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

Acapulco.

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

Visual Library

Das Schiff westlich von *Callao*	11′ 28″,9
Punta Arenas westlich vom Schiffe	0′ 12″,0
Punta Arenas westlich von *Callao*	11′ 40″,9

Länge der *Punta Arenas* 5^{St} 29′ 58″,9 = 82° 29′ 44″.

GUAYAQUIL.

Voreilung der Uhr zu *Callao* am 24. Dec. 1802 10^{U},0 Vorm.	3 St 49′ 17″,0
Veränderung in 16 Tagen 0,2 St. à — 10″,47	— 2′ 47″,6
Voreilung zu *Callao* am 9. Januar 1803 10^{U},2 Vorm.	3 St 46′ 29″,4
zu *Guayaquil*	3 St 57′ 24″,1
Guayaquil westlich von *Callao*	10′ 54″,7

Länge von *Guayaquil* 5^{St} 29′ 12″,7 = 82° 18′ 10″.

Die Expedition von *Malaspina* fand die Länge dieses Hafens 5^{St} 29′ 6″, nach den Manuscripten, die Herr *von Humboldt* in *Guayaquil* und *Mexico* einzusehen Gelegenheit hatte.

ACAPULCO.

Voreilung der Uhr zu *Guayaquil* am 15. Feb. 1803 9^{U},5 Vm.	3 St 43′ 3″,3
Veränderung in 36 Tagen 6,8 St. à — 17″,80	— 10′ 45″,9
Voreilung zu *Guayaquil* am 23. März 4^{U},3 Nachm.	3 St 32′ 17″,4
zu *Acapulco*	4 St 51′ 44″,5
Acapulco westlich von *Guayaquil*	1 St 19′ 27″,1
Guayaquil westlich von *Acapulco*	5 St 29′ 12″,7
Acapulco westlich von *Paris*	6 St 48′ 39″,8
	= 102° 9′ 57″.

ACAPULCO.

Die genaue Kenntnifs der Lage dieses berühmten Hafens der Südsee ist für die Geographie des neuen Continents von grofser Wichtigkeit, indem die besuchtesten Häfen der nordwestlichen Küste, bis zum sechzigsten Grad der Breite, durch Chronometer an *Acapulco* geknüpft worden sind. *Malaspina's* Expedition beobachtete daselbst, mit vortrefflichen Werkzeugen, eine Reihe von Stern-Höhen, zwey Stern-Bedeckungen und mehrere Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten und Monds-Abstände, aus welchen sich die Lage dieses Hafens herleiten liefs.

Landesbibliothek Oldenburg

Leider! waren aber diese Beobachtungen nie bekannt gemacht worden; die Resultate, welche man aus ihnen abgeleitet hatte, wurden so verschieden angegeben, dafs man die wahren, von der spanischen Expedition gemachten, nicht mehr zu errathen vermochte. Nautische Charten stimmten eben so wenig bey der Lage eines so wichtigen Hafens überein. *Arrowsmith's Chart of the Westindies and spanish Dominions*, welche er im Jahre 1803 auf vier grofsen Blättern bekannt machte, gab die Länge von *Acapulco* um einen halben Grad, die Breite um 7′ unrichtig an; anderer Charten nicht zu gedenken, welche diesen Hafen bald zu weit nach Osten, bald zu weit nach Westen verschoben.

Als nun Herr *von Humboldt* im März 1803 in *Acapulco* landete; so liefs er sich nichts angelegener seyn, als die Lage dieser Stadt durch astronomische Beobachtungen zu bestimmen. Die Witterung begünstigte diefs Vorhaben; Circum-Meridian-Höhen dreyer Sterne gaben die Breite, eine Menge beobachteter Sonnen-Höhen zeigten den Stand und Gang der Uhr. Achtundzwanzig Monds-Abstände, welche vortrefflich unter sich zusammenstimmten, gaben die Länge des Beobachtungs-Orts. Späterhin wurden mir auch die, von *Malaspina's* Expedition gemachten Beobachtungen bekannt, welche ich gleichfalls nach den neuesten Elementen von neuem berechnet habe. Sie stimmen mit den von Herrn *von Humboldt* angestellten zusammen, und ich darf mir schmeicheln, dafs durch diese Beobachtungen beyder Expeditionen die Lage von *Acapulco* endlich festen Fufs gefafst hat.

a. Beobachtungen der spanischen Astronomen.

Breitenbestimmung.

