4

Höhe über der Meeresfläche 357,°2.

Auf dem *Joche Heislitz* genannt, zwifchen dem grofsen Hengftberge und dem Kiennberge.

Barom 25,648 z Merc. + 19,°5 freye Luft + 19,°0] Höh. Unterf. 343,°8
Cor. zu Wien 27,676 - - + 20, 8 - - - + 21, 4

Höhe über der Meeresfläche 431,°5

Auf dem *Madelriegel* am Abhange des grofsen Hengft:

Barom. 25,080 z Merc. + 17,°0 freye Luft + 18,°5] Höh. Unterf. 441,°3
Cor. zu Wien 27,679 - - + 20, 5 - - - + 20 7

Höhe über der Meeresfläche 524,°0

Den Weg vom *Madelriegel* bis zur Wiefen, wo das Kaltwaffer entfpringt, legt man gemächlich in einer halben Stunde zurück. Allhier ruht gewöhnlich der müde Wanderer, und fammelt neue Kräfte, das fehr fteile Joch zwifchen dem Hengft und dem Waxriegel zu erfteigen.

Die Temperatur des an der reinen Quelle fliefsenden Waffers war im Auguft um 5½ Uhr Abends + 6,°5 Réaumur.

Auf

Auf dem *Sattel* zwischen dem Schneeberge und grossem Hengst:

Barom. 24, 174 z Merc. + 13,°0 freye Luft + 11,°5] Höh. Unterf. 591,°1
Cor. zu Wien 27, 683 - - + 20, 3 - - - - + 20, 0

Höhe über der Meeresfläche 674,°8

Untere Region des *Krum-Holzes* am südlichen Abhange des *Waxriegels*. Hier fängt die *Alpen-Flora* an:

Barom. 23, 376 z Merc. + 10,°5 freye Luft + 9,°5] Höh. Unterf. 733,°7
Cor. zu Wien 27, 687 - - + 20, 1 - - - + 19, 3

Höhe über der Meeresfläche 816,°4

Auf dem *Waxriegel*, oder dem niedrigeren Gipfel des Schneeberges, unter der darauf zum Behufe der k. k. österreichischen Landes Vermessung errichteten Signal-Stange:

Barom. 22, 592 z Merc. + 6,°5 freye Luft + 6,°0] Höh Unterf 870,°27
Cor. zu Wien 27, 693 - - + 19, 7 - - - + 18, 1

Höhe über der Meeresfläche 952,°97

Die trigonometrische Höhenbestimmung des Waxriegel aus vielen mit einem Repetitions-Kreise gemessenen Zenith-Distanzen hergeleitet, gibt 953,°8; was mit der barometrischen vortrefflich übereinstimmt.

Ochsenhütte in der Vertiefung zwischen dem *Waxriegel* und dem Alpen-Gipfel gelegen, ist der einzige Zufluchtsort auf der Höhe des Berges:

Barom. 22, 790 z Merc. + 9,°0 freye Luft + 7,°0] Höh. Unterf. 844,°3
Cor. zu Wien 27, 734 - - + 18, 4 - - - + 17, 8

Höhe über der Meeresfläche 926,°9

Bey dem *Kaiser-Stein* (dermalen bey der Dreyfaltigkeits-Säule genannt) am Rande des grossen Risse.

Mittel Bar. 22, 119 z Merc. + 13,°2 freye Luft + 12,°2] Höh. Unterf. 992,°6
C. z. W. 27, 722 - - + 19, 3 - - - + 19, 3

Höhe über der Meeresfläche 1075,°3

Höch-

Höchster Gipfel des *Schneeberges*, der *Alpen-Gipfel* genannt:

Bar. 22, 056 z	Merc. + 8,°5	freye Luft	+ 12,°0	Höh. Unterf	1000,°2
Cor. z. Wien 22, 718	- - + 19, 0	- - -	+ 19, 8		

Höhe über der Meeresfläche 1082,°9

Im August 1804 war bey dem Schneeberge die Abweichung der Magnet-Nadel 18° 30' westlich, und die Temperatur des siedenden Schneewassers (bey dem Kaiser Stein) + 180,°5 Fahrenheit, sehr nahe 66° Reaumur.

LII.

Reise nach Constantinopel. In Briefen vom Hrn. Grafen *Vincenz Batthyány.* Pesth, bey Konr. Adolph Hartleben 1810. in 8. 270 Seiten. Mit einem Kupfer.

Diese Reisebeschreibung ist ein würdiger Pendant zu desselben Verfassers *Briefen über das ungarische Küstenland* (Pesth bey Hartleben 1805) die wir im Jahrgange 1808 der *Monatl. Corresp.* angezeigt haben. Sie zeigt von demselben richtigen Beobachtungsgeist des Verfassers, seinen Sinn für das Edle und Gute, seinem Cosmopolitismus, und ist eben so anziehend geschrieben. Das Interesse der darin abgehandelten Gegenstände wird durch die jetzige kritische Lage der Türkey vermehrt. Referent muss sich bey der Anzeige dieses interessanten Werks in diesen Blättern auf die geographisch-statistisch-ethnographischen Gegenstände beschränken.

Die 26 Briefe, aus welchen diese Reisebeschreibung besteht, sind geschrieben zu *Constantinopel* (der 1te bis 13te,) *Scutari* (der 14te bis 16te,) *Bujukdere* (der 17te bis 19te,) *Fanaraki* (der 20te,) *Warna* (der 21ste und 22ste.) *Silistria* (der 23ste und 24ste,) *Bukkarest* (Bucharest, der 25ste und 26ste).

Erster

Erster Brief. Ankunft des Verfassers zu Constantinopel, wohin er durch Siebenbürgen und Bukkarest reiste. Ansicht der Stadt Constantinopel von dem Thurme Bujukkule in Galata. Interessant ist die Schilderung der Ansicht der Stadt von diesem hohen Thurme. S. 113 heist es: Ein weit ausgedehnter, auf zwey Seiten vom Meere umflossener, theils flacher, theils empor steigender Grund, gleichsam übersäet mit unzählbaren Häusern von allen Farben, allen Formen, in allen Richtungen, als hätte sie eine mächtige Hand blindlings hingeworfen, hie und da freye Plätze, hohe Kuppeln und kühn sich erhebende Thürme; hier und da Bäume, bald einzeln, bald in verschiedenen Gruppen; an den Ufern und in den breitern Gassen ein Gewühl von halbnacktem Gesindel und ansehnlichen Gestalten; im geräumigen Hafen und den verschiedenen Buchten ein ununterbrochenes Gewimmel von schwerfälligen Lastschiffen und pfeilschnellen Nachen, von drohenden Kriegsschiffen und üppig verzierten Kähnen; dies sind einzelne Züge jener unermeßlichen Scene. Von diesem Thurme verfügte sich der Verfasser in den Pallast der k. k. Internunciatur. Dieses von aussen und innen prächtige Gebäude gehörte ehemals der Republik Venedig, und wurde bald nach dem Frieden von Campo Formio von der Internunciatur in Besitz genommen. Der Verfasser, der in demselben wohnte, sah aus seinem Schlafzimmer mit aufgehender Sonne den hohen Gipfel des immer beschneyeten Berges Olympus.

Zweyter Brief. In diesem und mehrern der folgenden Briefe handelt der Verfasser von der Regierungsverfassung und dem Character der Türken. Es läßt sich mit dem Verf. als gewiss annehmen, dass die Regierung der Türken von jeher willkührlich, und fast ohne alle Einschränkung in den Händen desjenigen war, den eigene oder seiner Vorfahren kühne Thaten an ihre Spitze stellten. Vollständig läßt sich die türkische Regierung, so wie sie in den neuesten Zeiten ist, nicht schildern, denn ihr Gang ist zu unregelmäßig, und die Autoritäten durch die sie wirkt, sind zu wenig abgemessen; auch wechseln grausame Maßregeln und die sanftere Herrschaft alter Gebräuche, Verwegenheit und Ängstlichkeit zu schnell darin ab, um von ihr etwas bestimmtes sagen zu können. Die Verfassung der türkischen Regierung ist despotisch, und ein sprechender Beweis des allgemein anerkannten Satzes: dass nur bestimmte Grundgesetze, nur ein zweckmäßiges Gleichgewicht der verschiedenen Interesse, sichere Schutzwehre öffentlicher Ruhe sind. Der oberste Staatsbediente der Pforte ist der Gross-Vezier, dessen im Kriege und Frieden mächtige Würde mit der des fränkischen Maggior Domo verglichen werden kann, aber ihr Glanz vermag den Gross-Vezier nicht gegen Hinrichtung oder Verweisung zu schützen. Der Capitain-Pascha ist der Oberbefehlshaber der türkischen Flotte, die, in Abwesenheit des Sultans, gänzlich von ihm abhängt; aber auch seine Macht kann der Wink des Sultans vernichten. Der Mufti, welcher den gottesdienstlichen Personen vorsteht, ist der Ausleger der Gesetze, allein ungeachtet seiner Wichtigkeit

wird

wird es dem Sultan leicht, ihn unter einem schicklichen Vorwande abzusetzen, und einen andern zu ernennen. Der Defterdar-Pascha ist der Verwalter des öffentlichen Schatzes. Die Quellen desselben sind Tribut, Zölle, Kopfsteuer der Ungläubigen, Einkünfte der eroberten Länder, Güter der verstorbenen oder abgesetzten Minister, Geld, welches statt Kriegsfuhren gezahlt wird.

Dritter Brief. Dem jetzigen militärischen System der Türken kann nur der Blick in *die* Zeiten einiges Interesse geben, wo Schrecken vor ihren Fahnen herging. Die Gouverneurs der türkischen Provinzen sind in Classen abgetheilt, und durch die Zahl der Rosschweife ausgezeichnet, die vor ihnen getragen werden. Die türkische Regierung ist in gewisser Hinsicht nur auf die Hauptstadt beschränkt. Hier wirkt sie mit einigem Nachdruck und mit Schnelligkeit, hier ist eine Art von Polizey vorhanden, nicht aber in den Provinzen, die gröstentheils von der Willkühr der Paschen abhängen, denn diese achten die Oberherrschaft der Pforte sehr wenig. Die verschiedenen türkischen Bureaux in Constantinopel besorgen ihre Ausfertigungen mit Langsamkeit. Bey aufserordentlichen Fällen wird man wohl mehrere Thätigkeit gewahr, aber auch dann hält sie nicht an; dadurch kommen nicht selten der Ausführung schon nahe Geschäfte in Vergessenheit oder Verwirrung.

Vierter Brief. Unter den vielen Gegenständen, die in Constantinopel das Nachdenken zu be-

schäftigen vermögen; dringt sich diesem keiner so sehr auf als die mohammedanische Religion. Der Graf *Batthyáni* stellt fruchtbare Betrachtungen über Muhamed und dessen Lehre an.

Fünfter Brief. In diesem und dem folgenden theilt der Verfasser nähere Notizen über den Character der Türken mit. Man bemerkt unter den Türken einen auffallenden Hang zum Müssiggehen. Sie sitzen ganze Tage mit über einander geschlagenen Beinen an den Thüren ihrer Wohnungen oder der Kaffeehäuser, schmauchen Tabak oder sehen gerade vor sich hin. Es macht einen sehr befremdenden Eindruck, wenn man Männer mit herculischen Gliedmassen, und mit Gesichtsbildungen, gegen welche die unsrigen flach scheinen, wie leblose Klötze liegen sieht. Nach des Verfassers Versicherung, ist jeder Europäer bey einem zuversichtlichen Betragen mit unmerklicher Aufmerksamkeit auf Vermeidung alles Anstössigen, unter den Türken so ziemlich sicher. Wer vollends ihre Sprache redet, ihrem Dünkel etwas einräumt, und alle zudringlichen Fragen, mit welchen sie ihn belästigen, klug beantwortet, wer mit ihnen isst und schmaucht, dem werden sie leicht gut, und er kann, wenn er sich unter besser gearteten befindet, sogar auf ihren Beystand rechnen. Man rieth dem Verfasser, selbst mitten in einem Tumulte, wenn ein Mord an seiner Seite geschähe, keine Stellung, keinen Blick zu ändern, weil er hierdurch weniger zu besorgen haben würde, als selbst bey Ergreifung eines Gewehrs. Nicht leicht findet der Beobachter mehr Gelegenheit ein

Volk

Volk kennen zu lernen, als bey öffentlichen Festen. Solche Feste sind zu Constantinopel die *Donalma's*, durch welche die Geburt eines Kindes des Sultans durch vierzehn oder sieben Tage gefeyert wird. An diesen Festen wird die ganze Stadt erleuchtet, der Pöbel strömt (wie einst in den Saturnalien) in die Häuser der Vornehmen, wo er freundlich empfangen und reichlich bewirthet wird. Alle Arbeiten, selbst der Handel sind eingestellt, alles soll Munterkeit und Freude äussern, und doch tanzt oder singt niemand, als dafür bezahlte, öffentlicher Schande preis gegebene Knaben, die in kleinen Truppen durch die Gassen ziehen. Der Verf. schreibt den Türken auch schon wegen ihrer Abneigung vor dem Tanze einen gewissen Ernst, oder eine Gravität zu. Um die Türken richtig zu beurtheilen, darf man nach des Verfassers Erinnerung die Abhängigkeit, die Ausschliesung aus dem gesellschaftlichen Umgange nicht vergessen, zu der sie das weibliche Geschlecht verurtheilt haben. So wie diese Einrichtung Wirkung der Barbarey ist, die nur jenem Rechte zugesteht, der sie mit Gewalt behaupten kann, so wird sie sogleich Ursache ihrer Fortdauer.

