Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Untersuchungen über die Geographie des Neuen Continents

Gegründet auf die astronomischen Beobachtungen und barometrischen Messungen Alexander's von Humboldt und anderen Reisenden

A. von Humboldt und Aimé Bonpland's Reise - Astronomischer Theil

Oltmanns, Jabbo

Paris, 1810

Landesbibliothek Oldenburg

Shelf Mark: GE II 5 A 50: 2

Untersuchung der wahren geographischen Lage von Cartagena de Indias.

urn:nbn:de:gbv:45:1-1395823

Visual Library

Zu Folge der Rechnung sollte die Dauer der totalen Finsterniſs $1^{St}\ 43'\ 22'',0$ seyn, nach Herrn *von Humboldt's* Beobachtung war sie nur $4'',6$ gröfser.

Nach angestellter Vergleichung der Beobachtungen finden wir nun folgende Resultate für die Länge der *Punta Gigante* auf der Insel *Baru*:

	Westl. von Paris	Prädicat.
Mit *Viviers* verglichen	$5\,St\ 11'\ 25'',7$	Avec toute la précision possible, le ciel étant parfaitement serein.
Mit *Isla de Leon* . .	$12'\ 15'',7$	
Mit *Ofen*	$10'\ 38'',5$	
Mit den verbess. Tafeln	$11'\ 9'',6$	
Im Mittel	$5\,St\ 11'\ 22''\frac{1}{2}$	

Ein Resultat, womit *Flauguergues* Beobachtung und meine Rechnung am besten zusammenstimmen.

Der Chronometer gab den Mittags-Unterschied zwischen Cartagena und der Punta Gigante $14'',7$ in Zeit oder $3'\ 40'',5$ im Bogen. *Fidalgo* fand $4'\ 20''$. Die Lange der *Punta* ist also nach der chronometrischen Bestimmung $5^{St}\ 11'\ 34'',7$, im Mittel aus beyden Bestimmungen $5^{St}\ 11'\ 28''\frac{1}{2}$. Ich gebe aber der chronometrisch bestimmten Länge den Vorzug, und setze sie $5^{St}\ 11'\ 34'',7 = 77°\ 53'\ 40''$.

Bevor ich aber den Gang des Chronometers und die Bestimmung der geographischen Längen mittheilen kann, ist es nothwendig, die geographische Lage von Cartagena zu untersuchen, weil hierauf und auf die *Havana* die vorhin angeführten Längen gegründet worden sind.

Untersuchung der wahren geographischen Lage von Cartagena de Indias.

Die geographische Lage von Cartagena ist schon sehr früh, freylich mit abwechselndem Glücke, bestimmt worden.

Der Minorite *Feuillée* [1] beobachtete zu Anfange des jüngst verflossenen Jahrhunderts, sowohl die

[1] Journal d'observations astronomiques etc. par Feuillée.

Breite, als auch die Länge dieses berühmten Hafens. Erstere fand er 10° 30′ 25″, letztere 5St 11′ 1″ bis 5St 11′ 50″. Resultate, welche sich auf beobachtete Sonnen-Höhen, Finsternisse des Mondes und der Jupiters-Trabanten gründen.

Einige Jahre später als der Pater *Feuillée* zu Cartagena beobachtet hatte, stellte Don *Juan de Herrera* in dieser Stadt eine Reihe astronomischer Beobachtungen an, welche zur genauen Orts-Bestimmung dienen konnten. *Cassini* zog daraus einige Resultate für die Länge und Breite von Cartagena, und fand erstere 5St 11′ 5″, letztere 10° 26′ 35″ [1].

Im Jahre 1735 landeten Don *George Juan* und Don *Antonio de Ulloa* zu Cartagena. Sie beobachteten während ihres Aufenthalts daselbst einige Meridian-Höhen der Sonne und der Sterne, so wie auch einige Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten. Aus ihren Beobachtungen ergab sich die Länge 5St 10′ 5″,6, die Breite 10° 25′ 48″$\frac{1}{2}$, beyde nach *ihrer eigenen* Berechnung [2].

Bey der allgemeinen Verbesserung der westindischen Geographie kam nun auch *Fidalgo* mit seiner Expedition nach Cartagena, und bestimmte die geographische Länge dieser Stadt auf 5St 12′ 7″,3. *Noguera* hatte hingegen eine Reihe Jupiters-Trabanten-Verfinsterungen und auch eine Stern-Bedeckung zu Cartagena beobachtet; aus beyden fand er eine weit östlichere Lage, als *Fidalgo's* Chronometer gegeben hatten. *Fidalgo* hatte alle von ihm bestimmten Längen auf Puerto España bezogen, und über die Richtigkeit der Lage dieses spanischen Meridians schien man eben keinen Zweiffel zu hegen. Auch liefs es sich nicht gut erklären, wie man in der

[1] Mémoires de l'académie de Paris pour 1729, p. 361 folg.
[2] Voyage historique de l'Amérique méridionale par Ulloa etc. Vol. I. p. 20.

Landesbibliothek Oldenburg

Überfahrt von Puerto España nach Cartagena um dreyzehn Minuten habe fehlen können; denn so groſs war der Unterschied zwischen Fidalgo's und Noguera's Bestimmung. Auf der andern Seite war aber eben so wenig anzunehmen, daſs *Delambre's* Tafeln, mit welchen man die beobachteten Finsternisse verglichen hatte, sich einen Fehler von beynahe funfzig Secunden zu Schulden kommen laſsen sollten.

Puységur fand bereits lange vor den Spaniern die Länge von Cartagena durch seinen Chronometer $5^{St}\ 12'\ 11''$. Herr *von Humboldt* bestimmte sie im Jahre 1801, nach seiner Rechnung, auf $5^{St}\ 11'\ 49''$, welche er jedoch nur als eine provisorische ansah. Desto auffallender muſste also die Abweichung seyn, als Noguera in der Folge die absoluten Beobachtungen anstellte, und diese, unter sich sehr harmonirend, *Cartagena* fast um einen Viertel-Grad nach Osten rückten. *Noguera* hatte seine Beobachtungen Herrn *von Humboldt* nach Quito gesandt. Dieſs gab letzterm Gelegenheit, in einem besondern Memoire : « Sobre algunos puntos interessantes para la navegacion etc. », über diesen bey Cartagena obwaltenden Zweiffel verschiedene Discussionen anzustellen. Herr von Humboldt fand ganz richtig den Hauptgrund dieser Disharmonie in der Länge von Cumana und Puerto España, und äuſserte schon damals die Meinung, daſs die von Fidalgo für Cartagena gefundene Länge, nicht allein nach seiner, sondern auch nach Noguera's Beobachtungen, *viel zu westlich* sey. Am Schluſse fügt Herr *von Humboldt* noch hinzu: « En ma vuelta en Europa hallando observationes correspondientes para los eclipses de Satellites sera facil de salir de estas dudas, tanto de mas facil que tengo por Cumana el eclipse del Sol del 28 Oct. 1799, cuja observation he logrado completamente y que debe dar muchas luces sobre la longitud de una costa en la quel un

punto esta sempre deducido del otro, multiplicando los errores por el transporto del tiempo. »

Diese Vermuthung ist nun wirklich eingetroffen. Die neu bestimmten Positionen von *Puerto España* und *Cumana* haben den Zweiffel, welcher bey Cartagena zwischen der chronometrischen und absoluten Orts-Bestimmung obwaltete, gehoben, wie ich dieſs sogleich umständlich zeigen werde.

CARTAGENA DE INDIAS.

Mittlere Temperatur 25°. Abweichung der Magnetnadel (im August 1801) 7° 2′. Neigung der Magnetnadel 69° 42′.

(1) *Breitenbestimmung.*

Feuillée bediente sich, bey seinen Beobachtungen, eines astronomischen Ringes von achtzehn Zoll im Durchmesser. Mit diesem beobachtete er die Meridian-Höhe der Sonne, und correspondirende Höhen für die Zeitbestimmung. Seine Beobachtungen sind folgende, mit den daraus gezogenen Resultaten[1]:

Epoche.	Scheinbare Höhe des obern Sonnenrandes.	Breite.
1705 1. Januar.	56° 46′ 20″	10° 30′ 10″
2.	56° 51′ 47″	10° 30′ 8″
4.	57° 3′ 5″	10° 30′ 59″
10.	57° 51′ 30″	10° 29′ 44″
16.	58° 53′ 10″	10° 30′ 39″
	Im Mittel	10° 30′ 20″
	Reduction auf die Domkirche	+ 6″
	Breite der Domkirche	10° 30′ 26″

[1] Journal d'observations astronomiques etc. par *Feuillée*, tome III.

Landesbibliothek Oldenburg

Don *Juan de Herrera* [1] beobachtete die Sonnen-Höhen gleichfalls vermittelst eines astronomischen Ringes, wahrscheinlich eben desselben, womit Feuillée die Breitenbestimmung von Cartagena gemacht hatte. Denn letzterer sagt in seinem Journal, dafs er, vor der Rückreise nach Frankreich, seine astronomischen Instrumente an *Herrera* gesandt habe. Wie dem nun auch seyn möge; so stellte Herrera folgende Beobachtungen für die Breite an, welchen ich die daraus berechneten Resultate beygefügt habe:

α. Sonnen-Höhen.

Scheinbare Höhe.	Oberer Rand.	Breite.
1719 23. Februar	70° 0′ 0″	10° 26′ 55″
25.	70° 45′ 0″	10° 26′ 9″

Im Mittel 10° 26′ 32″ oder 10° 26′ 38″ f. d. Domkirche.

β. Stern-Höhen.

1709.	Scheinbare Höhe.	Scheinbare Abweichung.	Breite.	Beobachtete Sterne.
23. u. 26. May	43° 53′ 0″	57° 32′ 39″	10° 24′ 53″	ε im grofsen Bär
24. u. 26. May	43° 59′ 10″	55° 27′ 9″	10° 25′ 34″	ζ . . . . .
24. May . .	49° 40′ 0″	50° 46′ 38″	10° 26′ 0″	η . . . . .

Im Mittel 10° 25′ 29″
Reduction auf die Domkirche + 6″
Breite der Domkirche 10° 25′ 35″

Cassini, welcher diese Beobachtungen berechnet hat, findet aus den Stern-Höhen die Breite 10° 26′ 7″, 10° 26′ 18″, 10° 27′ 28″. Der Grund dieser so sehr verschiedenen Resultate, ist in den Stern-Positionen zu suchen [2].

[1] Mémoires de l'académie de Paris pour 1729 p. 361 folg.
[2] Ebendaselbst p. 370.

Landesbibliothek Oldenburg

Im Jahre 1735 beobachteten Don *Juan* und Don *Antonio de Ulloa* wiederum mit Feuillée's astronomischem Ringe, die Breite von Cartagena.

Die Original-Beobachtungen, nebst den daraus berechneten Resultaten, sind folgende[1]:

Epoche.			Mittags-Höhe des obern Sonnenrandes.	Breite.
1735	Julius	25	80° 0′ 0″	10° 26′ 43″
		27	81° 25′ 0″	25′ 15″
		29	81° 53′ 52″	26′ 22″
	August	1	82° 37′ 22″	25′ 58″
		2	82° 52′ 52″	26′ 11″
		7	84° 12′ 8″	24′ 57″
		9	84° 48′ 0″	26′ 43″
		13	85° 57′ 50″	25′ 18″
		19	87° 51′ 55″	25′ 37″
	September	6	86° 18′ 0″	26′ 46″
		9	85° 12′ 30″	24′ 35″
		11	84° 26′ 30″	25′ 2″
		15	82° 53′ 20″	26′ 7″
		17	82° 7′ 0″	26′ 3″
		24	79° 22′ 34″	26′ 55″
		26	78° 36′ 35″	26′ 0″
	October	17	70° 33′ 17″	27′ 12″
	November	12	62° 6′ 0″	26′ 23″
			Im Mittel	10° 26′ 0″
			Reduction auf die Domkirche	= — 13″
			Breite der Domkirche	10° 25′ 47″

Die mit dem astronomischen Ringe gemachten Beobachtungen stimmen sehr schlecht unter sich zusammen, wie sich freylich nicht anders erwarten liefs. *Ulloa* und Don *Juan* sagen sehr offenherzig, dafs sie nur mit dem Ringe « zum Zeitvertreib » (pour nous désennuyer) beobachtet hätten; überdem glaubten sie, dafs es besser sey, sich dieses unvollkommenen Instruments zu bedienen, als ihre Zeit ganz müfsig hinzubringen. Alsdann giebt *Ulloa* uns eine Beschreibung dieses Werkzeugs, welche

[1] Voyage historique de l'Amérique meridionale etc. vol. II. p. 38 folg.

Landesbibliothek Oldenburg

ich zur Würdigung der vorhin mitgetheilten Beobachtungen, hier einzuschalten nicht unterlassen darf.