Am 13. und 14. Februar 1791 beobachteten die Astronomen von *Malaspina's* Expedition, mit einem Quadranten, die Breite dieser Stadt durch Meridian-

Höhen mehrerer Sterne, und fanden folgende Resultate:

Im nördlichen Theile des Meridians.	Scheinbare Höhe.	Breite.
Aldebaran	85° 39′ 12″	16° 55′ 44″
Capella	61° 9′ 22″	55′ 9″
β im Stier. . . .	78° 30′ 32″	55′ 15″
ζ im Stier	85° 55′ 21″	55′ 14″

Im Mittel 16° 55′ 20″ mit Inbegriff der Collimation.

Im südlichen Theile im Meridian.	Scheinbare Höhe.	Breite.
α Taube	39° 3′ 1″	16° 46′ 14″
ζ im grofsen Hund . .	43° 15′ 40″	46′ 7″
Sirius	56° 48′ 0″	45′ 50″
♪ im grofsen Hund . .	47° 10′ 8″	46′ 2″

Im Mittel 16° 46′ 3″ mit Inbegriff der Collimation.

Nördliche Breite von *Acapulco* 16° 50′ 41″.

Längenbestimmung.

Stern-Bedeckungen.

Am 19. Februar 1791 wurde der Austritt des Sterns υ ♌ hinter dem dunkeln Monds-Rand, um 15ᵁ 19′ 24″ wahrer Zeit beobachtet.

Ich fand für den 19. Februar 21ᵁ 19′ 26″ mittlerer *Pariser* Zeit

Die unverbesserte Monds-Länge 5ᶻ 22° 7′ 50″,0, die südliche Breite 2° 37′ 43″,1, die Äquatorial-Parallaxe 59′ 15″,60, der Halbmesser 16′ 10″,42, die stündliche Bewegung 35′ 39″,72, für die folgende Stunde + 0″,49, die Breite nimmt in der folgenden Stunde 2′ 44″,67 ab, die Parallaxe vergröfsert sich in einer Stunde um 1″,2. Die scheinbare Länge Länge des Sterns war für die Zeit der Beobachtung 5ᶻ 22° 7′ 48″,0, die südliche Breite 3° 2′ 56″,1.

Am 19. Februar beobachtete *Maskelyne* zu *Greenwich* um 13ᵁ 13′ 23″,1 mittlerer Zeit

Die gerade Aufsteigung des Mondes	167° 14′ 22″,8,	n. Abweich. 2° 14′ 28″,0
die Länge	5Z 17° 23′ 22″,6,	südl. Breite 2° 58′ 52″,5
die Tafeln gaben	5Z 17° 23′ 31″,9,	2° 58′ 58″,4
Verbesserung der Tafeln	— 9″,3	— 5″,9

Der Mond wurde aber unter etwas ungünstigen Umständen beobachtet, und *Maskelyne* bemerkt, dafs der erleuchtete Rand, bey seinem Durchgang durch's Mittags-Fernrohr, zitterte. Überdem zeigt sich hier der Fehler der Tafeln in seinem Maximum. Ich habe dieser Beobachtung defswegen nur den halben Werth zugestanden.

Mittlere Zeit der Beobachtung 15 Uhr 3′ 5″,3.	Geocentrische Stücke.	Scheinbare Stücke.
Südliche Breite des Mondes .	2° 34′ 48″,20	3° 2′ 8″,50
Längen-Parallaxe	. . . . .	0° 20′ 50″,54
Monds-Halbmesser . . .	16′ 10″,75	16′ 24″,63

Mittl. Zeit der Zusammenkunft ♃ ☌ und ☽ = 21U 19′ 30″,3 zu *Paris*.
14U 30′ 49″,9 zu *Acapulco*.

Länge von *Acapulco* 6St 48′ 40″,4.

Der möglich-gröfste Fehler der Monds-Breite hat keinen Einflufs auf dieses Resultat, weil des Sterns Breite nur 45″ von der Monds-Breite verschieden war.

Am 15. April 1791 wurde der Eintritt des ♃ ☌ in den dunkeln Monds-Rand um 10U 37′ 55″ wahrer Zeit beobachtet. Die unverbesserten Tafeln gaben für 17U 35′ 0″ mittlerer Zeit zu *Paris*

Die Länge des Mondes 5Z 22° 1′ 17″,61, die südliche Breite 2° 38′ 35″,6, die Äquatorial-Parallaxe des Mondes 59′ 35″,8, den Halbmesser 16′ 15″,94. Die stündliche Bewegung des Mondes war 35′ 53″,35, in der folgenden Stunde + 1″,33, die Monds-Breite nimmt in der folgenden Stunde 2′ 52″,96 ab, die Parallaxe vergröfsert sich um 1″,65. Die scheinbare Länge des bedeckten Sterns war 5Z 22° 7′ 52″,3, seine südliche Breite 3° 2′ 57″,1.