Sechster Brief. Eine sehr auffallende Erscheinung ist der schnelle Übergang des Türken von der muthigsten Entschlossenheit zur niedrigsten Feigheit. Bald trotzt er dem mächtigsten Widerstande, bald erschreckt ihn ein Schatten, und ein ungleich schwächerer Gegner vermag ihn zu besiegen. Der eigentliche Grund davon ist der Glaube der Türken an den unaufhaltbaren Lauf des Schicksals.

Sie-

Siebenter Brief. In diesem Briefe fängt der Verf. die Beschreibung der Hauptstadt selbst an, von der wir einiges ausheben. Die Zahl der schlechten hölzernen Baraken, der unreinen und verworrenen Strafsen, der leeren Räume, wo man nichts als Verödung erblickt, steht in gar keinem Verhältnisse mit den geräumigen Gassen und den Gebäuden, die das Auge zu fesseln vermögen, das freylich durch die äufsere Pracht, welche Constantinopel dem ersten Blicke darbietet, zu ganz andern Erwartungen berechtiget wird. Man kann sich Constantinopel als ein gegen Asien vorspringendes Dreyeck vorstellen. Seine Grundlinie ist auf dem festen Lande Europens; an seiner obern Spitze theilt sich das durch den Bosporus herabgekommene Wasser des Euxin in zwey Arme, welche die übrigen Seiten bespülen. Einer dieser Arme verbindet den Euxin mit dem Propontis; der zweyte läuft einige Meilen zwischen zwey europäischen Küsten fort, und bildet den schönsten und bequemsten Hafen. Die Lage Constantinopels ist paradiesisch. Der Umfang Constantinopels, der zwar neuern Nachrichten zufolge gröfser ist, als der von London oder Paris, ist von eiteln oder leichtgläubigen Reisenden doch sehr übertrieben worden; sie mögen ihn vermuthlich auch auf die umliegenden Dörfer der europäischen und asiatischen Küste ausgedehnt haben. Eben so hat man die Ringmauern vergröfsert, welche von *Constantin* und einigen seiner Nachfolger hier errichtet wurden, und noch die Spuren der Erdbeben und Belagerungen tragen, denen sie ausgesetzt waren. Von den drey und vierzig Thoren, die einst durch jene Mauern führten, ist

weniger

weniger als die Hälfte noch sichtbar; nur der Theil, der zwischen dem Schlosse der sieben Thürme und dem Hafen fortläuft, ist ziemlich gut erhalten.

Achter Brief. In diesem und dem folgenden Briefe beschreibt der Verfasser einige merkwürdige Gebäude und andere sehenswürdige Gegenstände in Constantinopel. Die Moschee des Selim hat den Character besonderer Zierlichkeit und Leichtigkeit. Die Moschee des Solyman hat eine Kuppel, die auf vier Pfeilern ruht, und vier majestätische Granitsäulen sind zur Stützung ihres Bogens auf eine sehr zweckmäsige Art angebracht. Dieses Gebäude ist durch seine Pracht würdig die Asche des Helden zu verschliessen, der in Persien und Tunis siegte, zu Bagdad gekrönt wurde und Wien belagerte. Sehenswerth ist auch die Moschee des Osman und des Daud Pascha. Die erstere, welche Mohammed IV unvollendet liess und sein Bruder Osman endigte, zeichnet sich durch Leichtigkeit und eine Kuppel aus, von der sie fast bedeckt wird. Der Verf. besah die Überreste der ehemaligen Cisterne. In den nicht gänzlich verfallenen Cisternen arbeiten jetzt Seidenspinner. Der Garten, den die Türken jetzt Thsikur Bostan, den kleinen Garten, nennen, nimmt den Raum ein, innerhalb dessen die von *Anastasius* errichtete Cisterne sich befand.

Neunter Brief. Die Bazars, deren einige der Verf. besichtigte, sind Gebäude aus Quadersteinen, wo die Waarenladen der türkischen Kaufleute sich befinden. In einigen derselben geht man durch

zehn

zehn oder zwölf Stufen hinunter, von welchen man in gewölbte Gänge tritt, die sehr breit sind und sich kreuzen. Die Waaren sind darin längs der Wände auf Tischen oder zu dieser Absicht eigends befestigten steinernen Platten ausgestellt. Dem Verfasser fielen vorzüglich die schönen Tapezereyen auf, deren lebhaftes Farbenspiel durch den Glanz der neben ihnen hängenden Gold- und Silberstoffe sehr erhöht wurde. Viele dieser Stoffe werden von den Türken verfertigt, welche überdies in Bereitung der Corduane und Saffiane schwer zu übertreffen sind. Die Gebäude, welche die meisten der kaiserlichen Moscheen umgeben, sind zur Aufnahme der Reisenden, zu Spitälern, Schulen, zu Wohnungen der Ulimas oder zu Bücherfälen bestimmt, und mit besondern Stiftungen versehen. Es gibt in Constantinopel über hundert und dreyssig öffentliche Bäder, und jedes reiche Haus hat sein eignes Bad. Die prächtigsten unter allen sind diejenigen, welche zur Moschee Mohammeds II gehören. In den türkischen Kaffeehäusern, in welchen zerrissene Sopha's, breite mit Flechten überzogene Bänke, oder niedliche Diwans stehen, je nachdem der Eigenthümer wohlhabend oder arm ist, Reinlichkeit liebt oder nicht, herrscht allgemeine Stille.

Zehnter Brief. Constantinopel kann in Ansehung der grossen Menge origineller und sich ankündigender Gesichter mit der Hauptstadt Britanniens wetteifern: so seltsame Züge, so charakteristische Physiognomien kommen in Constantinopel vor, welche durch die verschiedenen Abstufungen der Gesichts-

Gesichtsfarbe sich noch mehr ankündigen. Diese Erscheinung ist wohl der Gesammtwirkung mehrerer Ursachen zuzuschreiben, und wird nie ganz befriedigend erklärt werden; aber man darf hierbey auch der Täuschung nicht vergessen, welche das orientalische Costume in dieser Hinsicht bewirkt. Die nackten Hälse, die der Haare beraubten und daher alle ihre Umrisse zeigenden Köpfe, auf welchen die bey uns zur Hälfte bedeckten Ohren einen besondern Ausdruck bekommen; der Bart, der entweder gar nicht geschoren, oder als Schnurrbart mit langen Enden getragen wird, gibt unstreitig jedem Gesichte viele Individualität, die bey uns zum Theil verloren geht, durch die Gleichförmigkeit alles dessen, was gleichsam die Einfassung des Kopfs ausmacht. Selbst der Turban, welchen der Türke aus Bequemlichkeit oft mit einem rothen Käppchen vertauscht, macht sein Angesicht auffallend, sowohl durch seine grellen Farben, als durch seine Form, die vielen Veränderungen unterworfen ist. Mehrere Sultane haben in Costantinopel Schulen gestiftet, und diese Stiftungen mit den von ihnen erbauten Moscheen verbunden. In verschiedenen derselben, wie in der des Solyman und Bajazeth, werden gegen vierhundert Jünglinge unentgeltlich erzogen, in andern noch mehrere. Ohne diese Erziehung erhält man weder ein geistliches noch ein richterliches Amt. Es gibt noch andere Schulen, die allen dürftigen Kindern offen stehen, und Mektebs heissen. Aber wie elend müssen alle eingerichtet seyn, da die unentbehrlichsten Kenntnisse dem gemeinen Volke so

fremd

fremd und viele der nützlichsten Künste hier noch in ihrer Kindheit sind.

Eilfter Brief. In diesem Briefe schildert der Verf. die St. Sophienkirche, die er sah. Ungeachtet ihrer majestätischen Grösse, ihrer mehr als hundert Säulen, ihrer neun Thüren von Bronze, ihrer künstlich gestellten Kuppeln, ist sie kein vollendetes Meisterstück, aber höchst merkwürdig in historischer Rücksicht. Am Ende des Platzes, wo einst der Hippodrom stand, welchen die Türken Atmeidan, d. i. Pferdeplatz nennen, steht jetzt die prächtige Moschee des Sultans Achmet gegen den hohen Olymp, den man an dieser Stelle entdeckt.

Zwölfter Brief. Der Verf. beschreibt hier den Hafen der türkischen Hauptstadt. Er ist ein ungefähr sieben Seemeilen langer Arm des Bosporus, ist von der Natur sehr reizend angelegt und hat seit den Zeiten der Byzantiner keine Veränderungen erhalten. An seinen Gestaden sind eine Menge grosser und zierlicher Gebäude. Aber schon in der Mitte des Hafens erblickte der Verf. hinter den ansehnlichen Gebäuden eine Menge dürftiger, verworren da stehender Hütten, und mancher Kiosk (Lusthaus,) und manche Moschee, die in grösserer Entfernung sich sehr ankündigte, that in der Nähe gar keine Wirkung; er fand glänzende Dächer auf sinkenden Mauern, reich ausgeschmückte Gemächer durch eindringenden Regen, oder durch Spuren des Feuers entstellt. Ein eben so auffallender Contrast ist es, nach französischer Art gebauete Kriegsschiffe mit Muselmännern

besetzt,

besetzt, und schwedische Officiere an der Spitze türkischer Arbeiter zu sehen. Das Arsenal umfasst mehrere Gebäude, in welchem die zur Ausrüstung der Schiffe nöthigen Vorräthe aufbewahrt werden, und die nöthigen Arbeiter, Matrosen und einige Officiere wohnen. Über alle diese Gebäude ragt der ansehnliche, wenn schon nicht in dem reinsten Style aufgeführte Pallast des Capitain-Pascha hervor. An der Stelle des Gestades, wo das Arsenal steht, befinden sich Kasernen der Kanoniere; Behältnisse für die Galeeren des Sultans, einige seiner Lusthäuser, und weiter aufwärts gegen das Ende des Hafens die Stückgiessereyen. Am Ende des Meerbusens steht der Kiosk des Sultans, welchen die Türken Kiathana nennen, zwischen dicht belaubten Bäumen am Rande einer Wiese, durch die der Boebysses sich reizend fortschlängelt. An der nördlichen Seite der Wiese stehen weis und roth übertünchte Häuser, die gegen das lebhafte Grün dieser Gegend angenehm abstechen. Sie gehören zu dem Kiosk, und wenn der Sultan ihn bezieht, so dienen sie zu Wohnungen seiner Hofbedienten, Weiber und Verschnittenen. Ein Theil dieser letztern wird einige Wochen vor der Ankunft des Grossherrn in die benachbarten Dörfer geschickt, um die Einwohner daraus zu vertreiben und in dem Umkreis einer Meile Posten auszustellen, denen sich niemand nähern kann, ohne unter dem Messer jener Elenden zu fallen, die einen solchen Mord für eine verdienstliche Handlung ansehen.

Dreyzehnter Brief. Der Verf. beschreibt den Zug, in dessen Begleitung der Sultan jeden Freytag in eine der Moscheen sich verfügt, und welchen er mit ansah. Voran ging ein Trupp Janitscharen, ohne Ordnung, ohne regelmäfsigen Schritt. Als Wachen des Pallastes tragen sie eine Art von Lanze, statt des Turbans eine gewisse Kopfdecke, die nebst ihren unreinen Kleidern ihnen ein garstiges Ansehen giebt. Etwas besser nehmen sich die Bostanghi und Kapidschi aus, welche den Janitscharen folgten. Die ersteren sind Gartenwachen, die letztern eigentlich Thürhüter, und wohnen im Serail. Alle hatten schlichte, dunkelrothe Kleider, die etwas kürzer schienen als die gewöhnlichen sind. Dann kam eine lange Reihe paarweise geordneter Männer. Ihr gleichförmiger Anzug (er bestand aus einem weifsen Rocke mit kirschrother Binde und einem Turban von eben dieser Farbe), vorzüglich aber ihr abgemessener beynahe feyerlicher Gang machte eine vortreffliche Wirkung. Diese Männer bekleiden die sogenannten Hofämter und stehen in grofsem Ansehen, weil sie der Person des Sultans sich nähern dürfen. Hierauf kamen ein Paar Reiter in Goldstoffe gehüllt auf reich verzierten Pferden heran, um sie eine Menge ebenfalls prächtig gekleideter zu Fufs. Es war der Aga der schwarzen und der weifsen Verschnittenen in Begleitung seiner Untergeordneten. Bald darauf erschienen die kaiserlichen Minister; der Geheimschreiber mit einer grofsen grünen Brieftasche, die an einem von der rechten Achsel auf die linke Hüfte laufenden Bande hing. Ein anderer trug die mit Juwelen verschwendrisch besetzten Turbane des

Kai-

Kaisers, ein dritter seine Tabakspfeifen u. s. w. Alle strotzten von Gold. Jetzt wurde es ganz stille, und das längs der Häuser stehende Volk drückte sich hart an dieselben. Der Sultan nahete. Er ritt einen ganz weissen Schimmel, und trug ein hellblaues, mit Gold und Silber durchwebtes Kleid. Er war von einer ansehnlichen Abtheilung seiner Leibwache umringt. Ihre Kleidung ist scharlachroth, sehr stark mit geschlagenem Silber besetzt, und dem dalmatischen Kostüme sehr ähnlich.