« .... Cet instrument est si peu exact (sagt Ulloa), n'en déplaise au Père Feuillée, qu'une minute plus ou moins de hauteur est une erreur imperceptible pour ceux qui s'en servent. Il ne présente l'image du soleil que de deux lignes de diamètre, et par conséquent une ligne vaut dans cet instrument seize minutes, et une minute $\frac{1}{16}$ de ligne; ce qui fait une quantité qui peu aisément échapper à l'observateur; de sorte que ce sera une exactitude suffisante, que de juger de la hauteur de l'astre dans cet instrument, à une minute près, car d'ailleurs il n'a d'autres divisions que les degrés entiers. Ajoutez à cela, qu'il est extrêmement difficile de reconnoître le disque du soleil, et de juger de la hauteur où il se trouve, tant l'image en est confusément représentée .... » [1].

Während *Ulloa* und Don *Juan* mit Feuillée's Instrumente beobachteten, landeten die französischen Academiker, welche den Äquatorialgrad in Peru messen sollten, zu Cartagena. *Godin* liefs sogleich seinen zweyundzwanzigzolligen Quadranten an's Land bringen, um mit diesem die Breite genauer zu beobachten, zu welchem Ende folgende Meridian-Höhen gemessen wurden.

1735.		Scheinbare Höhe.	Breite.
18. November.	Canopus . . .	27° 2′ 20″	10° 25′ 53″
	Sirius . . .	63° 12′ 10″	10° 25′ 37″
	β Zwillinge . .	71° 46′ 40″	10° 24′ 28″
	Ob. Sonnenrand	60° 35′ 0″	10° 25′ 11″
19.	Ob. Sonnenrand	60° 20′ 35″	10° 25′ 21″
20.	Unt. Sonnenrand	59° 34′ 5″	10° 25′ 34″
22.	Unt. Sonnenrand	59° 6′ 15″	10° 27′ 4″
23.	Unt. Sonnenrand	58° 55′ 5″	10° 25′ 33″
		Im Mittel	10° 25′ 35″
		Reduction auf die Domkirche	+ 3″,0
		Breite der Domkirche	10° 25′ 38″

[1] Voyage historique etc. II. p. 39.

Ulloa fand, nach seiner eigenen Berechnung, die Breite 10° 26′ 22″½, oder 10° 26′ 25″½ für die Domkirche. Der Grund unserer, so sehr verschiedenen Breiten-Bestimmung, liegt in der gröfsern Vollkommenheit jetziger Sternverzeichnisse, nach welchen ich die Abweichung der beobachteten Sterne berechnet habe.

Wir finden demnach folgende Resultate für die Breite der Domkirche von *Cartagena*:

1) Aus Feuillée's Beobachtungen . . .	10° 30′ 26″
2) Aus Herrera's Beobachtungen . . .	10° 25′ 35″
3) Aus den Beobachtungen der Academiker	10° 25′ 38″

aus welchen schwankenden Resultaten ich nicht das arithmetische Mittel nehme; sondern nach den Beobachtungen der peruanischen Gradmesser die Breite auf 10° 25′ 38″ ansetze.

(2) *Längenbestimmung.*

Für die Bestimmung der geographischen Länge von Cartagena haben wir eine beträchtliche Anzahl astronomischer Beobachtungen. *Feuillée*, *Herrera*, Don *Juan* und Don *Antonio de Ulloa* beobachteten mehrere Finsternisse des Mondes und der Jupiters-Trabanten. Verschiedene Astronomen haben aus diesen Beobachtungen die Länge von Cartagena zu bestimmen gesucht, aber nur äufserst schwankende Resultate erhalten. Ja! der gröfste Theil jener Beobachtungen blieb völlig unbenutzt, entweder, weil man keine gleichzeitig angestellte dafür auffinden konnte, oder weil wirklich das zu Cartagena beobachtete Phänomen in Europa nicht sichtbar war. Bey diesen Umständen liefs ich wiederum Laplace's Theorie die Stelle des correspondirenden Beobachters vertreten, indem ich die Finsternisse auf die Art berechnete, welche ich bereits im vorigen Bande S. 238 folg. angeführt habe. Vor allen Dingen fing ich aber damit an, die Zeitbestimmung zu berichtigen. Denn *Feuillée*, welcher uns die Original-Beobachtungen mitgetheilt hat, erlaubte sich bey seinen Rechnungen einige Nachläfsigkeiten, die freylich

mit der Genauigkeit seiner Instrumente in keinem Verhältnifs stehen mögen, welche man aber jetzt, beym verfeinerten Zustande der Sternkunde, tadelhaft finden könnte. *Feuillée* verglich nämlich den Gang seiner Uhr mit der *wahren* Zeit, und auf die Mittags-Verbesserung nahm er, bey Beobachtung correspondirender Sonnen-Höhen, gar keine Rücksicht. Ob *Herrera* sich habe eben diesen Fehler zu Schulden kommen lassen, ist nicht mit Gewifsheit zu sagen. *Cassini* bemerkt nur, dafs *Herrera* mit seinem astronomischen Werkzeuge die Zeit auf 7″ bis 8″ genau habe bestimmen können [1], und giebt dadurch Gelegenheit, diese Unsicherheit in der Zeitbestimmung noch um den Betrag der Mittags-Verbesserung zu vergrösern.

Wie dem nun auch immer seyn möge; so habe ich die alten Beobachtungen von den neueren gänzlich getrennt, um nicht auch jene Ungewifsheit auf das End-Resultat der Länge auszudehnen, woran auf diese Weise der Zweiffel über Berücksichtigung veränderlicher Abweichung der Sonne nicht haften kann.

I. *Ältere Beobachtungen.*

Beobachtungen der Monds-Finsternisse. *Feuillée.*

Zeitbestimmung.

1704 den 10. December. Correspondirende Sonnen-Höhen, mit *Herrera's* hölzernem Quadranten [2].

46°	Vormittag.	Nachmittag.	Mittag an der Uhr.
Oberer Rand	10U 5′ 28″	2U 10′ 37″	0U 8′ 2″,5
Mittelpunkt	8′ 23″	7′ 42″	2′,5
Unterer Rand	11′ 20″	4′ 48′	4″,0
		Im Mittel	0U 8′ 3″,0
		Zeitgleichung und Mittags-Verbesserung	= + 6′ 28″,5
		Die Uhr vor mittlerer Zeit voraus	= 14′ 31″,5

[1] Mémoires de l'acad. de Paris pour 1729, p. 362.

[2] Nach dem 1. Januar 1705 beobachtete Feuillée mit seinen eigenen Instrumenten.

Landesbibliothek Oldenburg

1704 den 11. December. Correspondirende Sonnen-Höhen.

46°	Vormittag.	Nachmittag.	Mittag.
Oberer Rand	10U 7′ 25″	2U 10′ 56″	0U 9′ 10″,5
Mittelpunkt	10′ 19″	8′ 3″	11″,0
Unterer Rand	13′ 13″	5′ 11″	12″,0

Im Mittel 0U 9′ 11″,2
Zeitgleichung und Mittags-Verbesserung = + 5′ 59″.8
Vor mittlerer Zeit voraus = 15′ 11″,0

Um Mitternacht war die Uhr 15′ 4″,5 vor mittlerer Zeit voraus.

1705 den 8. Jan. Correspondirende Sonnen-Höhen.

49°	Vormittag.	Nachmittag.	Mittag.
Oberer Rand	10U 22′ 20″	1U 48′ 48″	0U 5′ 34″,0
Mittelpunkt	24′ 23″	46′ 44″	33″,5
Unterer Rand	26′ 25″	44′ 42″	35″,0

Im Mittel 0U 5′ 34″,2
Zeitgleichung und Mittags-Verbesserung = — 7′ 33″,0
Gegen mittlere Zeit zurück : 1′ 58″,8

Den 10. Januar. Correspondirende Sonnen-Höhen.

46°	Vormittag.	Nachmittag.	Mittag.
Oberer Rand	10U 2′ 40″	2U 9′ 3″	0U 5′ 51″,5
Mittelpunkt	4′ 36″	7′ 12″	54″,0
Unterer Rand	6′ 33″	5′ 20″	56″,5

Im Mittel 0U 5′ 54″,0
Zeitgleichung und Mittags-Verbesserung = — 8′ 22″,9
Gegen mittlere Zeit zurück : 2′ 28″,9

Am 11. Januar wurde die Uhr von jemanden angehalten. *Feuillée* setzte sie wieder in Gang, und beobachtete darauf folgende Sonnen-Höhen.

Landesbibliothek Oldenburg

Am 15. Januar.

45°	Vormittag.	Nachmittag.	Mittag.
Oberer Rand	9^U 53′ 58″	2^U 18′ 52″	0^U 6′ 25″,0
Mittelpunkt	55′ 44″	17′ 6″	25″,0
Unterer Rand	57′ 30″	15′ 20″	25″,0
		Im Mittel	0^U 6′ 25″,0
		Zeitgleichung und Mittags-Verbesserung	= — 10′ 15″,2
		Gegen mittlere Zeit zurück	: 3′ 50″,2

Den 16. Januar. Correspondirende Sonnen-Höhen.

45°	Vormittags.	Nachmittags.	Mittags.
Oberer Rand	9^U 53′ 30″	2^U 19′ 41″	0^U 6′ 35″,5
Mittelpunkt	55′ 12″	17′ 59″	35″,5
Unterer Rand	56′ 54″	16′ 17″	35″,5
		Im Mittel	0^U 6′ 35″,5
		Zeitgleichung und Mittags-Verbesserung	= — 10′ 35″,4
		Gegen mittlere Zeit zurück	: 3′ 59″,9

Um Mitternacht war die Uhr 3′ 35″,0 zurück, und hatte also einen sehr gleichförmigen Gang.

(1) Monds-Finsterniſs vom 11. December 1704.

Am 11. December 1704 beobachtete *Feuillée* [1] die damals vorfallende Monds-Finsterniſs. Er hatte, wie wir oben gesehen haben, den Stand seiner Uhr durch beobachtete correspondirende Sonnen-Höhen berichtigt, und giebt uns alsdann die Momente seiner Beobachtung in *verbesserter wahrer* Zeit, weſswegen zuvörderst die wirklich *beobachteten* Momente aus *Feuillée's Berechnung* hergeleitet werden müssen. Nach vollendeter Reduction erhielt ich folgendes Resultat:

[1] Journal d'observations etc. tome III. Feuillée beobachtete noch die Ein- und Austritte von mehr als zwanzig Monds-Flecken. Da ich jedoch keine correspondirende Beobachtungen dazu auffinden konnte; so war es auch unnöthig, Feuillées Beobachtungen hier herzusetzen.

Landesbibliothek Oldenburg

	Zeit der Uhr.	Mittlere Zeit.
Anfang der Finsternifs	13U 0′ 26″½	12U 45′ 21″½
Der Erdschatten berührt das mare humorum	13U 8′ 11″	12U 53′ 6″
Der Schatten am Grimald . . .	13U 12′ 9″	12U 57′ 4″
Der Schatten verläfst den Grimald	13U 15′ 25″	13U 0′ 20″
Der Schatten am Tycho . . .	13U 17′ 49″½	13U 2′ 44″½
Ende der Finsternifs	15U 45′ 19″	15U 30′ 13″

Cassini und *Lahire* beobachteten diese Finsternifs zu *Paris*. Die Witterung war daselbst aber sehr ungünstig, der Mond blickte nur zuweilen zwischen Wolken-Spalten hervor, und der Erdschatten zeigte sich sehr schlecht begrenzt; so dafs diese Beobachtung zur Längenbestimmung eben nicht geeignet seyn möchte. Sie gab mir indefsen folgende Resultate:

Mittlere Zeit.	Zu Cartagena.	Zu Paris.	Mitags-Unterschied.
Anfang der Finsternifs . .	12U 45′ 21″½	17U 58′ 58″½	5 St 13′ 37″
Der Schatten am mare humorum	12U 53′ 6″	16U 5′ 33″½	12′ 27″½
Der Schatten am Grimald .	12U 57′ 4″	18U 8′ 18″½	11′ 14″½
Der Schatten verläfst den Grimald	13U 0′ 20″	18U 11′ 33″½	11′ 13″½
Der Schatten am Tycho . .	13U 2′ 44″½	18U 14′ 48″½	12′ 4″

Im Mittel, mit Ausschlufs des ersten Resultats, 5 St 11′ 45″

Beobachtungen der Monds-Finsternisse, angestellt von Don *Juan de Herrera*.

Herrera beobachtete die Monds-Finsternisse, wie *Cassini* berichtet, mit einem siebenfufsigen Fernrohre. Die Zeitbestimmung machte er mittelst eines astronomischen Ringes, und sie dürfte auf 7″ bis 8″ sicher seyn. *Herrera's* Original-Beobachtungen sind übrigens folgende:

(1) Monds-Finsternifs vom 6. März 1719. Anfang 1U 31′ 2″ wahrer Zeit. Ende 3U 55′ 59″.
(2) Monds-Finsternifs vom 28. Junius 1722. Eintritt des *Pitatus* 7U 25′ 32″, gänzlicher Eintritt 8U 13′ 34″. Ende der gänzlichen Verdunkelung 9U 16′ 51″. Ende der Finsternifs 10U 32′ 3″.
(3) Monds-Finsternifs vom 9. May 1724. Anfang 2U 14′ 42″. Ende 4U 31′ 0″.
(4) Monds-Finsternifs v. 31. Oct. 1724. Anfang 9U 24′ 49″. Ende 11U 56′ 11″.