Maskelyne beobachtete zu *Greenwich* um 9U 31′ 41″,4 mittlerer Zeit

die gerade Aufsteigung des Mondes	167° 9′ 58″,3,	s. Abweichung 2° 14′ 27″,1
Länge	5Z 17° 19′ 19″,2,	südliche Breite 3° 0′ 36″,3
nach den Tafeln	5Z 17° 19′ 12″,6,	3° 0′ 40″,9
Verbesserung der Tafeln	+ 6″,6	— 4″,6

Landesbibliothek Oldenburg

Mittlere Zeit der Beobachtung 10 Uhr 57′ 41″,3.	Geocentrische Stücke.	Scheinbare Stücke.
Südliche Breite des Mondes .	2° 38′ 56″,50	2° 59′ 3″,50
Längen-Parallaxe	. . . . .	0° 4′ 39″,10
Halbmesser des Mondes . .	16′ 15″,87	16′ 31″,98

M. Z. der wahren Zusammenkunft ☿ ☌ ☽ = 17ᵁ 45′ 48″,8 zu *Paris*.
10ᵁ 56′ 48″,3 zu *Acapulco*.

Länge von *Acapulco* 6 St 49′ 0″,5.

Monds-Abstände von der Sonne.

Am 12. Februar 1791 beobachteten die spanischen Astronomen zu *Acapulco* eine Reihe von achtundvierzig Winkeln zwischen der Sonne und dem Monde, welche, nach nautischer Methode, auf *zwey* verschiedene Epochen gebracht, folgende Resultate gaben:

2ᵁ 8′ 16″ wahrer Zeit, scheinbarer Abstand beyder Gestirne 109° 29′ 26″, wahrer Abstand 108° 44′ 20″.
2ᵁ 25′ 1 1″ wahrer Zeit, scheinbarer Abstand beyder Gestirne 109° 36′ 40″, wahrer Abstand 108° 51′ 59″.

Sie gaben die Länge 93° 46′ 30″ und 93° 50′ 15″ von *Cadix*.

Wenn ich es eines Theils sehr bedaure, dafs wir den Barometer- und Thermometer-Stand für die Zeit der Beobachtung nicht angegeben finden; so ist es mir andern Theils noch unangenehmer, dafs wir die *einzelnen* Messungen nicht kennen. Der Mond stand zu den angegebenen Zeiten nur 17° bis 18° hoch. Vielleicht war er zu Anfang der Beobachtungen, weil er zu *Acapulco* sehr schnell die Höhe änderte, nur 10° überm Horizont erhoben. Kann man, bey diesen Umständen, die Strahlen-Brechung und überhaupt die Änderung des scheinbaren Abstandes, der Zeit proportional annehmen? Nicht zu gedenken, dafs, bey der Gröfse der beobachteten Winkel, Deviation und geringe Fehler des Mefs-Werkzeuges vervielfachten schädlichen Einflufs äufsern.

Landesbibliothek Oldenburg

Ich habe indessen die Reduction der gemessenen Abstände für richtig angenommen, und nur diejenigen zu verbessern gesucht, welche die Stelle gleichzeitiger Beobachter ersetzen müssen.

Am 12. Februar 1791 Mittags war zu *Greenwich*

die gerade Aufsteigung der Sonne $326^{o}\,8'\,18'',7$, die Länge $10^{Z}\,23^{o}\,48'\,51''.8$
nach den Tafeln $10^{Z}\,23^{o}\,48'\,57'',2$
Verbesserung der Tafeln — $5'',4$

Der Mond wurde zu *Greenwich* unter ungünstigen Umständen beobachtet. Die nächstfolgenden Monds-Beobachtungen waren theils mehrere Tage vom 12. Februar entfernt, theils waren sie selbst als zweiffelhafte oder als ungewisse bezeichnet. Ich begnügte mich deswegen mit den unveränderten *Bürgschen* Tafeln, welche, mit Zuziehung der verbesserten Sonnen-Länge, für $9^{U}\,12'\,30''$ Pariser mittlerer Zeit, den wahren geocentrischen Abstand beyder Gestirne $108^{o}\,44'\,30'',6$ gaben. Hiermit fand ich folgende Resultate, welche dem spanischen Rechner und mir gemeinschaftlich sind.