Vierzehnter Brief. (*Scutari* in Asien.) Scutari hat hübsche Moscheen, zierliche Häuser und geräumige Gassen. In den Umgebungen der Stadt auf der Landseite wechseln blühende Gärten mit kahlen Strecken, schnell empor steigende Hügel mit schönen Flächen ab, welche durch artige Lusthäuser und das Schlängeln einiger Bäche noch mehr Annehmlichkeiten erhalten. Die Türken glauben an eine Prophezeyung, zufolge welcher ihre Herrschaft einst blos auf Asien beschränkt werden soll. Wegen dieser Prophezeyung, deren Ursprung ungewiss ist, errichten sehr viele türkische Einwohner Constantinopels ihre Grabmäler in Scutari, wo sie keine Entheiligung zu befürchten haben. Diese Grabmäler umringen fast die ganze Stadt. Sie bestehen meistens aus einem länglichten, vier bis fünf Schuh hohen steinernen Pfeiler, dessen Vorderseite geglättet, mit schwarzen oder goldfarbigen Innschriften, meisten allegorischen Inhalts verziert ist.

Funfzehnter Brief. Das Serail des Sultans macht von Scutari aus betrachtet, keinen widerli-

derlichen Eindruck. Die seltsamen Gruppen seiner kleinern und grösern Gebäude, die man auf dieser Seite entdeckt, die verschiedenen Richtungen gepflanzter Bäume und einige zierliche Lusthäuser, stellen ein buntes Gemälde dar, welches durch die Entfernung und den hellen Spiegel der See nicht wenig gewinnt. Aber von der Seite, wo es mit der Stadt zusammen hängt, sieht man nichts als seine hohen von Alter geschwärzten Mauern, die bald regelmässig bald roh zusammengesetzt sind. Denkt man sich den grossen Raum und alle die Barbarey und allen den Despotism, den sie einschliessen, und alle die Opfer, die innerhalb derselben bluteten: so fühlt man sich gleichsam von grausenhaften Empfindungen ergriffen. Dem Innern dieses berüchtigten Pallastes fehlt es an aller Ordnung und zweckmässiger Vertheilung des Raumes. Die Gemächer des Sultans, die Säle, in welchen er den fremden Gesandten seine pomphaften Audienzen giebt, sollen Verschwendung ankündigen, aber den Character des Geschmackvollen oder Erhabenen vermisst man gänzlich. Der kaiserliche Pallast hat neun Thore; dasjenige, durch welches man auf den Platz St. Sophie kommt, ist das vornehmste. Über demselben befindet sich ein kleiner Erker, hinter welchem ein stark vergittertes Fenster angebracht ist, aus welchem der Grossherr den hier vorüber gehenden Zug der fremden Gesandten ansieht. Im zweiten Hofe ist das Irrenhaus (Timerhane.) Dem Verfasser empörte der Anblick der Vernachlässigung und des harten Verfahrens, dem die Wahnsinnigen hier ausgesetzt sind. Die Menagerie des Sultans, welche sich ebenfalls im

Serail

Serail befindet, erfüllte die Erwartung des Verfassers bey weitem nicht. Innerhalb eines geräumigen, mit einer wohl proportionirten Kuppel versehenen, aber sehr dunkeln Gebäudes, sieht man hinter schlechten hölzernen Gittern einige Löwen, Hyänen, Wölfe, die meistens bey einem Vorderfuss angekettet sind, und äusserst unsauber gehalten werden.

Sechzehnter Brief. Die Gärten des Serails sind weder durch ihre Ausdehnung, noch durch ihre Anlage merkwürdig. Wenn es schon einigen Parthien nicht an Anmuth fehlt, so bilden sie doch kein Ganzes: sie werden durch zu schneidende Contraste unterbrochen, als dass sie einen angenehmen Überblick gewährten. Der kaiserliche Gärtner (damals war es der Bruder des kaiserlichen Hofgärtners in Schönbrunn) ist nicht Schuld daran, denn er muss ohne Widerrede die Einfälle des Sultans ausführen, welche nicht selten von seinen Weibern angegeben werden. Wenn er in den Garten kommt, muss der Gärtner denselben verlassen, oder sich so stellen, dass er seinem Gebieter nie gegenüber zu stehen kömmt, und wenigstens funfzig Schritte entfernt ist. Auch spricht der Sultan nie mit dem Gärtner, sondern seine Befehle werden ihm durch einen der vier Sklaven überbracht, welche zwischen ihm und dem Grossherrn fast in gleichen Abständen stehen und desselben Worte sich wechselseitig mittheilen. Der Garten ist ganz mit hohen Mauern umschlossen, welche mit Bäumen nicht verkleidet werden dürfen, damit niemand mittelst dieser hinaus oder herein steigen könne. Der Boden erhebt sich in mehre-

ren

ren nicht wohl proportionirten Terrassen, welche als Grundlage hier gestandener Gebäude, nicht abgetragen werden dürfen.

Siebenzehnter Brief. (*Bujukdere.*) Nach einer Fahrt auf dem Bosporus langte der Verf. in Bujukdere an, wo er eine Einladung zu einem Ball bey dem russischen Botschafter erhielt. Das Gebäude des russischen Botschafters in Bojukdere, das ein Eigenthum des russischen Hofes ist, vereint Pracht und Bequemlichkeit auf eine seltene Art. Es gewinnt ungemein durch seine vortheilhafte Lage am Gestade des Bosporus und durch den auf drey Seiten dasselbe umgebenden geschmackvollen Garten.

Achtzehnter Brief. Der Verf. wohnte einem türkischen Feste bey, das an dem Tage der Beschneidung eines Mohren gehalten wurde. Nachdem der Mohr bis Sonnenuntergang in einem festlichen Kostüme umher geführt worden war, begann der Tanz, welcher die ganze Feyer beschliessen sollte. Im Hintergrunde einer geräumigen Hütte brannten einige Pechpfannen. Mit Scherbet gefüllte Gläser, an welchen unaufhörlich geklingelt wurde, umringten sie. Nicht ferne davon gaukelten bey häßlich schnarrenden Pfeifen zehn geschmückte und bunt gekleidete Jungen, bald einzeln, bald zugleich auf eine Art, an welcher man die unnatürliche Bestimmung dieser Unglücklichen sehr leicht errieth. Eine Menge von Zusehern drückte sich an die Wände; ein Theil hatte sich auf den Boden gestreckt. Sie starrten wie Klötze vor sich hin und begafften die erzwungenen Anstrengungen dem Elend und der

Schan-

Schande preisgegebener Geschöpfe; keiner schien den andern zu bemerken. — Die fremden Gesandten in Constantinopel bleiben in Beziehung auf Lebensart derjenigen getreu, die das gesittete Europa mit geringen Abweichungen beynahe durchgehends angenommen hat. Wechselseitiger Umgang ist ihnen gewissermaſsen Bedürfniſs, und dem gesellschaftlichen Verkehr scheint es, zumal bey dem Aufwande, mit dem einige Minister hier leben, weder an Vergnügen noch am innern Gehalt fehlen zu können.

Neunzehnter Brief. Der Verf. macht aus Bujükdere einen Spazierritt in das benachbarte Belgrad und nach Tschiftlick. Das neben Hügeln, Flächen und Gebüschen angenehm liegende Belgrad wird durch die artigen Landhäuser der preuſsischen und englischen Gesandten verschönert. Nicht ferne von Belgrad sind mehrere Wasserbehältnisse (Bents), deren einige mit den Cisternen Constantinopels zusammen hängen. Sie sind von Stein, und wenn sie schon hinter ähnlichen Werken der Alten weit zurück bleiben, so sind sie doch mit mehr Geschmack angelegt und besser erhalten, als die meisten Werke türkischer Baukunst. Tschiftlick ist ein Ort auf der öden Straſse nach Constantinopel, der ohne dem dort befindlichen Lusthause des Groſsherrn und den Casernen der auf europäische Art regulirten türkischen Truppen keine Erwähnung verdiente.

Zwanzigster Brief. Aussicht von Fanaraki in Europa auf die Umgebungen dieses Orts, wo sich der Verfasser auf dem Schiffe eines russischen Couriers einschiffte.

Ein und zwanzigster Brief. Beschreibung der Wasserfahrt von Fanaraki bis Warna.

Zwey und zwanzigster Brief. Aus Warna geschrieben. Die Lage von Warna hat nichts Anziehendes. Verödete Flächen, kahle Felsen umringen es auf der Landseite, und die Spitzen von Galata und Sogantik, welche die geräumige Rhede einschliessen, sind weder mit Grün bekleidet, noch befriedigen sie durch ihre Form das Auge. Auf allen Seiten sieht man Verschanzungen, die im russischen Kriege erbaut wurden. Die Einwohner bestehen aus Armeniern und Türken, und sollen sich auf 16000 belaufen. Die Stadt ist ziemlich ausgedehnt, stellt sich aber von keinem Punct angenehm dar. Ihre Häuser sind niedrig, die Gassen unregelmässig, schlecht gepflastert und äusserst unfreundlich; denn die Häuser haben gegen die Gassen keine Fenster, auch sind die Thüren stets verschlossen. Der nicht ferne vom Gestade liegende Marktplatz bildet ein länglichtes Viereck; der steinerne Brunnen im Hintergrunde ist immer mit Menschen umringt; eine Menge kleiner Buden und Kaffehäuser vermehrt ihren Zusammenfluss. Auf der einen Seite des Platzes steht eine Reihe hölzerner Barbierstuben, die fast ganz offen und mit allerhand Tüchern verziert sind. Die lange Zeit, welche die türkischen Elegans unter den Händen des Barbiers zubringen, das darauf folgende Färben des Schnurrbarts und angelegentliche Richten des Turbans beweiset, dass Rohheit selbst gegen die Lächerlichkeiten der Eitelkeit nicht schütze.

Drey

Drey- und vier und zwanzigster Brief. Silistria an der Donau. Silistria hat enge unsaubere Gassen, niedrige Häuser, verfallene Hütten. Auf dem Marktplatze sind zwey parallele Reihen hölzerner Kramläden, mittelst eines durchlöcherten Schindeldaches mit einander verbunden.

Fünf und zwanzigster Brief. So wie der letzte aus Bukkarest geschrieben. Der Verfasser vergleicht Bukkarest mit Zombor, Theresiopel und Debreczin in Ungarn; eben so flach sind seine Umgebungen, eben so planlos seine mit Koth oder Sand bedeckten Strassen, deren einige mit Balken ausgelegt sind, damit der Fussgeher bey nassem Wetter doch fortkommen könne. Heftige Winde in einer Jahreszeit, während der andern dagegen eine matte, durch die Schuld der Einwohner oft mit bösen Ausdünstungen geschwängerte Luft, schlechtes Trinkwasser und gänzlicher Mangel an öffentlichen Unterhaltungen, vermehren die Unannehmlichkeiten dieser Stadt, die demungeachtet eine Bevölkerung von mehr als 80000 Menschen hat. Die vorzüglichsten Classen ihrer Bewohner sind griechische und türkische Handelsleute, deutsche Handwerker und eine grosse Zahl von Bojaren, welche nie auf ihren Besitzungen sich aufhalten, weil sie das Landvolk fürchten, das Elend und äusserste Verwahrlosung so leicht zu Verbrechen forttreibt. Das fürstliche Gebäude ist ohne allen Geschmack aufgeführt und nach ottomannischer Sitte mit hohen Mauern eingeschlossen. Das Innere der Häuser ist durchgehends schlecht angeordnet. Jeder Fürst der Walachey pflegt sich einen Garten und ein Lusthaus anzulegen. Was in Bukkarest

kareſt beſonders auffällt, ſind die zahlreichen Equipagen der hier wohnenden Bojaren. Es ſind Pirutſchen mit ſchlechten Pferden beſpannt, deren zerriſſenes Geſchirr mit bunten Quaſten verziert iſt. Dieſe Wägen, welche ein unternehmender Handelsmann in dieſe Stadt brachte, haben hier einen groſsen Werh; denn ohne einer ſolchen Equipage iſt man nicht angeſehen, und kein Weib eines wohlhabenden Bojaren erſcheint je zu Fuſs

Sechs und zwanzigſter Brief. Die Straſse von Herrmannſtadt in Siebenbürgen nach Bukkareſt iſt gerade das Gegentheil derjenigen, die von Bukkareſt nach Siliſtria führt. Dieſe iſt vollkommen flach und läuft durchgehends auf weichem manchmal ſandigem Boden fort. Jene beſteht gröſstentheils aus ſteilen Bergrücken, engen und tiefen Thälern, und an vielen Stellen möchte ein gröſseres Fuhrwerk, wenn es nicht von Menſchen gehalten würde, über die jähen Abſchüſſe ſtürzen, unter welchen in einem felſigten Bette ſich die Aluta rauſchend fortwälzt. Mittelſt der Poſten wird man in der Walachey ſehr ſchnell befördert. Auf der erſten Station zahlt man das Poſtgeld für die ganze Reiſe. Man erhält dann einen Zettel, gegen deſſen Vorweiſung die Poſt-Capitaine, oder Poſtmeiſter der übrigen Stationen, die auf demſelben angemerkte Beſpannung verſchaffen. Auf jeder Station iſt eine groſse Anzahl Pferde vorhanden, und reicht ſie nicht zu, ſo läſst ſie der Poſt-Capitain dort hohlen, wo er ſie zu finden glaubt. Wer keinen eigenen Wagen mitbringt, dem wird ein Poſtkarren gegeben. Das Kupfer ſtellt den Kiosk von Bebek dar.

LIII.

Auszug aus einem Schreiben des russ. kaiserl. Staatsrath *N. Fuss*, beständigem Secret. der Acad. der Wissenschaften.