Landesbibliothek Oldenburg

(5) Monds-Finsternifs vom 27. April 1725. Eintritt des *Timocharis* in den Erdschatten um $2^U\ 8'\ 41''$. Totaler Eintritt des Mondes $2^U\ 44'\ 41''$. Ende der gänzlichen Verdunkelung $4^U\ 31'\ 16''$. Austritt des caspischen Meers $5^U\ 30'\ 6''$.

(6) Monds-Finsternifs vom 10. October 1726. Anfang $10^U\ 33'\ 47''$. Ende $13^U\ 6'\ 2''$.

(7) Monds-Finsternifs vom 25. Februar 1728. Anfang $0^U\ 43'\ 36''$. Ende $3^U\ 34'\ 3''$.

Um nun hieraus die geographische Länge herzuleiten, verglich ich die Beobachtungen zuvörderst mit den gleichzeitig in Europa angestellten, und dann mit den Monds-Tafeln. Die Resultate dieser doppelten Vergleichung sind die folgenden.

(2) Monds-Finsternifs vom 28. July 1722.

Zu *Paris* war die Witterung zu einer genauen Beobachtung sehr günstig. Die Luft war während der ganzen Dauer der Monds-Finsternifs sehr heiter, und der Erdschatten zeigte sich ziemlich gut begrenzt [1].

Wahre Zeit.	Zu Cartagena.	Zu Paris.	Mittags-Unterschied.	Beobachter.
Gänzlicher Eintritt . . .	$8^U\ 13'\ 24''$	$13^U\ 23'\ 46''$ $13^U\ 24'\ 20''$	$5\ St\ 10'\ 39''$	*Cassini.* *Maraldi.*
Ende der gänzl. Finsternifs .	$9^U\ 16'\ 51''$	$14^U\ 27'\ 20''$ $14^U\ 27'\ 38''$	$10'\ 38''$	*Cassini.*
Ende der Finsternifs . .	$10^U\ 32'\ 3''$	$15^U\ 35'\ 41''$ $15^U\ 36'\ 45''$	$4'\ 10''$	*Cassini.* *Maraldi.*

Länge von *Cartagena* $5\ St\ 10'\ 38''\frac{1}{2}$

Das Ende der Finsternifs konnte zu *Paris*, der sehr starken Morgendämmerung wegen, nur mit Mühe beobachtet werden, weswegen ich das Resultat dieser Beobachtung auch verworfen habe. Noch mufs ich bemerken, dafs *Cassini* für die Zeit des zu Cartagena beobachteten gänzlichen Eintritts, einmal $8^{St}\ 13'\ 34''$, ein anderes mal aber $8^{St}\ 13'\ 24''$ angiebt. Ich nahm die letztere Leseart an.

[1] Mémoires de l'académie de Paris 1722, p. 165. 229.

Landesbibliothek Oldenburg

(3) Monds-Finsternifs vom 31. October 1724.

Zu *Paris* war die Luft zur Zeit der Finsternifs zwar heiter; aber der Erdschatten zeigte sich so schlecht begrenzt, dafs es nicht möglich war, die Phasen mit einiger Genauigkeit zu beobachten [1].

Wahre Zeit.	Zu Cartagena.	Zu Paris.	Mittags-Unterschied.	Beobachter.
Anfang . .	9U 24′ 49″	14U 34′ 14″ 14U 33′ 30″	5 St 9′ 3″	*Cassini de Thury*.
Ende . .	11U 56′ 11″	17U 8′ 11″ 17U 6′ 30″	5 St 11′ 9″	*Maraldi*.

Länge von *Cartagena* 5 St 10′ 6″

(4) Monds-Finsternifs vom 10. October 1726.

Von dieser Finsternifs kam zu *Paris*, des bewölkten Himmels wegen, nichts zu Gesichte. Sie wurde aber zu Lissabon von *Carbone*, und zu Padua von *Poleni* beobachtet [2]. Ersterer sah den Anfang um 14U 57′ 20″, das Ende um 17U 33′ 30″ wahrer Zeit. Letzterer beobachtete den Anfang um 16U 21′ 19″, und hatte seine Uhr sehr gut berichtigt.

Reduciren wir diese Beobachtung auf den Pariser Meridian; so erhalten wir folgendes Resultat für die Länge von *Cartagena*:

Wahre Zeit.	Zu Cartagena.	Zu Paris.	Mittags-Unterschied.	Beobachter.
Anfang . .	10U 33′ 47″	15U 43′ 11″ 15U 43′ 9″	5 St 9′ 23″	*Carbone*. *Poleni*.
Ende . .	13U 6′ 2″	18U 19′ 21″	5 St 13′ 19″	*Carbone*.

Länge von *Cartagena* 5 St 11′ 21″

Die correspondirenden Beobachtungen der Monds-Finsternisse gaben uns also folgende Mittags-Unterschiede zwischen *Cartagena* und *Paris*:

[1] Mémoires de Paris pour 1724, p. 399. 403.

[2] Philosophical Transactions for the jear 1726, p. 157, for 1727 p. 338.

Landesbibliothek Oldenburg

Die Monds-Finsterniſs vom 11. Decbr. 1704	5 St 11′ 45″
28. Junius 1722	10′ 38″½
31. Octbr. 1724	10′ 6″
10. Octbr. 1726	11′ 21″

Länge von *Cartagena* 5 St 10′ 58″, aus der Vergleichung mit correspondirenden Beobachtungen.

Wenn das Resultat sich gleich nicht viel von der Wahrheit entfernen mag; so ist es doch nichts weniger als zuverläſsig, weil die einzelnen Resultate um *ganze Grade* unter sich abweichen. Es dürfte sogar etwas gewagt zu seyn scheinen, aus solchen schwankenden Angaben ein arithmetisches Mittel zu nehmen, und es war daher interessant zu sehen, was in diesem Fall die Vergleichung mit den Tafeln geben würde, um so mehr noch, da es sich alsdann zeigen muſste, ob die Schuld der geringen Übereinstimmung an den americanischen oder an den europäischen Beobachtungen liege.

Monds-Finsterniſs vom 11. December 1704.

Zu Folge der neuesten Sonnen- und Monds-Tafeln war am 10. December $19^{U}\ 20'\ 0''$ mittlerer *Pariser* Zeit:

Die wahre Länge der Sonne $8^{Z}\ 19°\ 23'\ 59'',55$, Halbmesser $16'\ 16'',97$, stündliche Bewegung $2'\ 32'',65$, horizontale Parallaxe $8'',94$.

Wahre Länge des Mondes nach *Laplace* und *Bürg* $2^{Z}\ 19°\ 19'\ 27'',9$, nach den Tafeln des Längen-Bureau aber $2^{Z}\ 19°\ 19'\ 23'',8$. Wahre nördliche Breite $38'\ 39''.7$, Äquatorial-Parallaxe $55'\ 36'',80$, Halbmesser $15'\ 10'',71$, stündliche Bewegung des Mondes in der Länge $31'\ 24'',46$, in der folgenden Stunde um $0'',67$ abnehmend. Die Monds-Breite vergröſserte sich in der folgenden Stunde um $2'\ 53'',06$, die Äquatorial-Parallaxe nahm aber stündlich um $1,''17$ ab.

Nach *Triesnecker's* Tafeln war die Monds-Länge $2^{Z}\ 19°\ 19'\ 31'',15$, die Breite $38'\ 42'',1$, die Äquatorial-Parallaxe $55'\ 37''.3$, der Halbmesser $15'\ 10'',85$.

Hieraus folgt

Die mittlere Zeit des wahren Vollmonds $19^{U}\ 29'\ 24'',6$ nach *Bürg*.
$29'\ 33'',1$ nach den Tafeln des *Bur. des long.*
$29'\ 17'',9$ nach *Triesnecker*.

Ferner, mit Berücksichtigung der elliptischen Gestalt der Erde und der Veränderung ihres Schattens:

Landesbibliothek Oldenburg

Mittlere Zeit des Anfangs.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$17^U\ 59'\ 22''\frac{1}{2}$	$17^U\ 59'\ 31''$	$17^U\ 59'\ 18''$
Zu *Cartagena* . . .	$12^U\ 45'\ 21''\frac{1}{2}$	$12^U\ 45'\ 21''\frac{1}{2}$	$12^U\ 45'\ 21''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 14'\ 1''$	$5\,St\ 14'\ 9''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 13'\ 56''\frac{1}{2}$

Mittlere Zeit des Endes.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$20^U\ 43'\ 11''$	$20^U\ 43'\ 19''\frac{1}{2}$	$20^U\ 43'\ 1''\frac{1}{2}$
Zu *Cartagena* . . .	$15^U\ 30'\ 19''$	$15^U\ 30'\ 19''$	$15^U\ 30'\ 19''$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 12'\ 52''$	$5\,St\ 13'\ 0''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 12'\ 42''\frac{1}{2}$

Das Mittel aus diesen sechs Resultaten ist $5^{St}\ 13'\ 27''$.

Die Dauer der Finsterniſs war nach *Feuillée's* Beobachtung $2^{St}\ 44'\ 57''\frac{1}{2}$, nach *Bürg's* Tafeln $2^{St}\ 43'\ 48''\frac{1}{2}$, nach *Triesnecker's* Tafeln $2^{St}\ 43'\ 43''\frac{1}{2}$.

Die nördliche Breite des Punktes auf der Erde, dessen Schatten *zuerst* den Monds-Rand traf, war 39° 9′; die Breite desjenigen, welcher den Mond *zuletzt* verliefs, war 41° 7′ nördlich. Kürze halber werde ich in der Folge die Breite des erstern Punkts durch L, die des letztern aber durch L' bezeichnen.

Monds-Finsterniſs vom 6. März 1719.

Am 5. März $20^U\ 6'\ 0''$ mittlerer *Pariser* Zeit, war:

Die wahre Länge der Sonne $11^Z\ 15°\ 11'\ 54'',7$, Halbmesser $16'\ 7'',92$, stündliche Bewegung $2'\ 29'',85$, Horizontal-Parallaxe $8'',56$.

Wahre Länge des Mondes nach *Bürg* und *Laplace* $5^Z\ 15°\ 5'\ 57'',1$, nördliche Breite $43'\ 54'',9$, Äquatorial-Parallaxe $1°\ 1'\ 21'',04$, Halbmesser $16'\ 44'',7$. Nach den Tafeln des Pariser Längen-Bureau war die Monds-Länge $5^Z\ 15°\ 5'\ 53'',0$.

Wahre Länge des Mondes nach *Triesnecker* $5^Z\ 15°\ 5'\ 42'',0$, nördliche Breite $43'\ 54'',2$, Äquatorial-Parallaxe $1°\ 1'\ 21'',54$, Halbmesser $16'\ 44'',77$. Ferner war die stündliche Bewegung des Mondes, in der Länge $38'\ 0'',2$, in der nächstfolgenden Stunde $0'',20$ gröfser; die stündliche Veränderung der nördlichen Breite war $+\ 3'\ 28'',8$ in der folgenden Stunde, und $-\ 3'\ 29'',0$ in der vorhergehenden Stunde. Die Monds-Parallaxe nahm stündlich $0'',30$ zu.

Hieraus folgt

Die mittlere Zeit des wahren Vollmonds $20^U\ 26'\ 4'',2$ nach *Bürg*.
$16'\ 11'',1$ nach den Tafeln des *Bur. des long.*
$16'\ 29'',8$ nach *Triesnecker*

$L = 16^{\circ}\ 6'$ nördlich, $L' = 71^{\circ}\ 58'$ nördlich.

Mittlere Zeit des Anfangs.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker*.
Zu *Paris*	$18^{U}\ 53'\ 17''\frac{1}{2}$	$18^{U}\ 53'\ 24''\frac{1}{2}$	$18^{U}\ 53'\ 43''$
Zu *Cartagena* . . .	$13^{U}\ 42'\ 49''$	$13^{U}\ 42'\ 49''$	$13^{U}\ 42'\ 49''$
Mittags-Unterschied .	$5\ St\ 10'\ 28''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 10'\ 35''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 10'\ 54''$

Mittlere Zeit des Endes.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker*.
Zu *Paris*	$21^{U}\ 24'\ 13''\frac{1}{2}$	$21^{U}\ 24'\ 20''\frac{1}{2}$	$21^{U}\ 24'\ 39''$
Zu *Cartagena* . . .	$16^{U}\ 7'\ 44''$	$16^{U}\ 7'\ 44''$	$16^{U}\ 7'\ 44''$
Mittags-Unterschied .	$5\ St\ 16'\ 29''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 16'\ 36''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 16'\ 55''$

Das Mittel aus diesen sechs Resultaten ist $5^{St}\ 13'\ 40''$.