Mittlere Zeit zu *Acapulco*.	Mittlere Zeit zu *Paris*.	Wahrer Abstand.	Länge.
$2^{U}\,22'\,54''$	$9^{U}\,12'\,6''$	$108^{o}\,44'\,20''$	6 St 49′ 12″
$2^{U}\,39'\,49''$	$9^{U}\,29'\,16''$	$108^{o}\,51'\,59''$	6 St 49′ 27″

Resultate, welche wegen der Unsicherheit der Refraction der geringen Monds-Höhe, die damals ihren ganzen Einfluss äufserte, *ungewifs*; wegen der Reduction auf zwey Epochen, jener alten nautischen Methode, offenbar *falsch*; auf jeden Fall zur genauen Längenbestimmung unbrauchbar seyn müssen.

Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten.

Die Astronomen von *Malaspina's* Expedition beobachteten zu *Acapulco* acht Verfinsterungen des ersten Jupiters-Mondes, aus welchen sie die Länge dieses Hafens bestimmten. Es war indefs nur eine ein-

zige von diesen Finsternissen in *Greenwich* beobachtet worden, und die übrigen mufsten mit den Tafeln verglichen werden. Ich fing defswegen damit an, die Abweichung der *Delambreschen* Tafeln von den Beobachtungen auszumitteln, verglich eine Reihe *beobachteter* Verfinsterungen mit den *berechneten*, und fand folgende Resultate:

Wahre Zeit zu *Paris* 1791.	Beobachtete Zeit.	Berechnete Zeit.	Verbesserung.
28. Januar Eintritt	$12^U\ 50'\ 31'',0$	$12^U\ 50'\ 42'',8$	$-\ 11'',8$
8. März Eintritt	$11^U\ 19'\ 12'',0$	$11^U\ 19'\ 15'',4$	$-\ 3'',4$
24. März Austritt	$11^U\ 52'\ 37'',0$	$11^U\ 52'\ 44'',6$	$-\ 7'',6$
2. April Austritt	$8^U\ 18'\ 0'',0$	$8^U\ 18'\ 6'',8$	$-\ 6'',8$
9. April Austritt	$10^U\ 14'\ 11'',0$	$10^U\ 14'\ 35'',3$	$-\ 24'',3$
23. April Austritt	$13^U\ 6'\ 36'',0$	$13^U\ 6'\ 36'',8$	$-\ 0'',8$
25. April Austritt	$8^U\ 35'\ 23'',0$	$8^U\ 35'\ 34'',8$	$-\ 11'',8$
2. May Austritt	$10^U\ 30'\ 43'',0$	$10^U\ 31'\ 4'',9$	$-\ 21'',9$

Verbesserung der berechneten Eintritte — $7'',6$
Verbesserung der berechneten Austritte — $14'',0$

Der Redacteur von *Malaspina's* Beobachtungen will diese Verbesserung gar — $35''$ gefunden haben, und zwar soll dieses Resultat (wenn ich anders die Stelle seines Memoires [1] recht verstehe) sich auf die Vergleichung der Tafeln, mit den, während fünf Jahren zu *Greenwich* angestellten Beobachtungen gründen. Sollte man etwa geglaubt haben, dafs jene Abweichung blofs und allein in der mittlern Epoche der Conjunctions-Zeiten, und nicht zugleich auch in den Störungen liege? Ich bin der Meinung, dafs sie *in allen beyden* zu suchen sey.

Mit Anwendung der so eben von mir gefundenen Verbesserungen, erhalten wir nun folgende Resultate für die Länge von *Acapulco:*

[1] « Este error reducido a una cantidad media, asciende para el primer Satellite à $35''$, que deben subtraerse de las horas halladas por el calculo, segun resulta del examen que hemos hecho de cinco años de observaciones en el observatorio real de Greenwich. »

1791.	Wahre Zeit zu *Acapulco*.	Wahre Zeit zu *Paris*.	Länge von *Acapulco*.
17. Febr. Eintritt	$9^U\ 47'\ 31'',0$	$16^U\ 36'\ 50'',0$	6 St 49′ 19″,0
18. Febr. Eintritt	$11^U\ 42'\ 7'',0$	$18^U\ 31'\ 0'',5$	48′ 53″,5
29. März Austritt	$12^U\ 31'\ 5'',0$	$19^U\ 19'\ 44'',0$	48′ 39″,0
31. März Austritt	$7^U\ 0'\ 4'',0$	$13^U\ 48'\ 51'',0$	48′ 47″,0
5. April Austritt	$14^U\ 27'\ 7'',0$	$21^U\ 16'\ 6'',5$	48′ 59″,5
7. April Austritt	$8^U\ 56'\ 13'',0$	$15^U\ 45'\ 13'',0$	49′ 0″,0
14. April Austritt	$10^U\ 52'\ 17'',0$	$17^U\ 41'\ 26'',5$	49′ 9″,5
28. Novbr. Eintritt	$16^U\ 16'\ 26'',0$	$23^U\ 6'\ 0'',0$	49′ 34″,0:
Länge von *Acapulco* (ohne die letzte Beobachtung)			6St 48′ 58″