St. Petersburg, am 14. Febr. 1811 *)

Ich bin so frey, Ew. Hochwohlgeb. im Namen der kaiserl. Academie der Wissenschaften zu ersuchen, die in beykommenden Programm derselben enthaltene astronomische Frage, durch den Weg der viel gelesenen *Mon. Corresp.* unter den astronomen gefälligst verbreiten zu helfen. Nur dadurch, dass diese Frage bald und allgemein zur Kenntniss der vorzüglichsten und mit den besten Hülfsmitteln versehenen Beobachtern gelangt, kann die Academie hoffen, befriedigende Concurs-Schriften zu erhalten.

* * *

Astronomische Preisfrage der russisch-kaiserl. Academie der Wissenschaften für das Jahr 1814.

Da die wahre Grösse des Centralkörpers unseres Sonnensystems, sowohl in theoretischer als practischer

*) Da ich schon öfterer die unangehme Erfahrung gemacht habe, dass Briefe in entferntere Gegenden nicht an den Ort ihrer Bestimmung kamen, und dadurch Misverständnisse

scher Hinsicht, eins der allerwichtigsten astronomischen Elemente ist, so wird eine vollkommen genaue Bestimmung des Sonnen-Durchmessers ganz besonders wünschenswerth. Allein ungeachtet der Bemühungen neuerer Astronomen, und der Vollkommenheit der heutigen Instrumente, kommen in den Resultaten der geschicktesten Beobachter, doch noch Differenzen vor, die wenn auch an sich klein, doch einen sehr ungünstigen Einfluss auf mehrere wichtige astronomische Gegenstände haben. Der wahre Sonnen-Durchmesser ist das Maass aller andern in unser Sonnensystem gehörigen Himmelskörper, eben so wie der Radius der Erdbahn, die Grund-Einheit aller Distanzen ist, und es folgt hieraus die Wichtigkeit einer genauen Kenntniss dieses Elementes, für physische Astronomie. Allein da auch gewöhnlich der Sonnen-Durchmesser von den Astronomen gebraucht wird, um den Werth der Micrometer-Theile zu bestimmen, so ist dieses Element für die ganze beobachtende Astronomie nicht minder wichtig. Bekanntlich erscheinen leuchtende Körper, vermöge einer Erscheinung, die man *Irradiation* nennt, grösser als sie in der Wirklichkeit sind, und die daraus folgende Vergrösserung des Sonnen-Halbmessers ist um so bedeutender, je schwächer und unvollkommener das gebrauchte Fernrohr ist; doch wird auch durch die grössten und vollkommensten Telescope, die Irradiation nie ganz aufgehoben werden. Da es scheint,

nisse veranlasst wurden, so bemerke ich hier, dass obenstehendes Schreiben des Hrn. Staatsrath *Fuss*, was in den letzten Tagen des April bey mir einging, auch sogleich von mir beantwortet worden ist. *v. L.*

scheint, dass bey Sonnenfinsternissen ungeachtet der Irradiation der Sonne, die scheinbare Berührung der Ränder, doch erst dann statt findet, wenn der des Mondes *wirklich* in den der Sonne eingreift, so ist vielleicht die Untersuchung beobachteter Sonnenfinsternisse das einzige Mittel, den wahren Sonnen-Durchmesser zu bestimmen, und bekanntlich fand *Du Sejour* auf diesem Wege, dass dieser so wie ihn die genauesten micrometrischen Messungen geben, um $3\frac{1}{2}''$ vermindert werden muss, um den beobachteten Sonnenfinsternissen genug zu thun. Aus derselben Rechnung folgte auch noch das Resultat, dass der Mond-Halbmesser vermöge einer Inflexion der Lichtstrahlen in der Mond-Atmosphäre, um dieselbe Grösse vermindert werden muss. Könnte man sich ganz auf diese Resultate verlassen, so würde man den wahren Sonnen-Durchmesser erhalten, wenn von dem durch die besten Fernröhre bestimmten 7″ abgezogen würden, und eben so würde aus jener Bestimmung die Horizontal-Refraction des Mondes $3,''\frac{1}{2}$ folgen. Allein da diese Resultate eigentlich nur auf den beyden Sonnenfinsternissen von 1764 und 1769 beruhen (die von *Méchain* berechneten Finsternisse von 1706 und 1748 können auch mit hierher gerechnet werden,) so können solche schwerlich als vollkommen constatirt gelten. Man muss daher nothwendig unter die Zahl der unbekannten Grössen bey Sonnenfinsternissen auch die Correctionen für die Sonnen- und Monds-Halbmesser mit aufnehmen, wodurch denn allerdings die Auflösung der Bedingungs-Gleichungen verwickelter und oft minder zuverlässig gemacht wird. Es gibt astronomische

Ta-

Tafeln, wo diese Correctionen aufgenommen sind, was aber bey Berechnung von Finsternissen nur zu Irrungen Anlass geben kann.

Da nach dieser Darstellung der Gegenstand einer neuen Untersuchung zu bedürfen schien, so hat ihn die Academie zur Preisfrage für 1814 gewählt, indem sie die Astronomen zur Bearbeitung folgender Puncte einladet:

1. Bestimmung der Sonnen- und Mondhalbmesser so wie sie in den vorzüglichsten Fernröhren erscheinen, durch eine grosse Anzahl schon gemachter oder noch zu machender Beobachtungen, sowohl durch Zeit, als durch Messung mit Micrometern, deren Werthe durch eine Basis bestimmt worden sind. Zugleich ist hier der Unterschied der Resultate verschiedener Fernröhre und dann auch die aus neuern Beobachtungen wahrscheinlich werdende Differenz des Horizontal- und Vertical- oder vielmehr des Polar- und Aequatorial-Sonnen-Halbmessers zu untersuchen.
2. Entwickelung der Theorie der Irradiation und Inflexion, in so fern dadurch die Halbmesser beyder Gestirne bey Finsternissen vermindert werden.
3. Bestimmung der wahren Grösse beyder Correctionen, durch Berechnung einer hinlänglichen Anzahl Sonnenfinsternisse und vorzüglich beobachteter Hörner-Distanzen; dann besondere Bestimmung der Inflexion aus Fixstern-Bedeckungen.
4. Aus diesen Untersuchungen hat der Rechner folgende Resultate zu ziehen.

a. Den

a. Den mit der Irradiation behafteten Sonnenhalbmesser, oder so wie er in grössern oder kleinern Telescopen erscheint, um als Basis für micrometrische Bestimmungen gelten zu können.

b. Die Grösse des wahren von der Irradiation befreyten Sonnenhalbmessers, so wie er bey physisch-astronomischen Untersuchungen gebraucht werden muss.

c. Die Bestimmung der Sonnen- und Monds-Halbmesser, die den beobachteten Sonnenfinsterniss Gnüge leisten, oder mit andern Worten Bestimmung der unter den Namen von Irradiation und Inflexion eingeführten Correctionen, die an die zuverlässigsten Bestimmungen der Sonnen- und Mondshalbmesser angebracht werden müssen, wenn solche bey Finsterniss gebraucht werden sollen.

Der Preis besteht in 100 holländischen Ducaten; die Abhandlungen müssen vor dem 1. Januar 1814 eingesandt werden.

Die Academie ladet die Gelehrten aller Nationen ein, selbst ihre Ehren- und correspondirenden Mitglieder nicht ausgenommen, den Gegenstand zu bearbeiten.

Die Abhandlungen müssen Russisch, Französisch, Deutsch oder Lateinisch geschrieben seyn, und an den beständigen Secretair der Academie addressirt werden, der ein Recepisse über jede Abhandlung ausliefern wird. Die gekrönte Abhandlung bleibt ein Eigenthum der Academie, die der Verfasser nicht ohne deren ausdrückliche Erlaubniss bekannt machen darf.

LIV.

LIV.

Literarische Anzeige.

Zwar liegen blosse Inhalts-Anzeigen erschienener, oder im Druck befindlicher Werke gerade nicht im Plan der *Monatl. Corresp.*; allein mancherley Ursachen, die sich unsere Leser wohl leicht selbst abstrahiren werden, scheinen für die folgende Notiz, die uns, von des Verfassers eigner Hand entworfen, mitgetheilt wurde, eine Ausnahme zu verlangen.

Mémoire sur la Projection des Cartes géographiques, adoptée au dépôt général de la guerre par Mr. Henry, *Colonel au corps impérial des ingénieurs géographes. Publiée par ordre de* S. E. Mr. le Duc de Feltre, *ministre de la guerre. à Paris, de l'imprimerie impériale 1810.*

PREMIERE PARTIE.

Recherches des formules necessaires à l'emploi de la projection et des principales proprietés qui la caracterisent.

Chapitre I.

Exposition du sujet, dans laquelle on donne une idée de la projection d'où decoulent ses proprietés.

Cha-

CHAPITRE II.

Expressions analytiques de quelques parties d'un Sphéroide elliptique de révolution.

CHAPITRE III.

Expressions des mêmes parties du Sphéroide que l'on vient de considérer, en fonctions de la latitude vraie.

CHAPITRE IV.

Expression de la longueur d'un arc de méridien elliptique compris entre deux paralleles donnés.

CHAPITRE V.

Développemens en séries régulières des formules du Chapitre III.

CHAPITRE VI.

Continuation du développement en séries des formules du Chap. III.

CHAPITRE VII.

Détermination des coordonnées d'un point quelconque de la surface du Sphéroide sur le plan de projection et de l'angle formé à ce point 1° par le méridien et le parallèle de ce point, 2° par la tangente au même méridien en ce point et le meridien moyen, 3° par la meme tangente et celle d'une courbe quelconque tracée sur le Spheroide.

CHA-

Chapitre VIII.

Détermination de l'arc élémentaire de la courbe d'un méridien développé, de sa tangente, soutangente, normale, sousnormale et de son rayon de courbure en un point donné.

Chapitre IX.

Dans lequel on examine ce que deviennent les formules des deux chapitres précédens, dans les ces particulières où l'on supposa que le parallèle moyen coïncide avec le pôle, ou se confond avec l'equateur.

Chapitre X.

Dans le quel on se propose de resoudre ce problème " connoissant la longitude et la latitude d'un "lieu quelconque du sphéroïde terrestre, déterminer "la position de ce point sur le plan de projection, et "reciproquement."

Chapitre XI.

Où l'on a pour but de déterminer tous les points d'intersection de deux droites paralleles aux axes des coordonnées de la projection par tous les méridiens et les parallèles qu'elles rencontrent.

SE-

SECONDE PARTIE.

Application de la projection à un cas de pratique et en particulier au tracé d'une carte d'Europe.

Chapitre I.

Résumé et application des formules générales au cas particulier que l'on considère; détermination des constantes qui entrent dans ces formules; explication de quelques tables qui en dérivent; emplois de ces tables pour calculer les coordonnées d'un point donné de grandeur naturelle.

Chapitre II.

Réduction, à une échelle quelconque, des coordonnées d'un point donné, calculées de grandeur naturelle; manière de transporter leur origine à l'un des angles de chaque feuille d'une carte, les dimensions des feuilles etant données; notation des feuilles propre à les distinguer et à les classer.

Chapitre III.

Exposition détaillée de la manière de construire les différens points d'une carte au moyen de leurs coordonnées rectangulaires.

Chapitre IV.

Autre manière de construire les différens objets d'une carte, au moyen des différences de longitude et de latitude.

Chapitre V.

Application à des cas particuliers, des Problèmes résolus au chapitre XI de la premiere partie.

Cha-

CHAPITRE VI.

De la figure des quadrilatéres de la projection, — renfermés entre deux méridiens et deux parallèles donnés.

CHAPITRE VII.

Evaluation numérique des aires des quadrilatères de la projection, formés pas deux méridiens et deux parallèles.

CHAPITRE VIII.

Da la conſtruction des cartes réduites.

TABLES.

TABLE I.

Latitude vraie, moins latitude réduite.

TABLE II.

Logarithmes des normales au méridien elliptique, terminées au petit axe.

TABLE III.

Diſtances des differens parallèles à l'equatéur, au parallèle moyen ou de 50 grades de latitude.

TABLE IV.

Rayons des cercles de projections des parallèles à l'équateur.

TABLE V.

Angles au centre des parallèles developpés correſpondans à un grade de longitude.

TAB-

TABLE VI.

Logarithmes des rayons des parallèles à l'équateur développés.

TABLE VII.

Logarithmes des angles au centre des parallèles développés correspondans à un grade.

TABLE VIII.

Pour servir à transporter l'origine des cordonnées et numeroter les feuilles d'une carte.

TABLE IX.

Logarithmes des rayons des parallèles développés. Ou supplément a la TAB. VI.

TABLE X.

Logarithmes des angles ou centre des paralléles développés. Ou supplément à la TAB. VII.

TABLE XI.

Grades de longitude dans le sphéroide elliptique.

TABLE XII.

Grades de latitude dans le sphéroide elliptique.

TABLE XIII.

Latitudes des parallèles correspondans aux différentes distances du parallèle moyen.

TABLE XIV.

Pour servir à calculer la différence de l'angle formé par un méridien et un parallèle, avec l'angle droit.

TABLE XV.

Excès de la tangente sur l'arc, exprimé en fraction de grade, pour les dix premiers grades du Quadrant.

TAB.

TABLE XVI.

Excès, sur l'angle droit; des angles formés par le méridien qui a vingt grades de longitude et par les differens parallèles.

TABLE XVII.

Grades de latitude du méridien développé, qui a vingt grades de longitude.

TABLE XVIII.

Latitudes croissantes dans le sphéroide.

NOTA.

Le mémoire à 220 pages sçavoir: 144 de texte et 76 de tables.