Die Dauer war nach *Bürg's* und *Triesnecker's* Tafeln $2^{St}\ 30'\ 56''$, nach *Herrera's* Beobachtung $2^{St}\ 24'\ 55''$, welche aber das Gepräge der Unzuverläfsigkeit an sich trägt; denn die Tafeln können ohnstreitig nicht sechs Minuten in Absicht der Dauer fehlen, und es ist wahrscheinlich, dafs *Herrera* das Ende der Finsternifs viel zu früh geschätzt habe. Ich sage *das Ende* der Finsternifs, denn das Resultat *dieser* Beobachtung weicht gerade ungeheuer von allen übrigen Resultaten ab, wenn ich sonst gleich weifs, dafs bey Monds-Finsternissen das beobachtete Ende den Vorzug vor dem beobachteten Anfange verdient. Aus letzterm würde die Länge von Cartagena $5^{St}\ 10'\ 39''\frac{1}{2}$ folgen.

Monds-Finsternifs vom 28. Junius 1722.

Am 28. Junius $14^{U}\ 0'\ 0''$ mittlerer Pariser Zeit, war

Die wahre Länge der Sonne $3\mathfrak{Z}\ 6^{\circ}\ 50'\ 22'',5$, ihr Halbmesser $15'\ 45'',5$, ihre stündliche Bewegung $2'\ 22'',99$, horizontale Parallaxe $8'',65$.

Die wahre Monds-Länge war nach *Laplace* und *Bürg* $9\mathfrak{Z}\ 6^{\circ}\ 49'\ 7'',6$, wahre südliche Breite $22'\ 39'',6$, Äquatorial-Parallaxe $60'\ 40'',23$, Halbmesser $16'\ 33'',62$: nach den vom Pariser Längen-Bureau herausgegebenen Tafeln ist die Monds-Länge $9\mathfrak{Z}\ 6^{\circ}\ 49'\ 3'',5$.

Nach *Triesnecker's* Tafeln war die Monds-Länge $9\mathfrak{Z}\ 6^{\circ}\ 48'\ 48'',6$, die südliche Breite $22'\ 41'',1$, Äquatorial Parallaxe $60'\ 40'',73$. Halbmesser $15'\ 33'',66$. Die stündliche Bewegung des Mondes in der Länge war

$37'\ 12'',20$, in der folgenden Stunde $0'',57$ zunehmend. Die Monds-Breite vergröfserte sich in einer Stunde um $3'\ 26'',26$. die Parallaxe um $0'',9$.

Hieraus folgt nun:

Die Zeit des wahren Vollmonds $14^U\ 2'\ 9'',2$ nach *Bürg*.
$2'\ 16'',2$ nach den *Pariser* Tafeln.
$2'\ 41'',9$ nach *Triesnecker*.

$L = 37°\ 43'$ südlich, $L' = 51°\ 54'$ südlich. Für das gänzliche Ende der Finsternifs ist $L' = 27°\ 14'$ südlich.

Gänzlicher Eintritt.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker*.
Mittlere Zeit zu *Paris* .	$13^U\ 26'\ 7''$	$13^U\ 26'\ 14''$	$13^U\ 26'\ 45''\frac{1}{2}$
zu *Cartagena*	$8^U\ 16'\ 9''\frac{1}{2}$	$5^U\ 16'\ 9''\frac{1}{2}$	$8^U\ 16'\ 9''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 9'\ 57''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 10'\ 4''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 10'\ 36''$

Ende der gänzl. Verdunkelung.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker*.
Mittlere Zeit zu *Paris* .	$14^U\ 30'\ 25''$	$14^U\ 30'\ 32''$	$14^U\ 30'\ 51'',0$
zu *Cartagena*	$9^U\ 19'\ 27''\frac{1}{2}$	$8^U\ 19'\ 27''\frac{1}{2}$	$9^U\ 19'\ 27''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 10'\ 57''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 11'\ 4''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 11'\ 23''\frac{1}{2}$

Ende der Finsternifs.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker*.
Mittlere Zeit zu *Paris* .	$15^U\ 38'\ 20''\frac{1}{2}$	$15^U\ 38'\ 27''\frac{1}{2}$	$15^U\ 38'\ 51''$
zu *Cartagena*	$10^U\ 34'\ 39''\frac{1}{2}$	$10^U\ 34'\ 39''\frac{1}{2}$	$10^U\ 34'\ 39''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 3'\ 41''$	$5\,St\ 3'\ 48''$	$5\,St\ 4'\ 11''\frac{1}{2}$

Das Mittel aus den sechs ersten Resultaten ist $5^{St}\ 10'\ 41''$. *Herrera* scheint das Ende der Finsternifs viel zu spät geschätzt zu haben; denn nach seiner Beobachtung ist die Zwischenzeit des Endes der totalen Verdunkelung und des gänzlichen Austritts aus dem Erdschatten $1^{St}\ 15'\ 12''$, statt dafs solche den Tafeln zufolge nur $1^{St}\ 8'\ 0''$, und nach der *Pariser* Beobachtung $1^{St}\ 8'\ 20''$ seyn sollte.

Die Dauer der totalen Verfinsterung war nach *Herrera's* Beobachtung $1^{St}\ 3'\ 18''$, nach *Bürg's* Tafeln $1^{St}\ 4'\ 18''$, nach *Triesnecker* $1^{St}\ 4'\ 5''\frac{1}{2}$.

Landesbibliothek Oldenburg

Monds-Finsternifs vom 8. May 1724.

Am 7. May $20^{U}\ 30'\ 0''$ mittlerer *Pariser* Zeit war

Die wahre Sonnen-Länge $7Z\ 17^{\circ}\ 49'\ 13'',7$, Halbmesser $15'\ 51'',30$, Horizontal-Parallaxe $8'',70$, stündliche Bewegung $2'\ 24'',80$.
Die wahre Monds-Länge nach *Bürg* und *Laplace* $7Z\ 17^{\circ}\ 53'\ 53'',4$, nördliche Monds-Breite $34'\ 33'',9$, Äquatorial-Parallaxe $54'\ 8'',90$, Halbmesser $14'\ 46'',67$. Nach den Pariser Monds-Tafeln war die Länge $7^{Z}\ 17^{\circ}\ 53'\ 49'',3$. *Triesnecker's* Tafeln gaben die wahre Monds-Länge $7^{Z}\ 17^{\circ}\ 54'\ 3'',0$, nördliche Breite $43'\ 29'',4$, horizontale Parallaxe $54'\ 9'',40$, Halbmesser $14'\ 46'',90$. Die stündliche Bewegung des Mondes in der Länge war $29'\ 45'',27$, in der folgenden Stunde $0'',25$ zunehmend, die Breite nahm in der folgenden Stunde $2'\ 43'',76$ ab, die Monds-Parallaxe nahm stündlich $0'',65$ zu.

Aus diesen geocentrischen Stücken findet man nun

Die Zeit des wahren Vollmonds $20^{U}\ 19'\ 46'',4$ nach *Bürg*.
$19'\ 55'',4$ nach den *Pariser* Tafeln.
$19'\ 25'',2$ nach *Triesnecker*.

$L = 41^{\circ}\ 7'$ nördlich, $L' = 59^{\circ}\ 41'$ nördlich. Die Dauer der Finsternifs war, nach *Herrera's* Beobachtung $2^{St}\ 16'\ 17''\frac{1}{2}$, nach *Bürg* $2^{St}\ 17'\ 53''\frac{1}{2}$, nach *Triesnecker* $2^{St}\ 18'\ 19''$.

Mittlere Zeit des Anfangs.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker*.
Zu *Paris*	$19^{U}\ 20'\ 21''\frac{1}{2}$	$19^{U}\ 20'\ 30''\frac{1}{2}$	$19^{U}\ 19'\ 40''\frac{1}{2}$
Zu *Cartagena* . . .	$14^{U}\ 10'\ 48''$	$14^{U}\ 10'\ 48''$	$14^{U}\ 10'\ 48''$
Mittags-Unterschied .	$5\ St\ 9'\ 33''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 9'\ 42''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 8'\ 52''\frac{1}{2}$

Mittlere Zeit des Endes.	Nach *Bürg*.	Nach dem *Bur. de long.*	Nach *Triesnecker*.
Zu *Paris*	$21^{U}\ 38'\ 14''$	$21^{U}\ 38'\ 23''$	$21^{U}\ 38'\ 17''$
Zu *Cartagena* . . .	$16^{U}\ 27'\ 5''\frac{1}{2}$	$16^{U}\ 27'\ 5''\frac{1}{2}$	$16^{U}\ 27'\ 5''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	$5\ St\ 11'\ 8''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 11'\ 17''\frac{1}{2}$	$5\ St\ 11'\ 4''\frac{1}{2}$

Das Mittel aus diesen sechs Resultaten ist $5^{St}\ 10'\ 16''\frac{1}{2}$.

Monds-Finsternifs vom 31. October 1724.

Die Elemente der Rechnung habe ich bereits bey der Orts-Bestimmung der Havana mitgetheilt, und darf also mich hier darauf beziehen [1].

[1] Siehe B. I. S. 240 folg.

Landesbibliothek Oldenburg

Mittlere Zeit des Anfangs.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$14^U\ 18'\ 19''$	$14^U\ 18'\ 26''$	$14^U\ 18'\ 42''\frac{1}{2}$
Zu *Cartagena* . . .	$9^U\ 8'\ 39''$	$9^U\ 8'\ 39''$	$6^U\ 8'\ 39''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	5 St 9′ 40″	5 St 9′ 47″	5 St 10′ $3''\frac{1}{2}$

Mittlere Zeit des Endes.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$16^U\ 52'\ 31''$	$16^U\ 52'\ 38''$	$16^U\ 52'\ 45''\frac{1}{2}$
Zu *Cartagena* . . .	$11^U\ 40'\ 1''$	$11^U\ 40'\ 1''$	$11^U\ 40'\ 1''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	5 St 12′ 30″	5 St 12′ 37″	5 St 12′ $44''\frac{1}{2}$

Das Mittel aus diesen sechs Resultaten ist $5^{St}\ 11'\ 13''\frac{1}{2}$.

Monds-Finsterniſs vom 27. April 1725.

Die Stücke, welche zur Berechnung dieser Finsterniſs nöthig waren, habe ich bereits im vorigen Buche mitgetheilt.

Mittlere Zeit der gänzlichen Verdunkelung.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$19^U\ 53'\ 31''\frac{1}{2}$	$19^U\ 53'\ 40''\frac{1}{2}$	$19^U\ 53'\ 33''$
Zu *Cartagena* . . .	$14^U\ 42'\ 7''$	$14^U\ 42'\ 7''$	$14^U\ 42'\ 7''$
Mittags-Unterschied .	5 St 11′ $24''\frac{1}{2}$	5 St 11′ 33″	5 St 11′ 26″

Mittlere Zeit des Endes der gänzlichen Verdunkelung.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bür. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$21^U\ 39'\ 21''\frac{1}{2}$	$21^U\ 39'\ 30''\frac{1}{2}$	$21^U\ 39'\ 25''\frac{1}{2}$
Zu *Cartagena* . . .	$16^U\ 28'\ 41''\frac{1}{2}$	$16^U\ 28'\ 41''\frac{1}{2}$	$16^U\ 28'\ 41''\frac{1}{2}$
Mittags-Unterschied .	5 St 10′ 40″	5 St 10′ 49″	5 St 10′ 44″

Monds-Finsterniſs vom 11. October 1726.

Am 10. October $16^U\ 48'\ 0''$ mittlerer *Pariser* Zeit war

Die Länge der Sonne $6^Z\ 17^o\ 33'\ 28'',4$, der Halbmesser $16'\ 4'',0$, stündliche Bewegung $2'\ 28'',63$, Horizontal-Parallaxe $8'',82$.

Die wahre Monds-Länge nach *Bürg* und *Laplace* $0^Z\ 17^o\ 28'\ 41'',3$, nördliche Breite $40'\ 59'',0$, Äquatorial-Parallaxe $56'\ 23'',74$, Halbmesser $15'\ 23'',56$. Nach den *Pariser* Tafeln war die Monds-Länge $0Z\ 17^o\ 28'\ 37'',2$.

Triesnecker's Tafeln gaben die Monds-Länge $0^Z\ 17^o\ 28'\ 34''.2$, nördliche Breite $41'\ 4'',7$, Äquatorial-Parallaxe $56'\ 24'',24$, Halbmesser $15'\ 23'',70$.

Landesbibliothek Oldenburg

Die stündliche Bewegung des Mondes in der Länge war 32′ 19″,12, in der folgenden Stunde 0″,8 gröfser. Die Monds-Breite nahm stündlich 2′ 57″,6 zu, die Parallaxe 1″,1.

Hieraus finde ich:

Die mittlere Zeit des wahren Vollmonds : 16^U 57′ 37″,2 nach *Bürg.*
45″,4 nach den *Parisen* Tafeln.
51″,5 nach *Triesnecker.*

$L = 62° 47'$ nördlich, $L' = 29° 4'$ nördlich.