Den Grund, weſswegen ich die Beobachtung vom 28. November, bey Bestimmung der Mittelzahl, ausgeschlossen habe, glaube ich sowohl in dem gänzlichen Mangel an gleichzeitigen und benachbarten Beobachtungen, als auch *darin* gerechtfertigt zu sehen, daſs gerade *sie* sich am *weitesten* von dem arithmetischen Mittel entfernt.

Was nun endlich die chronometrische Bestimmung von *Acapulco* anbetrifft; so ist dabey zu bemerken, daſs dieser Hafen an den von *San Blas* geknüpft worden, welcher durch eine dort beobachtete Monds-Finsterniſs situirt worden ist. Monds-Finsternisse, zumal wenn man nur, wie in *San Blas*, das Ende von ihnen beobachtet, gewähren aber selten Resultate, welche man mit den Stern-Bedeckungen in Vergleichung setzen dürfte.

Wir haben demnach, aus den spanischen Beobachtungen, folgende Resultate gefunden:

1) Aus zwey Stern-Bedeckungen	6St 48′ 50″,5
2) Aus Monds-Abständen	6St 49′ 20″
3) Aus Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten . . .	6St 48′ 58″

Ich gebe aber dem Resultate der Stern-Bedeckungen den Vorzug vor den übrigen, und setze die Länge von *Acapulco*, den Beobachtungen der Spanier zufolge, $6^{St}\ 48'\ 50'',5 = 102°\ 12'\ 37''$.

Landesbibliothek Oldenburg

β. *Herrn von Humboldt's Beobachtungen.*

Beobachtungs-Ort: Wohnung des Contador Don *Baltazar Alvarez Ordono.*

Breitenbestimmung.

Am 26. März 1803. Circum-Meridian-Höhen des α im grofsen Bären (Dubhe).

Ohne Prädicat der Güte.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des Dubhe.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe des Dubhe.	Änderung der Höhe.	Höhe im Meridian.
88° 7′ 30″	15ᵁ 26′ 48″	44° 2′ 49″	+ 0′ 1″,0	44° 2′ 50″
88° 8′ 10″	15ᵁ 30′ 57″	44° 3′ 9″	0′ 12″,5	3′ 21″½
88° 6′ 30″	15ᵁ 32′ 53″	44° 2′ 19″	0′ 31″,8	2′ 51″
			Im Mittel =	44° 3′ 0″,8
			Scheinbare nördliche Abweichung =	62° 48′ 39″,5
			Nördliche Breite =	16° 51′ 40″

Culmination am Chronometer 15ᵁ 27′ 44″,0.

Am 27. März 1803. Circum-Meridian-Höhen des α im südlichen Kreutz.

Ohne Prädicat der Güte.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des α im südl. Kreutz.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe des α im südl. Kreutz.	Änderung der Höhe.	Höhe im Meridian.
22° 26′ 30″	16ᵁ 46′ 7″	11° 8′ 45″½	+ 0′ 2″,2	11° 8′ 48″
22° 26′ 50″	16ᵁ 47′ 47″	11° 8′ 55″½	0′ 0″,0	8′ 55″½
22° 26′ 55″	16ᵁ 49′ 32″	11° 8′ 58″	0′ 3″,1	9′ 1″
22° 26′ 20″	16ᵁ 51′ 21″	11° 8′ 40″½	0′ 12″,2	8′ 53″
			Im Mittel	11° 8′ 54″,2
			Scheinbare südliche Abweichung	62° 0′ 38″,5
			Äquator-Höhe	73° 9′ 32″,7
			Nördliche Breite	16° 50′ 27″

Culmination am Chronometer 16ᵁ 47′ 40″,5.