Toutes les tables s'étendent depuis la latitude de 30 grades jusqu'à celle de 70; excepté la table XVIII qui commence à l'équateur et se termine à la latitude de 80 grades: elles precédent de décigrade en décigrade de latitude qui en est l'argument; à l'exception des tables IX et X qui sont plus réservées et qui marchent de centrigrade en centrigrade. On les à calculé en supposant le rapport des axes de la terre egal à $\frac{335}{334}$.

Il y a quatre planches de figures.

* * *

Am Schluss dieser Inhalts-Anzeige befand sich noch eine mit des Verfassers Namen unterzeichnete Bemerkung, die wir hier ebenfalls im Original folgen lassen, da wir uns nicht gern durch eine davon gegebene Übersetzung den Vorwurf machen lassen möch-

möchten, deren Sinn und Tendenz irgend entstellt zu haben.

OBSERVATION

SUR LA DATE DE CET OUVRAGE.

Ce mémoire est commencé depuis environ cinq ans mais je n'y ai pas travaillé de suite, il a été pris, quitté, repris très souvent et n'est pour ainsi dire que le fruit des momens que j'ai pû me ménager sans négliger mes autres occupations essentielles: Il a été achevé le 12 Décembre 1808 envoyé et reçu au Dépôt général de la guerre dans les prémiers jours de Janvier 1809. Le 17 Juillet de la même année S. E. le Ministre de la guerre en a approuvé l'impression aux frais du gouvernement, elle a commencé vers la fin d'Août et n'a été terminée qu'en Décembre 1810.

Henry.

à Strasbourg, le 23 Février 1811.

N. S. C'est donc en Janvier 1809 que Puissant a eu entre les mains pendant long-temps le mémoire de Mr. *Henry* ainsi que le prouve une lettre de Puissant à Mr. *Henry* que ce dernier a entre les mains.

LV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Mollweide*.

Halle, am 16. April 1811.

. . . . Herr Prof. *Benzenberg* hat, wie ich neulich aus *Gilberts Annalen der Physik* und dem *Allgem. Anzeiger* ersahe, bey den barometrischen Höhenmessungen die Schichten-Methode des *Mariotte* wieder in Ansehen zu bringen gesucht. Das kommt nun aber so heraus, als wenn man die Meridionaltheile von neuem durch die Addition der Secanten suchen wollte, wie es *Snellius* in seinen *Tiphys Batanus* gemacht hat. Statt des verächtlichen Seitenblicks hierbey auf die Integralrechnung, hätte Herr *Benzenberg* wohl gethan zu zeigen, dass *Mariotte's* Verfahren in aller Schärfe angewandt, gleichfalls auf den gewöhnlichen logarithmischen Ausdruck führt, und so die Nothwendigkeit und Brauchbarkeit der höhern Rechnungen auch in diesem Beyspiele einleuchtend gemacht.

Da der Zusammenhang des gewöhnlichen Ausdrucks mit der *Mariottischen* Methode, so viel ich weiss, von keinem, der über das Höhenmessen mit dem Barometer geschrieben hat, dargelegt ist, so erlauben Sie mir ihn hier zu entwickeln.

Es

Es sey der Barometerstand an der untern Station f, an der obern y. Man stelle sich die Luftsäule zwischen denselben in n Schichten getheilt vor, in deren jeder das Barometer um die Gröfse x niedriger steht, als in der vorhergehenden, so ist $f - nx = y$. Setzt man nun das Verhältnifs der Dichte des ☿ zur Dichte der Luft in der untersten Schicht $= m : 1$, so ist die Höhe dieser Schicht $= mx$, und nach dem *Mariottischen* Gesetze die Höhen der folgenden

$\frac{mfx}{f-x}, \frac{mfx}{f-2x} \ldots \frac{mfx}{f-(n-1)x}$, also die ganze Höhe

$$= mx + \frac{mfx}{f-x} + \frac{mfx}{f-2x} + \ldots + \frac{mfx}{f-(n-1)x}$$

$$= mf \left\{ \frac{1}{\frac{f}{x}} + \frac{1}{\frac{f}{x} - 1} + \ldots + \frac{1}{\frac{f}{x} - (n-1)} \right\}.$$

Die Summe der eingeschlossenen Reihe findet sich nach *Eulers Instit. Calculi Diff. Part. II. Cap. VI nro. 145*, und dadurch erhält man die ganze Höhe

$$= mf \left\{ \log \frac{f}{f-nx} - \frac{x}{2(f-nx)} + \frac{x}{2f} - \text{etc.} \right\}$$

$$= mf \left\{ \log \frac{f}{y} - \frac{nx^2}{2fy} - \text{etc.} \ldots \right\}$$

Damit der Barometerstand in einer Schicht derselbe bleibe, mufs $x = \frac{1}{\infty}$ seyn. Da nun nx eine endliche Gröfse ist, so ist $n = \infty$. Dadurch verwandelt sich der vorige Ausdruck für die Höhe der obern Station über die untere in diesen $mf \log \frac{f}{y}$,

wo der natürliche Logarithm. zu verstehen ist. Der so gefundene Ausdruck ist der gewöhnliche, wenn man von der Wärme-Abnahme und der Veränderung der Schwere abstrahirt. Man kann diesen Ausdruck freylich auch auf eine ganz elementarische Art ableiten, wie es schon *Karsten* in seinen Anfangsgründen der Aerostatik § 34 gethan hat, dadurch, dass man die Schichten von gleicher Höhe nimmt. Dabey aber sieht man nicht so gut die Bedeutung des beständigen Coefficienten, womit der log $\frac{f}{y}$ multiplicirt werden muss.

Im *Freymüthigen* fand ich vor einiger Zeit angeführt, dass bey der Bedeckung des Aldebaran durch den Mond am 19. Sept. vorigen Jahres der Stern nicht hinter dem Monde verschwunden sey, sondern einige Secunden sich vor dem erleuchteten Mondrande auf der Scheibe gezeigt habe, und dann verschwunden sey. Herr *von Münchow* hat mir gesagt, dass Ew. Hochwohlgeb. dasselbe wahrgenommen haben. Die Erscheinung ist beym Aldebaran nicht selten. *Schröter* hat sie den 1. Nov. 1792 und am 8. Nov. 1794 beobachtet. (*Selenotopographie* II. Bd. § 1064 - 66. S. 520 u. f.) *Kästner* hat eine ähnliche Erscheinung bey der Bedeckung der Venus durch den Mond am 11. Febr. 1752 gesehen. (*Anfangsgründe der Astr.* § 190). Herr *Schröter* scheint, weil er sich auf *Grimaldi* und *Newton* beruft, die Erscheinung als eine Wirkung der Beugung der Strahlen zu betrachten. Allein mir kommt *Jurins* Erklärung (*Smiths Lehrbegriff der Optik durch Kästner* S. 491) nach welcher das Erscheinen des Sterns auf der Mond-

scheibe

ſcheibe von dem Einrücken des Bildes des Sterns in den Halbſchattenring des nicht vollkommen deutlichen Bildes des Mondes herrührt, wahrſcheinlicher vor. *Lalande* pflichtet ihr gleichfalls bey. (*Aſtronomie* § 1991.) Sollte die Erſcheinung eine Wirkung der Beugung ſeyn, ſo ſcheint es mir, müſste der Stern ſich anfangs gleich innerhalb des Mondrandes auf der Scheibe zeigen, und oben nach dem Rande zu ſich bewegen. Denn man wird doch wohl nicht annehmen wollen, daſs die Beugung zunimmt, je weiter der Stern hinter dem Monde iſt? —

LVI.

LVI.

Auszug
aus zwey Schreiben
des Freyherrn *von Ende*,
vormal. königl. würtemb. Staatsminister.

Mannheim, am 11. May und 6. Jun. 1811.

. . . . Ew. . . . bezeuge ich meinen lebhaftesten Dank für die mir gütigst mitgetheilte Nachricht von dem zu Marseille beobachteten Cometen. Ich bin indessen nicht so glücklich gewesen, ihn zu finden. Am 6. May hatte ich das Vergnügen, Ihre Zuschrift zu erhalten, allein an diesem und den folgenden Abenden war es trübe und zum Theil mit Regen begleitet. Ich hoffe und wünsche, dass Ihnen das Aufsuchen des Fremdlings besser gelungen seyn möge. Ich für mein Theil zweifle fast an einem günstigen Erfolg, theils wegen des hellen Mondenscheins, theils weil gerade im Westen der Sternwarte der Rhein fliesst, und eine solche Menge Dünste von ihm aufsteigen, dass ich nur selten einen reinen und heitern Abendhorizont wahrgenommen habe. Es wird also ein glücklicher Zufall dazu gehören, den Cometen aufzufinden; indessen werde ich keine Mühe sparen. Uebrigens scheint mir dieser Comet der nämliche zu seyn, welchen Herr *Flaugergues* zu Viviers am

26.

26. März entdeckte. *) Herr *Burckhardt* schickte mir gestern die beyden Beobachtungen von Viviers und eine eigne. Hier sind sie:

Viviers	26 März	Æ	120° 26′	Decl. austr.	29° 3′
	28 —	—	119 54	— —	28 1
Paris	19 Apr.	Æ	7h 46′ = 116° 30′	Decl. aust.	15° 20′

. . . . Auch wir sind nicht so glücklich gewesen, hier den Cometen zu erblicken. Wenn auch der ganze Himmel heiter ist, so bleibt doch gewöhnlich am westlichen Horizont eine Wolkenschicht, welche die aufsteigenden Dünste des Rheins erzeugen. Das hiesige Clima ist eine wahre Kreuzesschule für die Astronomen. Herr Professor *Harding* hatte mich sehr früh aus Paris von der Erscheinung des Cometen benachrichtiget. Der Brief ist aber nicht in meine Hände gekommen und wahrscheinlich unterweges verloren gegangen. *Burckhardt* hat mir folgende Elemente des Cometen geschickt, die er jedoch nur für eine erste Näherung giebt:

Knoten	4s 13° 12′	
Neigung	65° 9′	
Ort des Periheliums	3s 8° 34′	
Distant. perih.	1,7677	log 0,247416
Durchg. durch die ☉Nähe	1811. 21 Sept. 18h 30′	

Es folgt hieraus, schreibt *Burckhardt*, dass der Comet sehr lange sichtbar seyn wird, und ich hoffe, dass es den Astronomen gelingen dürfte, seine Opposition im nächsten Jahre zu beobachten. Im Monat Sept.

*) Diese Vermuthung ist völlig gegründet und *Flaugergues* allerdings der erste Entdecker dieses Cometen.

v. L.

Sept. ist er ungefähr in der zweyten Quadratur, und also gewiss lichtstärker als jetzt.

Wir müssen hoffen, dass wenn es auch uns nicht gelingt, den Cometen lange zu beobachten, die südlichen Astronomen desto glücklicher seyn werden.

Da Sie Gelegenheit haben, in Gotha *Viros in lingua graeca peritissimos* zu Rathe zu ziehen, so bin ich so frey, Sie auf eine Stelle des *Strabo* aufmerksam zu machen, die mich sehr frappirt hat. Sie steht im Anfang des dritten Buchs. *Strabo* redet von den Ursachen, warum am Horizonte die Sonne und der Mond grösser erscheinen, als in beträchtlichen Höhen und sagt nach meiner lateinischen Übersetzung, denn ich verstehe wenig oder gar kein Griechisch;

" *Causa est quia plures ex humidis sursum vapores elevantur, per quos sicut per fistulas, fractus intuitur, latiores suscipit imagines.* " *)

Was

*) Wir danken dem Freyherrn *von Ende* verbindlichst, uns auf diese immer etwas problematische Stelle im *Strabo* aufmerksam gemacht zu haben, und wir werden unsern Lesern in einem der nächsten Hefte die Bemerkungen eines Philologen über diesen Gegenstand mittheilen. Die Stelle kommt beym *Strabo* l. 3. p. 203 vor und heisst im Original so:

Τὴν δε τοῦ μεγέθοις φαντασίαν αὐξεσθαι μὲν ὁμοίως κατά τε πὰς δύσεις καὶ τὰς ἀνατολὰς ἐν τοῖς πελάγεσι, διὰ τὸ τὰς ἀναθυμιάσεις πλείους ἐκ τῶν ὑγρῶν ἀναφέρεσθαι, διά δέ τούτων ὡς δι' αὐλῶν κλωμένην τὴν ὄψιν πλατυτέρας δέχεσθαι τὰς φαντασίας. Καθάπερ καὶ διὰ νέφους ξηροῦ καὶ λεπτοῦ βλέπουσαν δυόμενον ἢ ἀνατέλλοντα τὸν ἥλιον ἢ τὴν σελήνην, ἡνίκα καὶ ἐνερευθὲς φαίνεσθαι τὸ ἄστρον.