Mittlere Zeit des Anfangs.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	15^U 31′ 46″	15^U 31′ 54″	15^U 32′ 11″½
Zu *Cartagena* . . .	10^U 20′ 42″½	10^U 20′ 42″½	10^U 20′ 42″½
Mittags-Unterschied .	5 St 11′ 3″½	5 St 11′ 11″½	5 St 11′ 29″

Mittlere Zeit des Endes.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	18^U 7′ 32″	18^U 7′ 40″½	18^U 7′ 35″
Zu *Cartagena* . . .	12^U 52′ 56″	12^U 52′ 56″	12^U 52′ 56″
Mittags-Unterschied .	5 St 14′ 36″	5 St 14′ 44″½	5 St 14′ 39″

Das Mittel aus diesen sechs Resultaten ist 5^{St} 12′ 57″. Die Dauer der Finsterniſs war nach *Herrera's* Beobachtung 2^{St} 32′ 13″½, nach *Carbone's* und *Poleni* Beobachtungen 2^{St} 36′ 10″, welches besser mit den Tafeln übereinstimmt.

Monds-Finsterniſs vom 25. Februar 1728.

Am 24. Februar 19^U 30′ 0″ mittlerer *Pariser* Zeit, war

Die Sonnen-Länge 11^Z 5° 58′ 52″,0, Halbmesser 16′ 10″,26, stündliche Bewegung 2′ 30″,57, horizontale Parallaxe 8″,88.

Die wahre Monds-Länge nach *Bürg* und *Laplace* 5^Z 6° 0′ 18″,3, nördliche Breite 35′ 52″,0, Äquatorial-Parallaxe 61′ 2″,65, Halbmesser 16′ 39″,64. Nach den *Pariser* Tafeln war die Monds-Länge 5^Z 6° 0′ 14″,2.

Triesnecker's Tafeln gaben die wahre Monds-Länge 5^Z 6° 0′ 3″,4, nördliche Breite 35′ 53″,2, Äquatorial-Parallaxe 61′ 3″,15, Monds-Halbmesser 16′ 39″,78. Ferner war die stündliche Bewegung des Mondes in der Länge 37′ 37″.60, in der folgenden Stunde 0″,42 gröfser. Die Monds-Breite nahm stündlich 3′ 28″,15 ab, die Parallaxe vergröfserte sich um 1″,5 in einer Stunde.

Landesbibliothek Oldenburg

Hieraus ergiebt sich nun $L = 18^{o}\ 33'$ nördlich, $L' = 49^{o}\ 54'$ nördlich,

Die mittlere Zeit des wahren Vollmonds um $19^{U}\ 27'\ 32'',4$ nach *Bürg.*
$39'',4$ nach den *Pariser* Tafeln.
$58'',0$ nach *Triesnecker*

Mittlere Zeit des Anfangs.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$18^{U}\ 6'\ 8''\frac{1}{2}$	$18^{U}\ 6'\ 15''\frac{1}{2}$	$18^{U}\ 6'\ 36''$
Zu *Cartagena* . . .	$12^{U}\ 57'\ 14''$	$12^{U}\ 57'\ 14''$	$12^{U}\ 57'\ 14''$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 8'\ 54''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 9'\ 1''\frac{1}{2}$	$5\,St\ 9'\ 22''$

Mittlere Zeit des Endes.	Nach *Bürg.*	Nach dem *Bur. des long.*	Nach *Triesnecker.*
Zu *Paris*	$21^{U}\ 0'\ 58''$	$21^{U}\ 1'\ 5''$	$21^{U}\ 1'\ 22''$
Zu *Cartagena* . . .	$15^{U}\ 47'\ 40''$	$15^{U}\ 47'\ 40''$	$15^{U}\ 47'\ 40''$
Mittags-Unterschied .	$5\,St\ 13'\ 18''$	$5\,St\ 13'\ 25''$	$5\,St\ 13'\ 42''$

Das Mittel aus diesen sechs Bestimmungen ist $5^{St}\ 11'\ 17''$. Die Dauer der Finsternifs ist nach *Herrera's* Beobachtung $2^{St}\ 50'\ 26''$, nach *Bürg's* Tafeln $2^{St}\ 54'\ 49''\frac{1}{2}$, nach *Triesnecker* $2^{St}\ 54'\ 56''$.

Die Monds-Finsternisse gaben uns demnach folgende Resultate.

	Länge von *Cartagena.*	
Monds-Finsternifs vom 11. Decbr. 1704	$5\,St\ 13'\ 27''$	Von *Feuillée* beobachtet.
6. März 1719	$10'\ 39''\frac{1}{2}$	
28. Junius 1722	$10'\ 41''$	Totale Finsternifs.
8. May 1724	$10'\ 16''\frac{1}{2}$	
31. Octbr. 1724	$11'\ 13''\frac{1}{2}$	
27. April 1725	$11'\ 6''$	Total.
11. Octbr. 1726	$12'\ 57''$	
25. Febr. 1728	$11'\ 17''$	
Im Mittel	$5\,St\ 11'\ 27''$	

Die Monds-Finsternisse sind bisher nach *Mayer's* Methode und mit Rücksicht auf die Erdabplattung berechnet worden; nach *Legentil's* Bestimmung des Erdschattens erhalten wir folgende Resultate:

Landesbibliothek Oldenburg

	Länge von *Cartagena*.	
Monds-Finsterniss vom 11. Decbr. 1704	5 St 14′ 12″½	Von *Feuillée* beobachtet.
6. März 1719	9′ 5″	
28. Junius 1722	10′ 41″	Totale Finsterniss.
8. May 1724	9′ 31″	
31. Octbr. 1724	12′ 15″½	
27. April 1725	11′ 5″	Total.
11. Octbr. 1726	14′ 16″	
25. Febr. 1728	10′ 21″	
Im Mittel	5 St 11′ 28″	

Wir haben also aus den beobachteten Monds-Finsternissen folgende Resultate für die Länge von *Cartagena* gefunden:

1) Aus der Vergleichung mit correspondirenden Beobachtungen	5 St 10′ 58″
2) Aus der Vergleichung mit den nach *Mayer's* Methode berechneten Finsternissen	11′ 27″
3) Aus der Vergleichung mit den nach *Legentil* berechneten Finsternissen	11′ 28″
Länge von *Cartagena*, aus den beobachteten Monds-Finsternissen	5 St 11′ 18″

Beobachtungen der Jupiters-Trabanten-Finsternisse, von *Feuillée* und *Herrera*.

Feuillée's und *Herrera's* Beobachtungen findet man in dem Journal des observations etc. tome III und in den Mémoires de l'académie pour 1729. Da jedoch das erste Werk etwas selten ist, und auch die academischen Abhandlungen nicht in den Händen aller Leser seyn möchten; so werde ich zuvörderst die Original-Beobachtungen hier mittheilen müssen.

Feuillée beobachtete am 8. Januar 1705 um $11^{U}\ 34'\ 23''$ Zeit seiner Uhr, den Eintritt des ersten Jupiters-Trabanten; am 16. Januar sah er den ersten Trabanten um $1^{U}\ 26'\ 44''$ Morgens in den Jupiters-Schatten treten [1]. Die Momente sind, nach meiner Reduction, $11^{U}\ 36'\ 29'',2$ mittlerer Zeit, und $13^{U}\ 30'\ 39'',5$.

[1] Journal d'observations etc. par Feuillée, III. p. 352. 354.

Landesbibliothek Oldenburg

Herrera's Beobachtungen des ersten Jupiters-Trabanten [1].

Wahre Zeit zu *Cartagena.*

1722	27. Februar	Eintritt	1^U 36′ 25″ Morgens.
	22. März	Eintritt	1^U 49′ 45″ Morgens.
	21. April	Eintritt	3^U 58′ 44″ Morgens.
	9. Junius	Austritt	7^U 28′ 34″ Abends.
	25. Junius	Austritt	2^U 49′ 43″ Morgens.
	25. Julius	Austritt	11^U 23′ 41″ Abends.
	1. August	Austritt	9^U 42′ 17″ Abends.
	8. August	Austritt	11^U 38′ 10″ Abends.
1723	19. May	Eintritt	1^U 41′ 55″ Morgens.
	28. Junius	Austritt	8^U 44′ 55″ Abends.
1724	16. Septbr.	Austritt	9^U 7′ 47″ Abends.
	9. October	Austritt	9^U 29′ 22″ Abends.

Herrera beobachtete diese Finsternisse mit einem siebenzehnfufsigen Fernrohre [2], welches also die nehmliche Sehkraft hat, als diejenigen, welcher sich die Pariser Astronomen bey ihren Beobachtungen zu bedienen pflegten [3]. Sehr wünschenswerth würde es daher gewesen seyn, wenn letztere mit *Herrera* zu gleicher Zeit beobachtet hätten, weil wir die Güte der Fernrohre für *durchaus gleich* annehmen dürfen. Ein grofser Theil der von *Herrera* beobachteten Finsternisse fiel aber für Paris bey Tage ein, und konnte demnach nicht gesehen werden. Nur eine einzige wurde von *Herrera* und den Academikern zu gleicher Zeit gesehen, und gab die Länge von Cartagena 5^{St} 11′ 5″ westlich von Paris.

Bey diesen Umständen war ich genöthigt, die übrigen Finsternisse mit den Tafeln zu vergleichen, suchte aber zuvor ihren Fehler auszumitteln. *Delambre's* vortreffliche Satelliten-Tafeln sind bekanntlich für Beobachtungen construirt, welche mit Achromaten angestellt worden sind, und können für die älteren, mit schlechteren Fernrohren gemachten, nicht so geradezu gebraucht werden.

[1] Mémoires de l'académie de Paris pour 1729, p. 367.
[2] Ebendaselbst, p. 362.
[3] Ebendaselbst, p. 378.

Landesbibliothek Oldenburg

Ich fing also damit an, die Verfinsterungen der Jupiters-Monde aus oben erwähnten Tafeln zu berechnen, und sie mit den zu Paris ohngefähr gleichzeitig beobachteten in Vergleichung zu stellen. Die Abweichung beyder Zeitmomente giebt die Reduction der Tafeln auf die sechzehn- bis siebenzehnfufsigen gemeinen Fernrohre. Mit Überlegung wählte ich vorzugsweise die Pariser Beobachtungen, weil diese mit Fernrohren angestellt wurden, welche mit Herrera's Fernrohr gleiche Länge hatten. Andere in den Philosophical Transactions für 1728, in *P. Pallerstein's* Sammlung u. s. w. zerstreut stehende Beobachtungen wurden defswegen vernachläfsigt. Das Resultat meiner Untersuchungen ist übrigens folgendes:

Wahre Zeit zu Paris [1]. Erster Trabant.			Nach der Beobachtung.	Nach Delambre's Tafeln.	Unterschied.
1722	8. März	Eintritt	$3^U\ 8'\ 15''$	$3^U\ 11'\ 28''$	$-\ 3'\ 13''$
	16. April	Eintritt	$1^U\ 45'\ 14''$	$1^U\ 45'\ 26'',5$	$-\ 0'\ 14'',5$
	2. Junius	Austritt	$10^U\ 45'\ 0''$	$10^U\ 44'\ 40'',8$	$+\ 0'\ 19'',2$
	3. August	Austritt	$9^U\ 22'\ 55''$	$9^U\ 22'\ 52'',0$	$+\ 0'\ 3'',0$
1723	21. May	Eintritt	$1^U\ 21'\ 43''$	$1^U\ 22'\ 10'',4$	$-\ 0'\ 27'',4$
	28. Junius	Austritt*	$1^U\ 56'\ 0''$	$1^U\ 53'\ 37'',7$	$+\ 2'\ 22'',2$
	22. August	Austritt	$10^U\ 44'\ 33''$	$10^U\ 44'\ 13'',6$	$+\ 0'\ 19'',4$
	31. August	Austritt	$7^U\ 10'\ 40''$	$7^U\ 10'\ 55'',4$	$-\ 0'\ 15'',4$
1724	25. Septbr.	Austritt	$10^U\ 45'\ 34''$	$10^U\ 44'\ 56'',9$	$+\ 0'\ 37'',4$
	11. Octbr.	Austritt	$9^U\ 9'\ 29''$	$9^U\ 9'\ 43'',2$	$-\ 0'\ 16'',2$

* Zwey und einen halben Tage nach der Opposition.

Wenn wir diese Resultate mit einiger Aufmerksamkeit betrachten; so sehen wir, dafs *Delambre's* Tafeln die Eintritte später, die Austritte hingegen früher angeben, als man sie zu Paris mit den sechzehn- oder siebenzehnfufsigen Fernrohren beob-

[1] *Cassini* theilt noch eine Beobachtung, aber ohne Jahrzahl, mit: 6. September Austritt $7^U\ 32'\ 58''$. Diese Angabe mufs aber durch Druckfehler sehr entstellt worden seyn. Wer überhaupt in der Geduld sich üben will, mag die Berechnung der alten Beobachtungen wiederholen. Ich habe fast die Hälfte davon errathen müssen.

Landesbibliothek Oldenburg

achtet hatte. Von diesem allgemeinen Gesetze weichen nur die beyden Emersionen vom 31. August und 11. October ab; so dafs die gefundenen Verbesserungen auf einiges Vertrauen Anspruch machen können. Denn es war zu erwarten, dafs Delambre's, für Achromaten construirte Tafeln, die Dauer der Finsternifs verkürzen würden.