Landesbibliothek Oldenburg

Am 27. März 1803. Circum-Meridian-Höhen des β im Centaur. Eine gute Beobachtung.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des β Centaur.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe des β Centaur.	Änderung der Höhe.	Meridian-Höhe.
27° 35′ 10″	18U 19′ 20″	13° 43′ 57″	+ 0′ 5″,3	13° 44′ 2″
27° 36′ 10″	18U 21′ 56″	13° 44′ 29″	0′ 0″,1	27″
27° 36′ 30″	18U 24′ 9″	13° 44′ 37″	0′ 6″,1	43″½
27° 36′ 35″	18U 25′ 30″	13° 44′ 40″	0′ 14″,6	54″
27° 36′ 0″	18U 27′ 45″	13° 44′ 22″	0′ 36″,7	59″
27° 35′ 0″	18U 29′ 17″	13° 43′ 52″	0′ 57″,5	49″½

Im Mittel aus den fünf letzten Beobachtungen 13° 44′ 46″,5
Scheinbare südliche Abweichung 59° 24′ 41″,9
Äquator-Höhe 73° 9′ 28″,4
Nördliche Breite 16° 50′ 32″

Culmination am Chronometer 16U 21′ 39″,5.

Das Mittel aus den drey Beobachtungen giebt die Breite von *Acapulco* 16° 50′ 53″, welches auf zwölf Secunden mit *Malaspina's* Bestimmung übereinkommt, da beyde auf *einem* Parallel beobachteten.

Zeitbestimmung.

Am 23. März 1803 Nachmittags. Sonnen-Höhen.

Beobachtete		Berechnete			
Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe der Sonne.	wahre Zeit.	Voreilung.	
121° 10′ 45″	6U 37′ 48″	60° 50′ 2″	1U 39′ 10″,0	4St 58′ 38″,0	
120° 42′ 10″	6U 38′ 56″	60° 36′ 51″	1U 40′ 18″,7	37″,3	
120° 26′ 25″	6U 39′ 33″	60° 28′ 41″	1U 40′ 57″,4	35″,6	
120° 17′ 25″	6U 40′ 1″	60° 24′ 21″	1U 41′ 19″,4	41″,6	*
120° 1′ 25″	6U 40′ 32″	60° 16′ 21″	1U 41′ 57″,7	34″,3	
119° 47′ 45″	6U 41′ 6″	60° 9′ 31″	1U 42′ 30″,5	35″,5	
119° 38′ 15″	6U 42′ 32″	60° 4′ 45″	1U 42′ 53″,7	38″,3	

Im Mittel 4St 58′ 36″,5
Zeitgleichung — 6′ 52″,0
Voreilung vor mittlerer Zeit 4St 51′ 44″,5

* Zweiffelhaft.

Am 24. März 1803. Correspondirende Sonnen-Höhen.

Umstände etwas ungünstig.

Zeit am Chronometer		Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes.	Mittag am Chronometer.
Vormittag.	Nachmittag.		
2U 31′ 45″	7U 24′ 31″	101° 0′ 25″	4U 58′ 8″,0
2U 32′ 40″	7U 23′ 36″	101° 24′ 43″	8″,0
2U 33′ 23″	7U 22′ 49″	101° 45′ 25″	6″,0
2U 34′ 7″	7U 22′ 11″	102° 4′ 5″	9″,0
2U 34′ 55″	7U 21′ 16″	102° 27′ 45″	5″,5
2U 35′ 58″	7U 20′ 10″	102° 57′ 25″	4″,0
2U 36′ 43″	7U 19′ 23″	103° 14′ 45″	3″,0
		Im Mittel	4U 39′ 6″,2
		Verbesserung	— 4″,7
		Zeitgleichung	— 6′ 35″,0
		Voreilung vor mittlerer Zeit =	4 St 51′ 26″,5

Am 26. März 1803 Nachmittags. Sonnen-Höhen.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe der Sonne.	Wahre Zeit.	Voreilung.
40° 22′ 30″	9U 34′ 7″	20° 25′ 7″	4U 37′ 11″,8	4 St 56′ 55″,2
40° 8′ 10″	9U 34′ 37″	20° 17′ 56″	4U 37′ 41″,8	55″,2
39° 55′ 10″	9U 35′ 6″	20° 11′ 25″	4U 38′ 9″,2	56″,8
39° 39′ 50″	9U 35′ 36″	20° 3′ 44″	4U 38′ 41″,4	54″,6
39° 22′ 50″	9U 36′ 10″	19° 55′ 13″	4U 39′ 17″,1	52″,9
39° 4′ 50″	9U 36′ 50″	19° 46′ 12″	4U 39′ 54″,8	55″,2
38° 51′ 0″	9U 37′ 17″	19° 39′ 16″	4U 40′ 23″,9	53″,1
		Im Mittel		4 St 56′ 54″,7
		Zeitgleichung		— 5′ 54″,6
		Voreilung vor mittlerer Zeit		4 St 51′ 0″,1