Schon

Was bedeutet hier *sicut per fistulas?*" (Das griechische Wort soll αὐλος heissen, wie man mir sagt). Versteht *Strabo* darunter leere Röhren, wie die Alten sie hin und wieder gebraucht zu haben scheinen? Dann passt aber das *latiores suscipit imagines* nicht. Denn durch Abwendung der Irradiation wird das durch eine leere Röhre gesehene Bild kleiner, nicht grösser. Dürften wir *fistulas* auf Fernröhre deuten, so wären allerdings *latiores imagines* vorhanden. Wäre vielleicht in dem grauen Alterthum, neben andern bessern astronomischen Kenntnissen, auch der Gebrauch von Fernröhren nicht unbekannt gewesen? Hätte etwa der weitgereiste Mann irgendwo davon etwas als übergebliebene Sage, als Tradition gehört und

Schon früher hat sich *Schneider* mit dieser Stelle beschäftigt (Eclog. phys. T. II. p. 273) wo er, und wie es uns scheint mit Recht, die Idee verwirft, hieraus auf eine ältere Existenz der Fernröhre zu schliessen. Das Wort αὐλος scheint immer blos als hohle Röhre oder deren Synonim gebraucht zu werden. So kömmt es als Bezeichnung für Dioptern vor (*Schneider* p. 271) und dann auch τέλειοι αὐλοι synonim mit σύριγγας als eine besondere Art Flöte (*Schneider* p. 177.) Der Grund, warum im *Strabo* die Erscheinung der Strahlenbrechung mit der Vergrösserung durch eine hohle Röhre zusammen gestellt wird, erklärt sich wohl am natürlichsten daraus, dass Gegenstände durch eine hohle Röhre *deutlicher* als ohne diese erscheinen, und dass der Begriff von grösserer Deutlichkeit, sehr oft mit dem von Vergrösserung verwechselt wird, so dass hiernach das Gleichniss der durch Dünste am Horizont vergrösserten Sonnen- und Mond-Halbmesser, mit den Erscheinungen durch eine hohle Röhre, ganz natürlich ist. *v. L.*

und uns die Erzählung so dunkel und geheimnisvoll wieder gegeben, wie er sie selbst erhielt?

Herrn *Idelers* Abhandlung im *März*-Heft (über eine griechische Inschrift mathem. Inhalts) hat mir viel Vergnügen gemacht. Ich bin versichert, dass wenn wir einmal manche Alterthümer mit astronomischen Augen betrachten, die Deutung natürlicher und erheblicher ausfallen wird, als jetzt. Denn warum sollten die ältesten Völker nicht astronomische Begebenheiten und Phänomene auf Denkmäler verzeichnet haben? Die in Egypten gefundenen alten Thierkreise sprechen wenigstens dafür.

INHALT.

INHALT.

Seite

XLIX. Beyträge zu geographischen Längenbestimmungen, vom Prof. *Wurm* in Stuttgardt. (Zehnte Fortsetzung) 529

L. Ueber die geographische Lage von Montpellier 545

LI. Barometrische Höhenmessungen am Schneeberge in Österreich unter der Enns. Von Hrn. Oberst-Lieutenant *Fallon* in Wien. 555

LII. Reise nach Constantinopel. In Briefen vom Hrn. Grafen *Vincenz Batthyány* 560

LIII. Aus einem Schreiben des russ. kais. Staatsrath *N. Fuss*, beständigen Secretär der Acad. der Wiss. . 581

LIV. Literarische Anzeige 586

LV. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor *Mollweide* 594

LVI. Auszug aus zwey Schreiben des Freyherrn *v. Ende*, vormal. königl. wirtemberg. Staatsminister . . . 598

REGISTER.

REGISTER

zum XXIII. Band.

A.

Aberration, geschichtl. Darstell. 34
Abplattung, der Sonne 134; des Jupiters 212; des Saturns 220; der Erde 241, 243, 254, 471
Academie, Pariser, Entstehung derselben 443
— Londner, Entsteh. ders. 443
— Petersburger, astron. Preisfrage 581
Aix, geogr. Länge 534
Amerigo Vespucci, Arbeit üb. Längenbestimm. 428
Amsterdam, geograph. Länge 531 — 533
Andre, Redacteur österr. Zeitschriften 524
Anzeige, literarische 527, 586
Anker, Mineralogie von Steyermark 522
Araber, Geschichte ihrer Sternkunde 64 f. 341 f.
— Methode astronom. Instrumente zu theilen 350
Archiv für Geographie, Statist. u. s. w. von Hormayr 521, von Liechtenstern 523
Asclepi, Arbeit über Cometen 114
Astronomie, siehe Sternkunde
Atmosphäre, *Einfluss* d. Wärme auf Dichtigkeit ders. 307; brechende Kraft der Lichtstrahlen 309; ausserordentliche Erscheinungen, Theorie derselben von Biot 312; Bestandtheile 315: der Sonne 135
Augustin, Verdienste um Geographie 330

Baro-

B.

Barometer, über Höhenmess. und Tafeln dafür 272 f. 594
— Höhenmess. am Schneeberge in Österreich 555 f.
Barry, dess. Stern-Catalog 420
Batthyány, dessen Reise nach Constantinopel 560 f.
Belgrad, Türk. 577
Benzenberg, dessen barometr. Tafeln 277. Nachrichten über Umdrehung der Erde 283 f.
Berlin, geograph. Länge 531, 534
Bessel, Arbeiten üb. Sternbest. 27; Aberrat. und Nutat. 36; eigne Beweg. und Parallaxe der Fixsterne 39, 41; Cometen 105, 107, 109, 111, 112, 116. 120; Saturnsring 218; Sternbedeck. 339
— über dess Anmerk. zu Soldners Théorie d'une nouvelle etc. 182 f. Aus einem Schreiben 189. Projectirte Störungstafeln 190; Bemerkungen über die Greenwicher Quadranten 192; Vertheidigung gegen die Soldnerschen Bemerkungen 192
— Untersuchung üb. d. scheinbare und wahre Bahn des Cometen von 1807, 387 f.
Bewegung, eigne der Fixsterne, Geschichte ders. 38
Biot, trigonom. Arbeiten, 231 232, 233; über Refraction 308, 311, 313, 314, 320; Licht 321; Atmosphäre 315; Magnet 428
— Récherches sur les réfractions extraordinair. etc. 312
Blätter, vaterländische, für Österreich, topographischen Inhalts 521, 524
Bode, Arbeiten über die neuen Planeten 8; Sternbestim. 25
Bohnenberger, Arbeiten trig. 249, 331; Umdreh. d. Erde 256; Geograph. 334
Bosnien, topograph. Beschreibung 522
Bouvard, Arbeiten über Cometen 103, 104, 105; Mond 136, 139, 147, 148; Jupiter 214; Uranus 211
— aus einem Schreiben dess. 483
— Fehler in dess. Jupiters- und Saturnstafeln 484
Brandes, Unters. üb. d. Strahlenbrech. 314
Braunschweig, geogr. Länge 534.
Breite, geogr. Oriani's Meth. diese zu berechnen 158; Tafeln dafür 166
Brief, anonymer, über die Mayersche Erklärung d. Höfe 92 f.

Brünig

Brünig, trig Arbeit. 331
Brusseux, Portier bey der Sternwarte zu Mannheim 419
Buchberg, österreich. Höhe üb. d. Meeresfläche 557
Bujukdere, Türk. 576
Bukkarest, Türk. 579
Bürg, Arbeiten über Sternbestimm. 29, 31; über Mondstheorie 136, 138, 139, 143, 145; Geogr. 330, 332, 333, 340.
Burkhardt, Arbeiten über die neuen Planeten 8, 16; Sternbestimm. 29; eigne Beweg. und Lichtveränd. der Fixst. 39, 43; Cometen 105, 107, 112, 115, 116, 119; Mondstheorie 136, 143; neue Mondstaf. 146, 297; neue Gleichung des Mondes 147; Störungen des Mars 209; aus einem Schreib. 297; Micrometer 432; Reflector 433
Burrow, dess. Gradmessung in Ostindien 242
Buzengeiger, aus ein. Schreib. 503; über eine geometrische Aufgabe 504.

C.

Calandrelli, Arbeit. über Parallaxe d. Fixsterne 41; Breitenbestimm. 251
Callao, Amerika, geogr. L. und Br. 530
Camp, trig. Arbeiten 331
Canigou, Berg, barometrische Beobachtungen das. 274
Canovai, Astronom in Florenz 339, 427
Carlini, Arbeit über die neuen Planeten 14; Trigonometr. 431
Cassini, Beobacht. in Toulouse 365
Cauchoix, französischer Optiker, 371
— die Zerstreuungsfähigkeit verschiedener Prismen zu bestimmen 385
Celle, geogr. Länge 532, 533
Ceres, Planet, Entdeckungsgeschichte 7; neueste Elemente und Störungen 11; Durchmess. 21.
— — beobacht. Opposition auf der Sternwarte Seeberg 203
— —, beobachtet zu Mannheim 421
Chabrol, Arbeit über Sonnenfinsterniss 335
Cometen im verflossenen Decennio, geschichtl. Darstell. der Entdeck. und Theorien 103 — 112; der ältern 112 — 124
Comet von 1454, über die angebl. Verfinst. des Mondes durch denselben 196

Comet

Comet von 1807, Untersuch. über seine Bahn von Bessel 387 f.
— von 1810, entdeckt und beobachtet von Pons 302,
— von 1811 Beobachtungen u. Elemente dess. 422, 599
Connoissance des tems, Fehler in dem Verzeichniss der Längen und Breiten 545
Constantinopel, Reise dahin, vom Grafen Vincenz Batthyány 560 f. Nachricht v. d. Orte 561 — 572
Cook, dess. Reise um die Welt, ins Ungarische übers. 521
Copenhagen, geograph. Länge 531 — 533
Copernicus, über dessen Verhältniss zum Alterthum 79 f.

D.

Danzig, geogr. Länge 534
Darmstadt, geogr. Länge und Breite 508
Darquier, Observations astronomiq. etc 363; geogr. Lage seiner Sternwarte 367
Daussy, berechnete Sternbedeckungen für 1811 297
David, Ausz. aus ein. Schreiben 512 f.
D'Artigues, Verfertiger des Flintglases in Frankr. 371, 437; Sur l'art de fabriquer le Flintglas 373
Delambre, Arbeiten über Präcession u. Aberrat. 34, 36, 37; Parallaxe der Fixsterne 40, 41; Theorie d. Erdbahn 128; Durchmesser der Sonne 132, 134; Mondsmasse 145; Mercur-Durchg. 207; Satelliten 214, 217; Uranus-Taf. 220; Trig. 229, 247, 249, 431; Eclipt. 324, 327; Abplatt. 255; Refract. 307, 309, 315, 320; parallact. Rechn. 335, 336, 338; Zeitbestimm. 340; Längenbestimm. 427; Micromet. 432. Passagen-Instr. 434
Delcros, Ingenieur Geograph 507
Dole, Berg, barometr. Beob. acht. das. 274
Druckfehler in dem Aufsatz über die Gefährlichkeit der Cometen 90
— in den v. Lindenau'schen Venustafeln 303, 423
Dufougeray, lieferte neuerlich brauchbares Flintglas 374
Durchmesser, der Sonne 133; periodische Änder. dess. 134; dies. genau zu bestimmen, Preisaufgabe 581; des Mondes 145; Mercurs 207; der Venus

Venus 209; des Mars 211; der Jupiters-Satelliten 216; der Ceres u. Pallas 21

Du Sejour, Arbeit über Gefährlichk. der Cometen 122; Trigonom. 249

E.

Eckardt, aus einem Schreib. 507 f.

Ecliptik, Schiefe derselb. 129, 326; Unters. darüber, gesch. Darstellung 324 — 329; alte Beobacht. dafür 328

Elemente, neueste, der Ceres 11; Pallas 15; Juno 18; Vesta 20

— des Cometen von 1807 110, von 1811, 599

Ende, v. Nachricht über die Wiederauflebung der Mannheimer Sternwarte 417 f.

— aus einem Schreiben 598 f.

Ephemeride der Pallas 98

Eratosthenes, erster Grdamess. 460

Erde, geschichtl Darstellung der Theorie 128; Abplattung 241, 243; Dichtigkeit 254; Rotation 256

— Vergleichung des Umfangs aus ältern und neuern Messungen 453 f.

— Versuche über die Umdrehung derf 283 f.

Euler Alb. de perturbatione motus cometarum 392

F.

Fallon, Verdienste um Geogr. 330; dessen barometrische Höhenmessung am Schneeberge in Österreich 555 f.

Fernröhre, Entdeckung 439

Ferurröhre, Bedingungen des deutlichen Sehens bey denselben 371; aus französis. Flintglas verfertigt 382;

Feuchtigkeit, deren Einfluss auf Strahlenbrech. 311

Finsternisse, an der Sonne

den 12 May 1706
— 14 Sept. 1708
— 3 May 1715
— 15 Aug. 1738
— 25 Jul. 1748
— 23 May 1773
— 19 Jan. 1787
— 24 Jun. 1797
— 24 Jun 1778, 541
— 15 Jun. 1787, 542
— 3 Apr. 1791, 542

} beobachtet in Montpellier 551 — 553. An diesem Orte findet auch corresp. angeführt.

Finster-

Finsternisse am Monde: angebliche durch einen Cometen im 1454 Jahre 196 den 9. März 1811 beob. zu Mannheim 420
— Methoden diese zu berechnen, gesch. Darstell 333
Fixsterne, geschichtl. Darstell. der Verzeichnisse 24; worauf sich ihre Bestimm. gründen 27; Ungewissheit in d. Declinationen 30; eigne Bewegung 38: Parallaxe 40; Lichtveränderung 43; Bedeck. durch den Mond, geschichtl. Darstellung der Berechnungs-Methoden 333; beobacht. u. berechnete Bedeck. s. Sternbedeckung
Flintglas, dessen Verfertigung in Frankreich 369 f. 435
Fuss, Staatsrath, aus e. Schreiben 581 f.

G.