Die Beobachtung vom 8. März ist offenbar unzuverläfsig, der am 28. Junius gesehene Austritt verdient wenig Vertrauen, weil er so nahe an der Opposition geschah. Diesem zufolge setze ich die Verbesserung der Delambreschen Tafeln folgendermafsen an:

1722 im März und April — 14″, im Junius, Julius und August + 11″.
1723 im May und Julius — 27″, 1724 im September und October + 11″

Was *Feuillée's* Beobachtungen der Jupiters-Finsternisse anbetrifft; so habe ich für ihre Berechnung den Fehler der Trabanten-Tafeln nicht *mit Sicherheit* bestimmen, also auch keine Verbesserung anbringen können.

Epoche in wahrer Zeit. Erster Trabant.	Zu *Paris* nach *Delambre's* Tafeln. Ohne Verbesserung.	Mit Verbesserung.	Länge von *Cartagena*. Nach den unverbesserten Tafeln.	Nach den verbesserten Tafeln.
1705.				
8. Januar Aust.	16U 39′ 33″	. . . . .	5St 10′ 48″	. . . . .
15. Januar Aust.	18U 31′ 53″	. . . . .	11′ 38″	. . . . .
1722.				
26 Febr. Eint.	18U 48′ 47″	18U 48′ 33″	12′ 26″	5St 12′ 12″
21. März Eint.	19U 1′ 51″½	19U 1′ 37″½	12′ 6″½	11′ 52″½
20. April Eint.	21U 11′ 13″	21U 10′ 59″	12′ 29″	12′ 15″
9. Junius Aust.	12U 37′ 58″½	12U 38′ 9″½	9′ 34″½	9′ 45″½
14. Junius Aust.	20U 2′ 59″	20U 3′ 10″	13′ 16″	13′ 27″
16. Julius Aust.	16U 34′ 45″	16U 34′ 56″	11′ 4″	11′ 15″
1. August Aust.	14U 53′ 59″½	14U 54′ 10″½	11′ 42″½	11′ 53″½
8. August Aust.	16U 49′ 58″½	16U 50′ 9″½	11′ 48″½	11′ 59″½
1723.				
18. May Eint.	18U 53′ 54″	18U 53′ 27″	11′ 59″	11′ 32″
1724.				
16. Septb. Aust.	14U 18′ 5″	14U 18′ 16″	10′ 18″	10′ 29″
9. Octbr. Aust.	14U 40′ 23″	14U 40′ 34″	11′ 1″	11′ 12″
Länge von *Cartagena*			5St 11′ 33″	5St 11′ 38″½

Die bisher gefundenen Resultate unter *einen* Gesichtspunkt gestellt, gaben uns

1) Die Monds-Finsternisse	5 St. 11′ 18″
2) Die Jupiters-Trabanten-Finsternisse .	5 St. 11′ 38″½
Beyde, im Mittel	5 St. 11′ 28″

Diese Länge folgt aus allen Beobachtungen der Vorzeit. Sie stimmt übrigens sehr nahe mit der wahren überein, welche ich sogleich aus Herrn *von Humboldt's* und *Noguera's* Beobachtungen berechnen werde. Aber die Ungewifsheit, ob *Cassini* bey seiner Zeit-Reduction auf die Veränderung der Sonnen-Abweichung Rücksicht genommen, könnte, wie ich bereits vorhin bemerkt habe, die aus *Herrera's* Beobachtungen gefolgerte Länge unsicher machen, weswegen es nothwendig war, die Grenze dieser Unsicherheit etwas näher zu bestimmen.

Nun hat es zwar Kenner gegeben, welche wünschten, dafs man zum Besten ächter Geographie, von jeher alle Conjuncturen aus ihr verbannt hätte, und ich mufs selbst gestehen, dafs diese, meiner Einsicht nach, mehr schädlich als vortheilhaft waren. Allein im gegenwärtigen Falle, wo uns die Original-Beobachtungen fehlen, müssen wir schon einen Schritt in das Gebiet der Wahrscheinlichkeit wagen.

Herrera beobachtete also correspondirende Sonnen-Höhen, um den Stand seiner Uhr zu bestimmen. Die Verbesserung des Mittags hängt aber von der Zwischenzeit der vor- und nachmittägigen Beobachtungen ab, und gerade hierüber hat uns *Cassini* in Zweiffel gelassen. Ich nehme nun an, dafs *Herrera* die Sonnen-Höhen *zwey Stunden vor* oder *nach* dem Mittag beobachtet hat, welches mir noch dadurch sehr wahrscheinlich wird, dafs *Feuillée*, mit seltener Ausnahme, in diesem Abstande vom Meridian die Sonnen-Höhen beobachtete, wie man aus seinem Tagebuch ersehen kann. *Feuillée* gab

dem *Herrera* Anweisung in der astronomischen Praxis.

Epoche.	Mittags-Verbesserung.	Änderung der Länge.
1719 6 März	— 4″,5	+ 4″,5
1722 27. Februar . . .	— 5″,0	+ 5″,0
22. März	— 2″,9	+ 2″,9
21. April	— 0″,2	— 0″,2
9. Junius . . .	+ 0″,5	— 0″,5
15. Junius . . .	+ 0″,2	— 0″,2
28. Junius . . .	— 0″,1	+ 0″,1
16. Julius	— 0″,9	+ 0″,9
1. August . . .	— 0″,8	+ 0″,8
8. August . . .	— 0″,5	+ 0″,5
1723 19. May	+ 0″,9	— 0″,9
28. Junius . . .	— 0″,1	+ 0″,1
1724 9. May	+ 0″,8	— 0″,8
16. September . .	+ 2″,6	— 2″,6
9. October . . .	+ 4″,4	— 4″,4
31. October . . .	+ 5″,4	— 5″,4
1725 27. October . . .	+ 0″,2	— 0″,2
1726 10. October . . .	+ 4″,6	— 4″,6
1728 25. Februar . . .	— 5″,0	+ 5″,0
	Im Mittel	0″,0

Es ergiebt sich hieraus das Resultat, dafs *höchstwahrscheinlich* die, aus den älteren Beobachtungen berechnete Länge von Cartagena gar nicht geändert werde, wenn *Cassini* auch die Mittags-Verbesserung vernachläfsigt hat, und dafs man die oben gefundene Länge von $5^{St}\ 11'\ 28''$ beybehalten könne.

II. *Neuere Beobachtungen.*

a. Beobachtungen der peruanischen Gradmesser.

Don *Jorge Juan* und Don *Antonio de Ulloa* landeten im Jahre 1735 zu *Cartagena*, und beobachteten daselbst einige Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten. Sie machten ihre Zeitbestimmung mit *Feuillée's* astronomischem Ringe, womit sie correspondirende Sonnen-Höhen nahmen; die Trabanten wurden mit einem sechzehn und ein halb fufsigen Fernrohre beobachtet.

		Wahre Zeit zu Cartagena.	Anmerkung der Beobachter.
1735 den 29. Julius	Em. I.	9U 28′ 56″	L'atmosphère étant un peu épaisse.
14. Aug.	Em. I.	7U 47′ 11″	Le ciel étant fort serein.
18. Aug.	Em. II.	10U 30′ 43″	L'atmosphère presque imperceptiblement épaisse.
21. Aug.	Em. III.	8U 12′ 19″,5	Le ciel étant fort serein.
	Em. I.	9U 45′ 10″	
15. Octb.	Em. I.	6U 58′ 33″,7	L'atmosphère étant un peu épaisse.
22. Octb.	Em. I.	8U 53′ 23″	

Ich habe hierzu keine correspondirende Beobachtungen finden können, verglich sie aber mit *Delambre's* Tafeln, deren Abweichung von benachbarten Beobachtungen vorher bestimmet worden war. Folgendes sind die Resultate:

Wahre Zeit zu Paris. Austritt des ersten Trabanten.		Nach Cassini's Beobachtung.	Nach Delambre's Tafeln.	Verbesserung.
1735	8. Julius	8U 55′ 26″,0	8U 54′ 55″,0	+ 0′ 31″,0
	31. Julius	9U 6′ 6″,0	9U 6′ 32″,7	— 26″,7
	7. August	11U 1′ 53″,0	11U 2′ 11″,6	— 18″,6
	23 August	9U 24′ 15″,0	9U 24′ 30″,5	— 15″,5
			Im Mittel	— 7″,5

Die *zweiffelhaften* Beobachtungen vom 29. Julius, 18. August und 15. October wurden gänzlich vernachläfsigt. Zur Beobachtung des dritten Trabanten konnte ich eben so wenig correspondirende finden, als seine Tafeln mit Sicherheit verbessern.

Wahre Zeit. Austritt des ersten Trabanten.		Zu Cartagena.	Zu Paris *.	Mittags-Unterschied.
1735	14. Aug.	7U 47′ 11″,0	12U 58′ 24″,9	5St 11′ 13″,9
	21. Aug.	9U 45′ 10″,0	14U 55′ 13″,4	5St 10′ 3″,4
	22. Octbr.	8U 53′ 23″,0	14U 4′ 49″,4	5St 10′ 26″,4

Länge von *Cartagena* 5St 10′ 54″,6

* Die Pariser Zeit ist für den 14. und 21. August um 7″,5 verkleinert worden.

Landesbibliothek Oldenburg

β. Herrn *von Humboldt's* Beobachtungen.

Am 1. April 1801. Correspondirende Sonnen-Höhen.

Zeit am Chronometer		Doppelte Höhe des obern Sonnenrandes.	Mittag am Chronometer.
Vormittag.	Nachmittag.		
$0^U\ 48'\ 28''$	$7^U\ 31'\ 20''$	$80°\ 4'\ 0''$	$4^{St}\ 9'\ 54'',0$
$0^U\ 49'\ 15''$	$7^U\ 30'\ 33''$	$80°\ 27'\ 35''$	$54'',0$
$0^U\ 51'\ 16''$	$7^U\ 28'\ 38''$	$81°\ 26'\ 45''$	$57'',0$
		Im Mittel	$4^{St}\ 9'\ 55'',0$
		Mittags-Verbesserung	$-\ 2'',2$
		Zeitgleichung	$-\ 3'\ 58'',3$
		Voreilung vor mittlerer Zeit	$4^{St}\ 5'\ 54'',5$

Am 6. April 1801. Sonnen-Höhen.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des obern Sonnenrandes.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe der Sonne.	Wahre Zeit.	Voreilung.
$68°\ 29'\ 50''$	$0^U\ 20'\ 3''$	$33°\ 57'\ 57''$	$8^U\ 13'\ 44'',6$	$4^{St}\ 6'\ 18'',4$
$68°\ 45'\ 15''$	$0^U\ 20'\ 35''$	$34°\ 5'\ 40''$	$8^U\ 14'\ 16'',0$	$19'',2$
$69°\ 10'\ 30''$	$0^U\ 21'\ 27''$	$34°\ 18'\ 18''$	$8^U\ 15'\ 7'',4$	$19'',6$
$69°\ 24'\ 55''$	$0^U\ 21'\ 55''$	$34°\ 25'\ 30''$	$8^U\ 15'\ 36'',8$	$18'',2$
			Im Mittel	$4^{St}\ 6'\ 18'',8$
			Zeitgleichung	$-\ 2'\ 30'',9$
			Voreilung vor mittlerer Zeit	$= 4^{St}\ 3'\ 47'',9$

Der Chronometer gab die Länge von *Cartagena*, mit der *Havana* verglichen, $5^{St}\ 11'\ 14'',4$.

Die, auf der *Punta de Gigante*, von Herrn *von Humboldt* beobachtete Monds-Finsternifs machte die Länge von *Cartagena* $5^{St}\ 11'\ 7'',8$, wenn wir sie vermittelst des Chronometers auf *Cartagena* übertragen.

γ. *Noguera's* Beobachtungen[1].

Die Original-Beobachtungen sind zuvörderst folgende.

[1] Observaciones astronomicas hechas en Cartagena de Indias. Mscpt. des Beobachters.

Landesbibliothek Oldenburg

1802 den 23. März. Eintritt des π m in den hellen Mond-Rand um $14^U\ 19'\ 3'',83$. Austritt am dunkeln Rande um $15^U\ 54'\ 3'',01$ wahrer Zeit zu *Cartagena*.

Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten.			Wahre Zeit.
1801	24. December	Eintritt des I. Sat.	$12^U\ 37'\ 9'',6$
1802	5. Januar	II.	$10^U\ 11'\ 50'',3$
	9. Januar	I.	$10^U\ 45'\ 15'',4$
	1. Februar	I.	$10^U\ 47'\ 57'',8$
	6. Februar	II.	$9^U\ 39'\ 30'',5$
	17. Februar	I.	$9^U\ 2'\ 49'',7$
	26. Februar	Austritt des II. [1]	$7^U\ 42'\ 31'',0$
	5. März	I.	$9^U\ 37'\ 21'',9$
	12. März	I.	$11^U\ 34'\ 17'',7$
	21. März	I.	$7^U\ 58'\ 27'',9$

Die Beobachtungen wurden alle unter günstigen Umständen und mit einem achromatischen Fernrohre angestellt. *Noguera* berechnete die Stern-Bedeckung, und fand daraus die Länge von *Cartagena* $4^{St}\ 36'\ 57'',61$ westlich von der Sternwarte auf der *Insel Leon*, wofür der Chronometer $4^{St}\ 37'\ 59'',43$ gegeben hatte. Er war aber genöthigt, die unverbesserten Monds-Tafeln die Stelle eines correspondirenden Beobachters vertreten zu lassen, welche doch noch merklich fehlen konnten. Es war deswegen nothwendig aus diesen Beobachtungen die Rechnung für die Orts-Bestimmung zu wiederholen, nachdem die seitdem verflossene Zeit uns Hülfsmittel an die Hand gegeben hat, um den Tafel-Fehler zu bestimmen.