Landesbibliothek Oldenburg

Am 27. März 1803 Nachmittags. Sonnen-Höhen.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe der Sonne.	Wahre Zeit.	Voreilung.
87° 18′ 30″	7U 54′ 47″	43° 54′ 30″	2U 58′ 22″,8	4 St 56′ 24″,2
86° 15′ 30″	7U 57′ 32″*	43° 22′ 59″	3U 0′ 38″,0	54″,0
85° 10′ 50″	7U 59′ 22″	42° 50′ 38″	3U 2′ 56″,6	25″,4
84° 24′ 50″	8U 1′ 2″	42° 27′ 37″	3U 4′ 35″,2	26″,8
83° 20′ 10″	8U 3′ 19″	41° 55′ 16″	3U 6′ 53″,5	25″,5
82° 13′ 40″	8U 5′ 45″	41° 21′ 55″	3U 9′ 16″,0	29″,0
80° 49′ 50″	8U 8′ 37″	40° 40′ 3″	3U 12′ 15″,2	21″,8
80° 37′ 20″	8U 9′ 5″	40° 33′ 48″	3U 12′ 42″,2	22″,8
80° 22′ 0″	3U 9′ 42″	40° 26′ 8″	3U 13′ 14″,6	27″,4
			Im Mittel	4 St 56′ 25″,4
			Zeitgleichung	— 5′ 37″,2
			Voreilung vor mittlerer Zeit	4 St 50′ 48″,2

* Vielleicht 7U 57′ 2″.

Am 28. März 1803.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe der Sonne.	ahre Zeit.	Voreilung.
98° 4′ 20″	7U 31′ 40″	49° 17′ 33″	2U 35′ 45″,9	4 St 55′ 54″,1
97° 14′ 50″	7U 33′ 24″	48° 52′ 48″	2U 37′ 33″,3	50″,7
96° 32′ 30″	7U 34′ 55″	48° 31′ 37″	2U 39′ 5″,1	49″,9
95° 54′ 50″	7U 36′ 20″	48° 12′ 47″	2U 40′ 26″,7	53″,3
95° 8′ 25″	7U 38′ 0″	47° 49′ 34″	2U 42′ 7″,1	52″,9
94° 2′ 30″	7U 40′ 18″	47° 16′ 35″	2U 44′ 29″,6	48″,4
93° 52′ 50″	7U 40′ 41″	47° 11′ 45″	2U 44′ 50″,4	50″,6
93° 40′ 48″	7U 41′ 7″	47° 5′ 44″	2U 45′ 6″,6	50″,4
93° 30′ 48″	7U 41′ 30″	47° 0′ 44″	2U 45′ 38″,1	51″,9
92° 42′ 30″	7U 43′ 8″	46° 39′ 34″	2U 47′ 22″,3	45″,7 *
			Im Mittel	4 St 55′ 51″,4
			Zeitgleichung	— 5′ 18″,9
			Voreilung vor mittlerer Zeit	4 St 50′ 32″,5

* Zweiffelhaft.

Die beobachteten Sonnen-Höhen geben uns also folgende Resultate für den Stand und Gang der Uhr.

Landesbibliothek Oldenburg

1803.	Voreilung vor mittlerer Zeit.	Veränderung in der Zwischenzeit.	Täglicher Gang.
23. März $1^U,7$ Nachmittags	4St 51′ 44″,5		
		— 0′ 18″,0	— 19″,2
24. März 0^U	51′ 26″,5		
		— 0′ 26″,4	— 12″,0
26. März $4^U,6$ Nachmittags	51′ 0″,1		
		— 0′ 11″,9	— 11″,4
27. März $3^U,1$ Nachmittags	50′ 48″,2		
		— 0′ 15″,7	— 15″,7
28. März $2^U,7$ Nachmittags	50′ 32″,5		
			— 14″,7 bey 28°½ R.

Die correspondirenden Sonnen-Höhen wurden aber am 24. März unter etwas ungünstigen Umständen beobachtet; es ist daher nicht rathsam, aus ihnen den Gang des Chronometers zu bestimmen. Die einzelnen Sonnen-Höhen geben folgende zuverlässigere Resultate:

Täglicher Gang vom 23. zum 26. März — 14″,2
vom 26. zum 27. März — 12″,0
vom 27. zum 28. März — 15″,7
} im Mittel — 14″,0, bey 28°½ R. und in Bewegung.

Ich glaube, dafs man den täglichen Gang — 14″,5 annehmen könne.

Längenbestimmung.