Gamauf, Erinnerung aus Lichtenbergs Vorlesung 522
Garipuy, Astronom in Toulouse 364
Gauss, aus einem Schreiben 97 f.
— über die Mittags-Verbesserung b. corresp. Höhen 401 f.
— aus einem Schreiben 501 f.
— Arbeiten über die neuen Planeten 9, 10, 11, 14, 15, 19, 22; Aberration und Nutation 36; Comet. 105, 106, 110; Umdrehung der Erde 256, 284; parallact Rechn. 338; Zeitbestimmung 340
Geographie, neueste Literatur in Österreich 519 f.
Gerling, dessen Tafeln für die Mittagsverbess. 404
Geschichte der Sternkunde im verflossenen Decennio 3 f. 101 f. 205 f. 305 f. 425 f
Geschichte der Sternkunde der Araber 64 f. 341 f.
Giovanni Entdeck. d. Comet. von 1807 107
Göttingen, geogr. Länge 171
Gouffier, dess. Voyage pittoresque de la Grèce 257
Gradmessung, geschichtl. Darstell. 227 — 256, und zwar der französ 229, nordis. 237, englischen 240; ostindischen 242; projectirten in Italien und Thüringen 244; critische Untersuchung der ältern 249
— der Alten, von Ideler 453 f.
— österreichische, Untersuchung über das Fehlerhafte derselben 151 f.
Greipel, dess. Karte von Österreich 520
Günthersberg, geographische Länge 534

H.

Hada, de, Elementa mathef. purae 523
Hamburg, geogr. Länge 531 — 533
Harding, Entdeck. d. Juno 17; — Himmelskarte 17, 339
Hauſs trigonom. Arbeiten 331
Heislitz, Joch, Öſtr. Höhe üb. d. Meeresfl. 557
Hengſt-Thales Öſter. Höhe üb. d. Meeresfl. 557
Henry, Memoire ſur la Projection des cartes géograph. 586
Herſchel, Arbeit. über die neuen Planeten 21; eigene Beweg. u. Parall. der Fixſterne 39, 42; Natur des Himmels 43; Sonnen- u. Mondskörper 135, 149; Comet 108; Saturnsring 218, 219; Uranus Trabant 221; Abplatt. des Saturns 220
Höfe an der Sonne und am Monde, Anmerk. zu d. Mayerſchen Erklärungsart 92 f.
— Erläuterung zu deſſ. Theorie von Mayer 410 f.
Höhen, correſpond. über ihren erweiterten Gebrauch 45 f. 401 f.
— — Tafeln für die aus ihnen geſchloſſenen Culminationszeiten 57 f. 404
Höhen zweyer Sterne zu Zeit und Breitenbeſtimm. angewandt, geſchichtl. Darſtell. dieſer Methode 339
Höhen über der Meeresfläche von Buchberg, Öſterr. 557
Heislitz, Öſterr. 557
Hengſt Thales, Öſt. 557
Kaiſerſtein, Öſterr. 558
Maderiegel, Öſterr. 557
Montblanc 275
Ochſenhütte, Öſt. 558
Sattel, Öſterr. 558
Schneeberg, Öſterr. 559
Sixenſtein, Öſterr. 557
Stein-Platten, Öſt. 557
Waxriegel, Öſt. 558
Wien, 556
Höhenmeſſung, barometr. Unterſuch. darüber 272 f.
— — am Schneeberge in Öſterreich 555 f.
Holagu, Zerſtörer des Chaliphats 68
Hormayr, v. Archiv für Geographie, Statiſtik u. ſ. w. 523
Humbold, Arbeit über Sternbeſtimm. 32; Lichtveränderung 43; Verdienſt um Geographie 232; Magnet 428
— Eſſai ſur les réfract. 316
Hydrogéne, deſ. Brechbark. 310
Hyéres, geogr. Länge 537

I.

Jacobs, deſſ. Uberſetzung einer Stelle aus dem Chronicon des Phranza 199
Ibn Alalam, Aſtronom zu Bagdad 77
Ideler, deſſ. Vorleſung über das Verhältniſs des Copernicus zum Alterthum 79 f.
— über eine griechiſche Inſchrift 257 f.
— über die Gradmeſſung der Alten 453 f.
Jena, Sternwarte daſ. 437
Jeruſalem, Kirche bey Luttenberg, verbeſſ. geogr. Lage 158
Inghirami, Aſtronom in Florenz 339
Inſchrift, griechiſche 257 f.
Inſtrumente, aſtronom. der Araber 345 f.
Jourdain, deſſ. Beytrag zur Geſchichte der Sternkunde der Araber 64 f. 341 f.
— Mémoire ſur l'obſervatoire de Méragah etc. 64
Journal, mathematiſches, herausgegeben zu Nismes 504
Iuno, Planet, Entdeckungsgeſchichte 17; neueſte Elemente 18
— — beobachtet im J. 1811 510
Jupiter, Planet, beobachtete Oppoſition auf der Sternwarte Seeberg 203
— — geſchichtl. Darſtell. der *Theorie* des Laufs 212; Abplattung 217; Unterſuchung über deſſ. Satelliten 216

K.

Kaiſerſtein, Öſterr. Höhe über der Meeresfl. 558
Kalabrien, Weſtküſte von, Beſchreibung 522
Kalender, alter, Unterſuch. darüb. von Stürmer 289 f.
Karten von Öſterr. und Schleſien, von Liechtenſtern und Greipel 510
— geographiſche, Projection derſelben 586
— Himmels- 17, 339
Kepler, deſſ. Denkmal 224
Kramp Analyſe des Réfr. 306
Kratzenſtein, Erklärung üb. *Dunſtbläschen* 94
Kreiſe aus deutſchen Werkſtätten, Vollkommenh. derſelben 429; Nachricht. über deſſ. Conſtruction 430; üb. die dabey üblichen Rechnungs-Methoden 431
Kries, Auszug aus e. Schreib. 196 f.

Kriegswissenschaft, neueste Literatur in Österreich 519 f.
Krusenstern, Verdienste um Geographie 332

L.

La Caille, Beobacht. der Culminationszeit aus corresp. Höhen der Planeten 52
La Grange, Arbeit über Stabilität des Weltsyst. 225, 226, 227
Lalande, Arbeiten über Sternbestimm. 24; eigne Beweg. der Fixsterne 38; Cometen 105; Mercurs- Venus- Jupiters- u. Saturnstafeln 205, 207, 212; Störung des Uranus 220; Geogr. 333
La Place, Arbeit über Aberration 35; Cometen 113, 120; Thorie der Planet. 125, 128 129; des Mondes 136, 137, 145, 148; Störungen 210, 212, 220; Satelliten 214; Saturns Ring 219; Planetenmassen 222; Weltsystem 225, 226, 227; Trig. 234; Umdreh. der Erde 256; Strahlenbrech. 306, 310, 311; Licht 323
Länge, geogr. aus Sternbedeckungen berechnet 169, 529
— — Oriani's Methode, diese aus Abstände vom Merid. und Perpend. zu berechn. 158 Tafeln dafür 166
Lambdon, dess. Gradmess. in Ostindien 242
Lavoisier, dess. Chemie, ungarische Uebersetz. 523
Legendre, Méthodes nouvelles pour la déterminat. des orbit. des comètes 117.
— Méthodes des moindres carrés 119
— Arbeit üb. Geogr. 234, 249
— Densität der Erde 254
Leipzig, geogr. Länge 534
Leon, Insel, geogr. Länge 537
Libaude, Glasfabrikant, erhielt einen Preis 369
Licht, Veränderung an den Fixsternen 43; geschichtliche Darstelluug der Theorie 320—324; der Sonne in Vergleich. der Fixsterne 320; wärmende Kraft 322
Lichtenberg, Erinnerung aus dessen Vorlesung 522
Lichtenstern, v. dess. stat. geograph. Uebersicht von Mähren und Schlesien 520
— dess Karten von Österreich und Preussen 520
— dess. Archiv für Staaten und Erdkunde 523

Liesganig, dessen Gradmess. Fehler derselben 151 f.
Lindenau v. dess. Venustafeln. Druckfehler in dens. 303, 423
Literarische Corresp. Nachrichten aus Österreich 519 f.
— Anzeige aus Frankreich 527, 586
Littrow, Arbeiten über den Durchmesser der Sonne 132; Mittelpunctsgleichung; 223; parallact. Rechnungen 337
Logarithmen, Entd. ders. 440
Lori, v. dess. baromet. Taf. 277
Lynker, Brief über Haasens topogr. Hinterlassenschaft 91
— dessen Anleitung zum Situationszeichnen 176 f.

M.

Maass, franz. 233; Geschichte der Reform. 235
Maasse der Alten, Untersuch. darüber von Ideler 453 f. von Uckert 488 f.
Madelriegel, Österr. Höhe üb. der Meeresfläche 557
Magdalene, St. Capelle, verb. geogr. Lage, 158
Magdeburg, geogr. Länge 534
Magnet. geschichtl. Darstell. der Theorie dess. 428
Maignan, Nachrichten von ihm 363
Mannheim, geogr. Länge 171
Maraldi, beobachtete in Toulouse 365
Mars, Planet, geschichtl. Darstell. der Theorie des Laufs 210; Masse 130; Elemente zu neuen Tafeln 211; Durchmess. 211; Rotation 211
— — dess. Bedeckung durch den Mond 300, 552
— — Beobachtungen 301
Marseille, geogr. Länge 171
Maskelyne, Arbeit. üb. Sternbestimm. 24, 28; Aberrat. 35; Densität der Erde 254; Schiefe der Ecliptik 324
Masse, des Mars 130; der Venus 130; des Mondes 145; des Saturns 213.
Matt, Baronesse, von, Brief 293 f.
Mayer, Arbeiten über Mondstheorie 137. 138, 140, 143; beob. den Uranus 221; Atmosphäre 306; Refraction 315
— Brief, Erläuterung zu seiner Theorie der Höfe 410 f.
Méchain. Arbeit. über Parall. der Fixsterne 40: Cometen 103, 104; Saturns Ring 220; Trigonom. 219, 231; Local-Attract. 253; Schiefe der Ecliptik 324

Melan-

Mèlanderhielm, Verdienst um die nord. Gradmessung 237
Mémoire sur la Projection des cartes géograph. par Henry 586
Meragah, Hauptstadt in Persien, Sternwarte das. 341; astronom. Instrum. das. 345
Mercur, Planet, geschichtl. Darstellung der Theorie des Laufs 205; Rotation 206; Durchmess. 207
— — Durchgang durch die Sonne beobachtet zu Callao 1802 530, 1799, 543, 552
Messier, Arbeit über Cometen 103
Micrometer, Methode die Grösse des Gesichtsfeldes zu bestimmen 390; geschichtliche Darstellung 432
Mittagsverbesserung bey corresp. Höhen 45 f. 401 f.
Mole, Berg, barometr. Beobacht. das. 274
Mollweide Arbeiten über Trigonometr. 249; Refr. 311; Zeitbestimm. 340
— Aus einem Schreiben 594 f.
Mond, geschichtl. Darstell der Theorie des Laufs 136; Elemente sein. Bahn nach Bürg 142; Durchmess. 143; Masse 145; Parallaxe 146; neue Gleichung von Burckhardt 147; Epoche des Knotens 148, 486; vulkanische Auswürfe 148; künstliche Kugel 150
Mond-Distanzen von der Sonne oder einem Stern, geschichtl. Darstell. 425
— neue Tafeln 297
— angebliche Verfinsterung durch einen Cometen 1454, 196
— Finsterniss d. 9 März 1811 beob. zu Mannheim 420
— Höfe daran 92 f. 410 f.
Montblanc, barometr. Beob. das. 274
Monteiro, Arbeit über Sonnenfinst. 335
Montpellier, über dess. geogr. Lage 545 f.
— beobachtete Sternbedeck. und Finsterniss das. 551
Mudge, dess. Gradmess. in England 240
Muwajad el Oredi, Verfasser einer arabisch astronom. Abhandl. 65

N.

Nassir-Eddin, arab. Astronom 65
— Verzeichniss seiner Schriften 71
Nassir-Eddin Begründer der Sternwarte zu Meragah 341
Nimes, St. fehlerhafte geogr. Lage derselb. 265 f.

Neu

Neumann Compendiaria Physicae institutio quam in usum Tyronum conscripsit etc. etc. 522
Nouet, dess. trigonometr. Arbeiten 265
Nutation, geschichtl. Darstellung 35

O.

Ochsenhütte, Österr. Höhe über der Meeresfl. 558
Ofen, geogr. Länge 534
Olbers aus e. Schreiben 90
— Arbeiten über die neuen Planeten 8, 9, 10, 12, 13, 17, 18, 20, Entdeck. der Pallas 12; Vesta 19; Cometen 103, 104, 121, 123; Mondsvulcane 148; Licht 211, 320; Erde 256. parall. Rech. 336
Oltmann, Arbeiten üb. Sternbestimm. 31; Mondstaf, 144; Discuss. trigon. Arbeit. 250, 251; Refract. 319; Geogr. 232 427
Oriani, Arbeiten über die neuen Planeten 8, 10, 16; Mercurstaf. 206; Marstaf. 210; Störung des Mars und Uranus 209, 220; Mittelpuncts-Gleich, 224. Passag. Instrum. 434
Oriani dess. Methode die Längen u. Breiten aus Abständen vom Meridian und Perpendikel zu berechnen 158, 249
Österreich, statistisch-geographisch-topograph. Literatur 519 f.
— Reisen in 519
Ortsbestimmung, geogr. geschichtl. Darstell. 334 — 340
Oxford, geogr. Länge 542
Oxigène, dess. Brechbarkeit 310.

P.