Zu diesem Ende berechnete ich für den 23. März $20^U\ 30'\ 0''$ mittlerer *Pariser* Zeit,

Die wahre Monds-Länge $7\text{Z}\ 29^\circ\ 54'\ 33'',20$, die südliche Monds-Breite $4^\circ\ 56'\ 19'',55$, die Horizontal-Parallaxe $57'\ 10'',03$ unterm Äquator, den Monds-Halbmesser $15'\ 36'',13$, die stündliche Bewegung in der Länge $33'\ 7'',79$, für die folgende Stunde $0'',74$ gröfser, stündliche Änderung der Breite $-1'\ 3'',45$ für die folgende, und $+1'\ 5'',08$ für die vorhergehende Stunde. Die Parallaxe nahm stündlich $1'',45$ zu.

[1] Ist der Austritt des ersten und nicht des zweyten Trabanten.

Am 22. und 25. März war der Mond auf dem *Seeberge* beobachtet worden[1]: nach gehöriger Reduction dieser Meridian-Beobachtungen erhielt ich folgende Resultate:

Am 21. März 1802 $13^U\ 53'\ 12'',6$ mittlerer Zeit auf dem *Seeberge*.

Beob. gerade Aufst. des Mondes	$206^o\ 51'\ 41'',9$;	Abweich.	$14^o\ 42'\ 8'',2$ südl.
Länge des Mondes 7^Z	$0^o\ 11'\ 15'',2$,	S. Breite	$3^o\ 22'\ 6'',0$
Nach den Tafeln 7^Z	$0^o\ 11'\ 24'',7$,		$3^o\ 22'\ 10'',9$
Verbesserung der Länge	— $9'',5$,	der Breite	— $4'',9$

1802 März 24 $16^U\ 27'\ 7'',5$ mittlerer Zeit auf dem *Seeberge*.

Beob. gerade Aufst. des Mondes	$248^o\ 22'\ 14'',9$,	Abweich.	$27^o\ 13'\ 49'',9$ südl.
Länge des Mondes 8^Z	$10^o\ 47'\ 9'',1$,	S. Breite	$5^o\ 11'\ 43'',2$
Nach den Tafeln 8^Z	$10^o\ 47'\ 10'',7$,		$5^o\ 11'\ 58'',0$
Verbesserung der Länge	— $1'',6$,	der Breite	— $14'',8$

Für den Augenblick der Beobachtung war die scheinbare Länge des Sterns π m, nach *Piazzi's* Catalog, $8^Z\ 0^o\ 10'\ 58'',56$, die südliche Breite $5^o\ 26'\ 53'',6$.

Nach angestellter *parallactischer* Rechnung erhielt ich folgendes Resultat:

Geocentrische Stücke.

	Eintritt.	Austritt.
Mittlere Zeit zu Cartagena . . .	$14^U\ 25'\ 42'',83$	$16^U\ 0'\ 40'',81$
Unverbesserte Monds-Breite . .	$4^o\ 55'\ 32'',80$	$4^o\ 57'\ 14'',43$
Horizontal-Parallaxe des Mondes für Cartagena	$0^o\ 57'\ 8'',72$	$0^o\ 57'\ 10'',86$
Horizontaler Halbmesser d. Mondes	$0^o\ 15'\ 35'',86$	$0^o\ 15'\ 36'',45$

Scheinbare Stücke.

	Eintritt.	Austritt.
Südliche Monds-Breite	$5^o\ 22'\ 47'',57$	$5^o\ 30'\ 53'',29$
Parallaxe der Monds-Länge . . .	$0^o\ 25'\ 1'',13$	$0^o\ 3'\ 12'',49$
Monds-Halbmesser	$0^o\ 15'\ 47'',94$	$0^o\ 15'\ 49'',23$

[1] Ephemerides astron. Vindobonenses anni 1804.

Landesbibliothek Oldenburg

Ferner erhält man die Conjunction

aus dem Eintritt $15^U\ 38'\ 47'',2 + 1,874\ \Delta S - 0,486\ \Delta\beta + 1,498\ \Delta\pi$
Austritt $15^U\ 38'\ 39'',1 - 1,874\ \Delta S - 0,473\ \Delta\beta - 0,170\ \Delta\pi$

$+\ 8'',1 + 3,748\ \Delta S - 0,013\ \Delta\beta + 1,668\ \Delta\pi = 0$

eine Gleichung, in welcher man den Monds-Halbmesser um fünf oder die Parallaxe π nur um *eine* oder *zwey* Secunden ändern darf, um die, aus beyden Beobachtungen berechnete Conjunctions-Zeit ganz übereinstimmend zu machen.

Ich setzte für die Zeit der Conjunction die Verbesserung der südlichen Monds-Breite $- 12''$. Die Verbesserung der Länge wurde $- 3'',56$ angenommen, nnd damit die mittlere Zeit der Conjunction gefunden

Zu *Paris* üm $20^U\ 49'\ 50'',6$.
Zu *Cartagena* aus dem Eintritt $15^U\ 38'\ 41'',4 + 1,874\ \Delta S + 1,498\ \Delta\pi$
Austritt $15^U\ 38'\ 33'',3 - 1,874\ \Delta S - 0,170\ \Delta\pi$

Im Mittel $15^U\ 38'\ 37'',3 + 0,664\ \Delta\pi$

folglich die Länge von Cartagena $5^{St}\ 11'\ 13'',3 - 0,664\ \Delta\pi$, wo man aber $\Delta\pi = 0$ setzen darf. Wenigstens ist die Verbesserung der Parallaxe nur sehr klein, und vielleicht negativ, weil die Theorie nach D. *Burckhardt's* neueren Untersuchungen sie etwas *kleiner* macht, als *Bürg* sie angenommen hatte.

Der Mond war auch zu Greenwich am 21. und 22. März beobachtet worden. Ich habe diese Beobachtungen ebenfalls in Rechnung genommen. Sie gaben mir aber einen Breiten-Fehler, welcher dreymal gröfser war, als man ihn in seinem *Maximum* annehmen darf, und ich vermuthete defswegen, dafs ein Fehler bey der Beobachtung der Zenith-Distanz vorgefallen seyn müsse; wenigstens fand ich bey wiederholter Rechnung immer das nehmliche äufserst verdächtige Resultat. Jedoch waren die beobachteten Zenith-Distanzen so grofs, dafs sie $2'\frac{1}{2}$ bis $3'$ von der Strahlenbrechung geändert wurden, und also immer etwas unsicher seyn können.

Landesbibliothek Oldenburg

Da man nun die Rectascension und Declination unmittelbar beobachtet, die Länge und Breite aber aus diesen Stücken berechnet; so werden auch letztere unsicher seyn, wenn man in jene einen Zweifel setzen darf.

Die *beobachteten* Rectascensionen tragen das Gepräge der Zuverläfsigkeit, und die aus den Tafeln *berechneten* lafsen sich durch erstere genau verbessern. Ich schlug defswegen einen andern Weg ein, um die Länge von Cartagena aus *Noguera's* Beobachtung herzuleiten, und berechnete die Conjunctions-Zeit in gerader Aufsteigung, vernachläfsigte ganz die beobachtete Monds-Abweichung, und fand auf diesem Wege ein Resultat, welches die Richtigkeit des vorher gefundenen bestätigt.

Es war nämlich

	Die beobachtete Aufsteigung.	Die berechnete Aufsteigung.	Verbesserung der Tafeln.
Zu *Greenwich* am 21. März 13U 54′ 33″,2 m. Z. . . .	207° 13′ 40″,5	207° 13′ 49″,9	— 9″,4
Auf dem *Seeberge* 13U 53′ 12″,6	206° 51′ 41″,9	206° 51′ 49″,3	— 7″,4
Zu *Greenwich* am 22. März 14U 41′ 40″,1 m. Z. . . .	220° 0′ 53″,5	220° 0′ 58″,9	— 5″,4
Auf dem *Seeberge* am 24. März 16U 27′ 7″,5	248° 22′ 14″,9	248° 22′ 14″,2	+ 0″,7

Nach den Monds-Tafeln hat man nun ferner, für den 23. März 1802

	Unverbesserte gerade Aufsteigung.	Südliche Abweichung.
19U 20′ 0″ mittlerer Zeit zu Paris	235° 58′ 27″,9	24° 50′ 15″,3
20U 20′ 0″	236° 33′ 40″,1	24° 58′ 38″,3
21U 20′ 0″	237° 8′ 58″,7	25° 6′ 53″,3

Hieraus findet man nach angestellter Rechnung folgendes Resultat:

	Eintritt.	Austritt.
Mittlere Zeit in *Cartagena* . .	14U 25′ 42″,8	16U 0′ 40″,8
Scheinb. Abweichung des Mondes	25° 25′ 46″,36	25° 39′ 21″,14
Parallaxe der geraden Aufsteigung	0° 20′ 10″,16	0° 4′ 38″,96

Landesbibliothek Oldenburg

Mittlere Zeit der Conjunction in gerader Aufsteigung

Aus dem Eintritt	15U 26′ 30″,8	— 0,799 Δ ☽
Aus dem Austritt	15U 26′ 18″,5	— 0,797 Δ ☽
Zu Cartagena ist die Conjunction	15U 26′ 24″,7	— 0,798 Δ S
Zu Paris ist die Conjunction . .	20U 37′ 27″,1	nach den verbess. Tafeln.
Die Länge von *Cartagena*	5St 11′ 2″,4	+ 0,798 Δ ☽

Den *Seeberger* Beobachtungen zufolge, ist Δ ☽ am 21. März, + 7″,8, am 24. + 15″,0, demnach für die Zeit der Stern-Bedeckung, + 13″. Die *Greenwicher* Beobachtungen würden den Werth von Δ ☽ noch vergrösern; ich glaube aber, dafs 13″ das Maximum des Fehlers der Monds-Tafeln schon übertreffe, und schiebe die Schuld der ungewöhnlich grofsen Verbesserung, welche die am 24. März beobachtete Zenith-Distanz gewährt, auf die Strahlenbrechung, welche damals *fünf Minuten* betrug. Wie dem nun aber immer seyn mag; so setze man in die obige Gleichung den Werth von Δ ☽ = + 13″, und man erhält den verbesserten Mittags-Unterschied zwischen *Paris* und *Cartagena* 5St 11′ 12″,8, welcher von dem vorhergefundenen nur um eine *halbe Secunde* verschieden ist.

Die gerade Aufsteigung des bedeckten Sterns, ein eben so wesentliches Stück der Rechnung, als die gerade Aufsteigung des Mondes, habe ich nach *Piazzi's* Verzeichnifs angenommen; *von Zach* macht sie 0″,9 kleiner, wodurch sich die Länge von Cartagena um 1″,5 Zeit-Secunden verringern würde. *Noguera's* Beobachtung trägt unzweydeutige Spuren der Zuverläfsigkeit; überdem wurde sie mit einem achromatischen Fernrohre und unter sehr günstigen Umständen (« *en muj buenas circunstancias* ») gemacht. Der geringe Unterschied, welcher sich zwischen der Conjunctions-Zeit des Ein- und des Austritts zeigt, läfst sich durch eine Ungewifsheit von zwey Secunden im Monds-Halbmesser erklären[1], und wer überhaupt Gelegenheit hatte, centrale Bedeckungen zu berechnen, wird diesen Unterschied der

[1] Wenn man den Monds-Halbmesser wirklich um 2″ verringert; so hat dieſs zwar auf die, aus der Beobachtung

Conjunctions-Zeiten *nicht selten* bey den besten Beobachtungen gefunden haben. Der Umstand, dafs *Noguera* den Eintritt *zu spät*, den Austritt *zu früh* wahrgenommen haben müfste, wenn wir die Rechnungs-Elemente von allem Fehler freysprechen wollten, würde uns entweder auf eine Ungereimtheit führen, oder gar *Noguera's* Glaubwürdigkeit in Zweiffel ziehen lassen, wozu jedoch kein Grund vorhanden ist.

Nach allen Discussionen setze ich die aus der Stern-Bedeckung folgende Länge $5^{St}\ 11'\ 13''$ und glaube, dafs sie im ungünstigsten Fall nicht über $10''$ von der *wahren* abweiche.

Ich komme jetzt auf die Beobachtungen der Jupiters-Trabanten.

Noguera's Beobachtungen sind bereits angeführt worden. Um nun daraus die Länge herzuleiten, verglich ich sie mit correspondirenden Beobachtungen, und dann mit Delambre's Tafeln. Das Resultat meiner Rechnung war folgendes:

Correspondirende Beobachtungen.