Pallas, Planet, Entdeckungsgeschichte 12; Elemente 15, 98; Störungen 16; Durchmesser 21; Ephemeride 98; beobachtete Opposition auf der Sternwarte Seeberg 203; beobachtet zu Mannheim 421
Parallaxe der Sonne 135; des Mondes 146; geschichtliche Darstellung der Methoden diese zu berechnen 335
— der Fixsterne, geschichtl. Darstell. 40
Passagen-Instrum. geschichtl. Darstell. d. Theorie dess. 434

Peak

Peak of Snowdon, Berg, barometr Beob. deff. 274
Pasquich, Verdienst um Geogr. 330, 340
Pendel-Länge 233, 253
Pethe Lehrbuch der reinen u. angewandten Mathematik 523
Peyr St. geogr. Länge 171
Phranza, über eine Stelle aus deff. Chronicon, die Verfinsterung des Mondes durch einen Cometen betreff. 196
Piazzi, Entdeck. der Ceres 7, 11; Arbeiten über Sternbestimm. 24, 25, 29; Präcess 37, 38; eigne Beweg. und Parallaxe der Fixst. 38, 40; Theorie der Erdbahn 128; Durchmesser der Sonne 123; Schiefe d. Ecliptik 324, 325, 326
Pic de Bigorre, barometr. Beobacht. deff. 274
Planeten, neue, geschichtl. Darstell. der Entdeck. und Theorie 6 — 23
Planeten ältere, geschicht. Darstell. deren Theorie 124, 205
— System, Stabilität deff. 226
Plejaden, Bedeck. durch den Mond, den 5. Apr. 1802, 530 den 7. Febr. 1807, 535
Poissons, Arbeit über Stabilität des Weltsyst. 225, 226
Pons, die von ihm im verfl. Decennio entdeckten Cometen 103 — 124
— Entdeckung eines Cometen 1810, 302; 1811, 422
Porquérolles, geogr. Länge 537
Präcession gesch. Darstell. 37
Prag. geogr. Länge 534, 540
Preisfrage, astronom. der russisch-kais. Academie für 1814 581
Prismen, ihre Zerstreuungsfähigkeit zu bestimmen 385
Puissant, Traité de topogr. 247
Pulver-Signale, project. Verbindung der Prager Sternwarte mit Seeberg durch solche, 294

R.

Refraction, siehe Strahlenbrechung
Regensburg, geograph. Länge 539 — 544
Reggersburg, verbess. geogr. Lage 158
Regiomontan, erster Beobachter eines Cometen 387
Reise durch Österreich von Sartori 519
— durch Öster. von Schultes 519

Reise Batthyány's nach Constantinopel 522, 560; Cooks um die Welt, ungarische Uebersetzung 521
del Rico, Astronom in Florenz 339
Rom, geogr. Länge 541
Rotation des Mercurs 206; der Venus 209; des Mars 211; der Jupiters-Satelliten 216; der Erde 256
Rumovsky, Arbeiten über die Parallaxe des Mondes 146; Vorschlag zu neuen Gradmess. 245
Russel, dessen Mondskugel, 150

S.

Säcular-Aenderung der Neigung der Venusbahn 423
Saléve, Berg, baromet. Beob. das. 274
Santonna, Span. geogr. Länge u. Br. 537
Sartori, neueste Reise durch Österreich 519
— pittoreskes Taschenbuch f. Österreich 523
Satelliten des Jupiters, gesch. Darstell. der Theorie 214; Massen 216; Durchmess. 216; Rotation 216; des Saturns 217; des Uranus 221
Sattel am Schneeberge, Höhe über der Meeresfläche 558
Saturn, Planet, geschichtl. Darstellung der Theorie des Laufs 212; Masse 213; Gestalt 218; Untersuchung üb. den Ring 218; Länge des Knotens 220; Satelliten 217
Saussure, v. Bemerkung über bläschenförmigen Dunst 412
Sauritsch, verbess. geogr. Lage 158
Schaubach Arbeit über alte Astronomie 338
Schlotheim v. Präsident 196
Schneeberg, Österr. Höhe üb. der Meeresfl. 559
Schröter, Arbeiten über die neuen Planeten 20; Comet 108; Sonnen- und Mondkörper 135, 149; Rotation des Mercurs, Venus, Mars und Jupiters Satelliten 207, 209, 211, 216
Schubert, Arbeit. üb. Mondstheorie 145; Mercursdurchgänge 207; Störung d. Mars 209; Uranus 220
Schütz, Länder- und Völker-Gemälde 520
Schultes Reise durch Österreich 519
Schweidnitz, geogr. Länge, 533, 540
Scutari, Asien, 573

Serail

Serail des türkischen Sultans, 573
Servien, topograph, Beschreibung 522
Sicilien, Ostküste von, Beschreibung 522
Siliftria, Türk. 579
Situations-Zeichnung, Anleileitung dazu, von Lynker 176 f.
Sheehallien, Berg, barometr. Beob. dess, 274
Soldner, Auszug aus einem Schreiben über Bessels Anmerkung zu seiner Théorie d'une nonvelle etc, 182 f.
Sonne, Fisternisse an derselb. in den Jahren 1706, 1708. 1715, 1738, 1748, 1773, 1778, 1787, 1791, 1797, pag. 541, 542, 551, 553
— dess. Durchmesser 129, 133; diesen genau zu bestimmen, Preis-Aufgabe 581; periodische Aenderung desselben 134; Abplattung desselb. 134; Parallaxe 135; Atmosphäre 135: Licht in Vergleichung der Fixsterne 320
— über corresp. Höhen derselben 45 f. 401 f.
— Höfe daran 92 f. 410 f.
Spiegel-Reflector, neue Einrichtnng 433
Stadium der Griechen, Untersuch. darüb. 455 f. 488.
Statistik, neueste Literatur in Österreich 519 f.
Sternbedeckungen für das Jahr 1811, berechnet von Wisniewsky 281; von Daussy 297
— zu geographisch. Längenbestimm. berechnet von Wurm 169 f. 529 f.
— besondere Erscheinung bey denselben 515, 596
— beobachtet

♂ d. 10 März 1707		
α♏ d. 3 Sept. 1707		
♀ — 25 Jun. 1715	Montpell.	
α♉ — 2 Oct. 1738	552, 553	
— — 23 Dec. 1738		
— — 1 Nov. 1773		
π♉ — 31 Marz 1808	Baden 296	
μ′ ♐ 13 May 1808		
— — 6 Jul. 1808	Paris 483	
d ♐ — 8 Jul. 1808		
ω♌ — 4 Jan. 1809	Copenhagen 300	
— — 27 März 1809		
υ♏ d. 29 May 1809	Paris 483	
δ u. δ″ ♉ 28 Sept.	—	— —
— — —	Copenh. 300	
— 26 Oct. 1809	Paris 483	
112 ♉ den 12 März 1810	Copenhagen 300	
A ♋ den 16 März 1810	Copenhagen 300	

Stern-

Sternbedeckungen
i ♌ d. 19 März 1810 Paris 483
θ ♒ - 28 Apr. — — —
α ♋ — 10 May — — —
572 ♏ — 13 Jun. — Copenh. 30
λ Oph. 16 — — Paris 483
63 ♉ d. 26 Jul. — — —
α ♉ — 18 Sept. — — 421
— — — — Copnh. 300
— — — — Prag 516
* 8 Gröfse d. 4 Oct. 1810 . 5 Oct. } Stift Tepl 516
* 5 Gröfse d. 5 Oct. 1810 . . . }
o ♌ d. 15 Dec. 1810 Paris 421
♂ — 20 — — St. Peyre 300
— — — — — Marseil. 301
θ ♎ d. 19 Jan. 1811 Paris 299, 421
180 ♉ d. 2 Febr. 1811 Seeberg 299
180 ♉ d. 2 Febr. 1811 Mannh. 430
180 ♉ d. 2 Febr. 1811 Paris 421
26 II d. 4 Feb. 1811 Paris 421
α ♉ — 1 März — Gött. 301
— — — — Paris 421
— — — — — 487
α ♌ — 7 — — — —
— — — — Mannh. 420
— — — — Gött. 401
— — — — Seeberg 299
o ♎ — 14 — — — —
♎ — 14 — — — —
α' ♋ — 10 May — Bruck 295

Sterncatalog von Lalande 24, Bode 25, Piazzi, 25, Zach 26, Cagnoli 26, Bessel 43; worauf sich ihre Bestimmung gründen 27; Ungewissheit in den Abweich. 30
— Barrys, 420
Sternkunde, Geschichte derselben im verflossenen Decennio 3 f. 64 f. 101 f. 205 f. 305 f. 425 f. 341 f.
— schnuppen zu Längenbestimmungen vorgeschlagen 339
— warte, zu Mannheim, Wiederauflebung ders. 417
— — neue, zu München, Göttingen, Königsberg u. Jena 436 Ofen, Dorpat u. Moskau 437
Stein - Platten, Wirthshaus, Österr. Höhe über d. Meeresfläche 557
Steyermark, dessen Mineralogie 522
Stixenstein, Schloss, Österr. Höhe über der Meeresfläche 557
Strabo, Untersuchung über eine Stelle aus dessen Werk. 600
Stradnerkogl, Berg, verbess. geogr. Lage 158

Strahlen-

Strahlenbrechung
geschichtliche Darstell. 305
— 320
in Atmosphärischer Luft 309;
in Sauer- und Wasserstoff-Gas 310
Einfluss der Feuchtigkeit auf dies. 311;
Untersuchung von Brandes 314;
horizontale, locale Störungen ders. 314;
Strahlenbrechung:
Differenz unter verschiedenen Breiten 315;
terrestrische 320
Stürmer, über einen alten Kalender 289 f.
Suanberg, trig. Arbeit 237, 247, 431
— Exposition des opérations faites en Lapponie etc. 239
Summit of Seehallien, baro-Beobacht. das. 274

T.

Tafeln zur Berechnung der Länge und Breite eines Orts aus dess. Abst. vom Merid. u. Perpend. 166
— Bouvard'sche, für Saturn und Jupiter, Fehler in dens. 484,
— v. Lindenau'sche für die Venus, Druckfehler in denselb. 303, 423
— Bürgsche für den Mond, Aenderungen in denselb. von Bouvard 485
— neue für den Mond 297
— allgemeine, für die Verbesserung der aus correspondirenden Höhen geschlossenen Culminations-Zeiten 57 f. 404 f.
Tafeln, barometr. 272 f.
Textor, Verdienst um Geogr. 331
Topographie, neueste Literatur in Österreich 519 f.
Tour magne, dess. geogr. Lage 266
Toulouse, über die geographische Position 171, 363 f.
Triesnecker Arbeiten über die neuen Planeten 12; Präcess. 36, 42; Mond 143, 144; Mercurs- Venus- und Uranustafeln, 206, 207, 210; Geogr. 333
Trigonometrische Messung in Bayern, Oesterreich, Holland, Hannover 247; Schwaben, Westphalen, Venetian. Norwegen, Ostfriesland, Herzogth. Berg, Rheingegend 331
— — im Herzogthum Westphalen 507
Tschiftlik, Türk. 577

Tübin-

Tübingen, geographische Länge 542
Türken, über die Regierung und Character derselben 562
Tunis, geogr. Länge 541

U.

Uckert aus einem Schreiben deff. über die Maafse der Griechen 488
Uhren der Araber 360
Uranus, Planet, geschichtl. Darstellung der Theorie des Laufs 220; neue Tafeln dafür 221; deff. Satelliten 221

V.

Venus, Planet, Masse 130; geschichtl. Darstellung der Theorie der Beweg. 208; deff. Durchmess. Rotation, Nachtseite 209
— — Bedeck. vom Monde, d. 25. Jun. 1715, 552
— Tafeln v. Lindenausche, Druckfehler in dens. 303, 423
Vesta, Planet, Entdeckungs-Geschichte 18; neueste Elemente 20
Voyage pittoresque en Grèce des Grafen Choiseul Gouffier 257
— Astronomiq. par de Zach 329, 430

W.

Wärme, Einfluss auf die Dichtigkeit der Atmosphäre 307
Wahl Verdienst um Geographie 333
Warasdin, verbess. geograph. Lage 158
Warna, Türk. 579
Waxriegel, am Schneeberge, Höhe über der Meeresfläche 558
Weimar, geogr. Länge 171
Weltsystem, Stabilität desselb. 226
Wibe, trigonometr. Arbeiten 331
Wien, geogr. Länge 437
— Sternwarte, Höhe üb. d Meeresfläche 256
Wildon, verb. geograph. Lage 158

Wisniewsky, Auszug aus einem Schreiben 280 f. berechete Sternbedeck. 281
Wurm, Arbeiten über die neuen Planeten 10; Durchmesser des Mercurs, Venus, Mars, 207, 208, 211; Störungen 209; Planetenmasse 222; Geogr. 333, 334
Wurm Gesch. der Sternkunde der Araber, 64 f. 341 f.
— Beyträge zu geograph Längenbestimmungen aus Sternbedeckungen und Sonnenfinsterniſſen 169 f. 529 f.
— über v. Zach'schen Zeitverwandlungs-Tafeln 172

Z.

Zach, von, Arbeit. üb. Sternbestimm. 24, 26; Aberrat. Nutat. 34, 35, 36; Präcess. 37; eigne Beweg. der Fixsterne 38; Sonnendurchmess. 132; Mondstaf. 144; Discussion. älterer Gradmess. 249. 251; Schiefe der Ecliptik 326, 327, 329; Geogr. 330, 331; Passagen-Instrum. 434; Voyage astronom. et geogr. 329, 430
Zeit, Bestimm. derselben aus gleichen Höhen, geschichtl. Darstellung dieser Methode 340
Zeitschriften in den österreich. Kaiserstaate, statist. geogr. topograph. Inhalts 519 f.
Zenith-Distanzen von David, 517, 518
Zizius, Einleit. zur Statistik 522