Epoche.	Mittlere Zeit des Beobachtungs Orts.	Auf *Paris* reducirt.	Länge von *Cartagena*.	Beobachtungs-Ort.
1801 24. Dec. Eint. I. Trb.	$17^U\ 58'\ 27''$	$17^U\ 49'\ 3''$	$5\,St\ 11'\ 39'',9$	*Viviers*. Excellente observat.
	$12^U\ 34'\ 27''$	$17^U\ 49'\ 6''$		*Lancaster*.
1802 5. Jan Eint. II. Tr.	$16^U\ 39'\ 13'',4$	$15^U\ 28'\ 51'',4$		*Cracau*. Observatio certa.
	$15^U\ 29'\ 6''$	$15^U\ 29'\ 6''$	$11'\ 28'',0$	*Paris*. Vielleicht etwas zu früh.
	$10^U\ 15'\ 6''$	$15^U\ 29'\ 45''$		*Lancaster*.
1. Feb. Et. II.	$17^U\ 20'\ 29'',5$	$16^U\ 13'\ 40'',3$	$11'\ 39'',2$	*Ofen*.
6 Feb. Et. II.	$9^U\ 51'\ 46'',0$	$15^U\ 6'\ 25'',0$	$12'\ 24'',1$	*Lancaster*.
21. Mz. At. I.	$8^U\ 2'\ 52'',0$	$13^U\ 17'\ 31'',0$	$11'\ 42'',3$	

Im Mittel 5 St $11'\ 37'',3$ mit Ausschlufs der Beobachtung vom 6. Februar.

berechneten Conjunctions-Zeit diefsmal keinen Einflufs; allein die Länge von Cartagena wird sich um M. secans

Zu den übrigen Beobachtungen habe ich keine correspondirende auffinden können; um sie indefsen zur Längenbestimmung zu benutzen, verglich ich sie mit Delambre's Tafeln, welche vorher durch gleichzeitige Beobachtungen verbessert wurden. Im December-Monath 1801 wichen sie 10″ vom Himmel ab, und um so viel habe ich die berechnete Zeit vergrösert. Im Januar, Februar bis in die Mitte des März-Monaths war der Fehler der Trabanten-Tafeln völlig *Null*, wenigstens zeigten sich die Abweichungen eben so oft *negativ* als *positiv*, und waren überdem nur von wenigen Secunden [1].

Erster Trabant.		Mittlere Zeit zu *Cartagena*.	Verbesserte mittlere Zeit zu *Paris*.	Länge von *Cartagena*.
1801 24. December	Eintritt	12U 37′ 24″,6	17U 49′ 3″,0	5 St 11′ 38″,4
1802 9. Januar	Eintritt	10U 52′ 56″,3	16U 4′ 2″,4	11′ 6″,1
1. Februar	Eintritt	11U 2′ 1″,3	16U 13′ 17″,3	11′ 16″,0
17. Februar	Eintritt*	9U 17′ 10″,4	14U 29′ 23″,1	12′ 12″,7
26. Februar	Austritt	7U 55′ 41″,8	13U 6′ 35″,9	10′ 54″,1
5. März	Austritt	9U 49′ 7″,9	15U 0′ 37″,4	11′ 29″,5
12. März	Austritt	11U 44′ 15″,3	16U 54′ 44″,5	10′ 29″,2
21. März	Austritt	8U 5′ 48″,7	13U 17′ 29″,5	11′ 40″,8

Im Mittel 5 St 11′ 20″,8

Mit Ausschlufs der Beobachtung vom 17. Februar 5 St 11′ 13″,3

* Zwey Tage vor der Opposition.

Zweyter Trabant.		Mittlere Zeit zu *Cartagena*.	Unverbesserte mittlere Zeit zu Paris nach Delambre's Tafeln.	Länge von *Cartagena*
1802 5. Januar	Eintritt*	10U 17′ 46″,7	15U 28′ 39″	5 St 10′ 52″,3
6. Februar	Eintritt	9U 54′ 0″,9	15U 5′ 36″	11′ 35″,1

Im Mittel 5 St 11′ 13″,7

* Über die Abweichung der Tafeln von den Beobachtungen siehe den ersten Band S. 313.

declination ☽. } Δ Semid. ☽ ändern, weil man nicht die Rectascension des Mittelpunkts, sondern des Monds-Rands beobachtet hat. Der Coefficient war + 1,89 Δ S.

[1] Man sehe die Längenbestimmung von *Lancaster* im ersten Bande, S. 313, und vorzüglich die von *Quito*.

Landesbibliothek Oldenburg

Das Mittel aus sämmtlichen Beobachtungen der Jupiters-Trabanten würde $5^{St}\ 11'\ 21'',3$ für die Länge von Cartagena geben. Da ich aber den Fehler der Tafeln für den zweyten Satelliten nicht mit Sicherheit bestimmen konnte; so möchte ich dem *ersten* und *zweyten* Resultate den Vorzug einräumen, und die aus den Trabanten-Beobachtungen berechnete Länge $5^{St}\ 11'\ 25''$ setzen.

Wir finden also aus den in Cartagena gemachten absoluten Beobachtungen folgende Resultate:

(1) Aus den älteren Beobachtungen . .	5St 11′ 28″,0	
(2) Aus Herrn *von Humboldt's* Beobachtung der Mond-Finsternifs vom 30. März 1801	7″,8	Auf der Insel *Baru* nahe bey Cartagena angestellt
(3) Aus der von *Noguera* beobachteten Sternbedeckung vom 23. März 1802	13″,0	
(4) Aus den von *Noguera* beobachteten Jupiters-Trabanten	25″,0	

Länge von *Cartagena* 5St 11′ 18″½
Aus den zu Cartagena angestellten Beobacht. 5St 11′ 22″

Herr *von Humboldt* beobachtete die Monds-Finsternifs auf der Insel *Baru*, bey der *Punta Gigante*, welche vermittelst des Chronometers auf Cartagena übergetragen worden ist. Diefs durfte um so eher geschehen, weil der Beobachtungs-Ort sehr nahe bey Cartagena liegt. So gut nun aber auch das Resultat der Monds-Finsternifs mit den übrigen zusammenstimmt; so bin ich doch geneigt, es bey der Orts-Bestimmung von Cartagena anzuschliefsen, weil diese Art von Beobachtungen selten bis auf wenige Secunden genau gemacht werden, und *eine einzelne* derselben noch weniger mit Stern-Bedeckungen in Vergleichung kommen kann. Dem zufolge setze ich die Länge von *Cartagena de Indias*, in runder Zahl, und nach *Noguera's* Beobachtungen $5^{St}\ 11'\ 20''$, eine Bestimmung, welche der wahren Länge äufserst nahe kommen mufs.

Fidalgo's Chronometer hatten den Mittags-Unter-

schied zwischen *Cartagena* und der *Isla de Leon* 4^{St} 37′ 59″,43 oder 5^{St} 12′ 7″,9 zwischen *Cartagena* und *Paris* gegeben. Diese Länge wich eine Zeitminute von derjenigen ab, welche *Noguera* aus seinen absoluten Beobachtungen berechnet hatte. Sie ist noch 47″,7 von meiner Bestimmung verschieden. Herrn *von Humboldt's* Manuscripte geben uns aber deutliche Aufklärung über diese ungewöhnlich starke Abweichung. *Fidalgo* fand nämlich, vermittelst seiner Chronometer, die Länge von *Puerto de España* 63° 58′ 51″, den Mittags-Unterschied zwischen *Puerto de España* und *Cartagena de Indias* 14° 1′ 45″, folglich die Länge des letztern Hafens 78° 0′ 0″ = 5^{St} 12′ 0″.

Nun ist aber, nach *Fidalgo's* Beobachtungen, *Cumana* 1° 41′ 9″ westlich von *Puerto de España*, demnach 12° 20′ 36″ östlich ven *Cartagena*. *Fidalgo* hatte Herrn *von Humboldt* hierfür 11° 20′ angegeben, und mag daher den Vorzug verdienen.

Die Länge des *ersten spanischen Meridians* ist keinem Zweiffel unterworfen, wie ich im ersten Bande gezeigt habe; *Fidalgo* macht die Länge von *Cumana* aber viel zn westlich. Diefs beweisen sowohl Herrn *von Humboldt's* daselbst angestellte Beobachtungen, als auch Antillon's *neuere* Annahme, welcher, in seiner Analyse, *Cumana* nur 2° 32′ 28″ westlich von *Puerto de España* setzt. Der Fehler scheint also zwischen *Cumana* und *Puerto de España* zu liegen. So sehr es aber auf den ersten Blick befremden könnte, wie *Fidalgo* auf der Überfahrt von einem dieser Häfen zum andern, um neun Bogenminuten, bey Bestimmung ihres Mittags-Unterschiedes, irren konnte; so wird man diesen Fehler durch folgende Bemerkung doch zugeben können. *Fidalgo* und *Churucca* bestimmten durch ihre Chronometer zuerst die Länge der *Punta de Galera*, auf welches Cap sie nun den *ersten Meridian* bezogen, indem sie beyde den Mittags-Unterschied

dieser Punkte auszumitteln suchten. Nach *Churruca's* Operationen war dieser Mittags-Unterschied 3′ 45″ gröfser, als nach Fidalgo's Beobachtungen, demnach die Länge von *Cumana* nur 2° 37′ 44″ westlich von *Puerto de España*[1], im Fall, dafs *Fidalgo* den Abstand beyder Häfen richtig gemessen hat.

Der Mittags-Unterschied zwischen *Puerto de España* und *Cumana* ist also höchstwahrscheinlich von *Fidalgo* etwas zu grofs gefunden worden, und *Antillon* nimmt in seiner Analysis diesen Mittags-Unterschied fast mit meiner Bestimmung identisch an. Ob seine Annahme sich auf eine Revision von Fidalgo's Beobachtungen gründe; darüber läfst uns *Antillon* in Zweiffel. Wie dem aber auch seyn möge; so ist es ausgemacht, dafs die Länge von *Cumana* nicht so westlich ist, als Fidalgo's Chronometer sie machten. Wir dürfen *Cartagena* defswegen auch nicht an *Puerto de España* knüpfen; um so weniger, da *Fidalgo* sich eine Zeitlang zu *Cumana* aufhielt, und dort seine Zeitbestimmung mit aller Mufse machen konnte. Denn wenn er *Cumana* nur relevirt hätte; so könnte man mit eben so grofsem Rechte die Genauigkeit der nautischen Beobachtung, als die Richtigkeit des Ganges von Fidalgo's Uhren in Zweiffel ziehen. Eine Bemerkung, welche bisher nun gar zu oft von denen vernachlafsigt wurde, welche zur See bestimmte Längen verbessern wollten.

Da also *Fidalgo* in *Cumana* selbst beobachtete; so müssen wir diesen Hafen, und nicht *Puerto de España*, als den Vergleichungspunkt bey der Längenbestimmung von *Cartagena* annehmen. Nach meinen im ersten Bande mitgetheilten Untersuchungen ist

[1] Sobre algunos puntos los mas importantes para la navigacion etc., por *A. de Humboldt*. Mscpt.

die Länge von *Cumana* = 66° 30′ 0″
Mittags-Unterschied zwischen *Cumana* und *Cartagena* 11° 20′ 0″
Länge von *Cartagena* = 77° 50′ 0″

gerade so wie ich sie aus allen älteren und neueren zu *Cartagena* angestellten Beobachtungen gefunde habe. Herrn *von Humboldt's* zu *Cumana* und a der Insel *Baru* (Punta Gigante) bey Cartagena a gestellte absolute Beobachtungen geben den Mittag Unterschied zwischen *Cumana* und *Cartagena* n 3′ von *Fidalgo's* chronometrischer Messung verschi den, nämlich 11° 16′ 57″, und gewähren eine schönen Beweis für die richtige Lage beyder Häfen

Diesem zufolge setze ich die geographische La der Domkirche von *Cartagena de Indias* folgende mafsen an:

Die Länge 5 St 11′ 20″,0 = 77° 50′ 0″.
Die nördliche Breite 10° 25′ 38″.

Die Länge des *Cerro de la Popa* = 5 St 11′ 14″,3 = 77° 48′ 35″.
Die nördliche Breite = 10° 25′ 37″ (nach *Fidalgo's* Beobachtungen).

Auf diese Lage von *Cartagena* gründen sich n alle von Herrn *von Humboldt* am Magdalene Strom gemachte Längen-Bestimmungen, welche i im folgenden Buche umständlich mittheilen werd

Bestimmung der geographischen Längen durch d Chronometer.

Im ersten Bande (S. 483), worauf ich mich hier b ziehen darf, habe ich bereits den Gang umständlic dargestellt, welchem Herrn *von Humboldt's* Chr nometer in der Havana folgte. Wir haben daselb gesehen, dafs er *täglich* und *auf der Reise* 25″ gege mittlere Zeit zurückblieb, und *so* habe ich auch auf der Reise von der Havana nach Batabano, de Gang der Uhr angenommen.

Landesbibliothek Oldenburg