Herr *von Humboldt* beobachtete am 27. März, zu *Acapulco*, vierzehn Abstände des Mondes von der Sonne, welche die Manuscripte als *sehr gute* bezeichnen. Um sie zur Längenbestimmung zu benutzen, berechnete ich zuvörderst folgende Stücke aus den neuesten Sonnen- und Monds-Tafeln:

27. März 10^U 0′ 0″ mittlerer Pariser Zeit.

Unverbesserte Länge der Sonne 0^Z 6° 16′ 57″,05, Halbmesser 16′ 2″,56, stündliche Bewegung 2′ 28″,19, Horizontal-Parallaxe 8″,70.
Unverbesserte Länge des Mondes 2^Z 9° 38′ 42″,1, nördl. Breite 5° 9′ 37″,8, Horizontal-Parallaxe 58′ 22″,82, Halbmesser 15′ 56″,0, stündliche Bewegung 34′ 28″,22, in der folgenden Stunde — 1″,46, stündliche Abnahme der Monds-Breite 26″,0, stündliche Abnahme der Parallaxe 2″,40.

Landesbibliothek Oldenburg

Hiermit erhalten wir die geocentrischen Abstände beyder Gestirne:

Für 9^U 0′ 0″ mittl. Pariser Zeit 62° 56′ 53″,6; für 10^U 0′ 0″, 63° 28′ 44″,1; für 11^U 0′ 0″, 64° 0′ 31″,9.

Mond und Sonne waren an diesen Tagen in *Greenwich* beobachtet worden. Ich fand für den Fehler der Tafeln folgende Resultate:

Den 27. März Mittags zu *Greenwich*.

Beob. gerade Aufsteigung der Sonne 5° 23′ 47″,1, beob. Länge 5° 52′ 47″,1
nach den Tafeln 5° 52′ 52″,4
Verbesserung — 5″,3

Den 29. März Mittags zu *Greenwich*.

Beob. gerade Aufsteigung der Sonne 7° 12′ 47″,1, beob. Länge 7° 51′ 20″,7
nach den Tafeln 7° 51′ 21″,9
Verbesserung — 1″,2

Den 30. März Mittags zu *Greenwich*.

Beob. gerade Aufsteigung der Sonne 8° 7′ 15″,0, beob. Länge 8° 50′ 31″,2
nach den Tafeln 8° 50′ 34″,8
Verbesserung — 3″,6

Den 27. März 3^U 55′ 5″,5 mittl. Zeit zu *Greenwich*.

Beob. gerade Aufsteig. des Mondes 63° 21′ 16″,5, n. Abweich. 26° 19′ 13″,2
beobachtete Länge 2^Z 6° 13′ 51″,8
nach den Tafeln 2^Z 6° 13′ 56″,0
Verbesserung — 4″,2.

Am 28. März 4^U 55′ 2″,9 mittl. Zeit zu *Greenwich*.

Beob. gerade Aufsteig. dee Mondes 79° 12′ 18″,1, n. Abweich. 28° 2′ 56″,4
beobachtete Länge 2^Z 20° 26′ 56″,7
nach den Tafeln 2^Z 20° 27′ 1″,6
Verbesserung — 4″,9

Ich setze die Verbesserung der Sonnen-Länge — 3″,4, der Monds-Länge — 4″,5, um so viel man die vorhin angeführten Längen verkleinern muſs.

Zur Zeit der Beobachtung war der Thermometer-Stand 29°,3 R., Barometer 338′.

Landesbibliothek Oldenburg

Beobachtete		Berechnete	
Zeit am Chronometer.	Scheinbare Entfernung der Ränder.	Mittlere Zeit zu *Acapulco*.	Scheinbare Entfernung der Mittelpunkte.
7U 53′ 25″	63° 9′ 10″	3U 2′ 37″,5	63° 41′ 24″,0
7U 53′ 55″	63° 9′ 5″	3U 3′ 7″,5	63° 41′ 19″,0
7U 55′ 55″	63° 9′ 50″	3U 5′ 7″,5	63° 42′ 4″,0
7U 56′ 26″	63° 9′ 52″	3U 5′ 38″,5	63° 42′ 6″,0
7U 57′ 50″	63° 10′ 10″	3U 7′ 2″,5	63° 42′ 24″,0
7U 58′ 20″	63° 11′ 20″	3U 7′ 32″,5	63° 42′ 34″,0
8U 0′ 9″	63° 11′ 30″	3U 9′ 21″,5	63° 43′ 44″,0
8U 0′ 30″	63° 11′ 20″	3U 9′ 42″,5	63° 43′ 34″,0
8U 2′ 4″	63° 11′ 30″	3U 11′ 16″,5	63° 43′ 44″,0
8U 2′ 35″	63° 11′ 38″	3U 11′ 47″,5	63° 43′ 52″,0
8U 4′ 34″	63° 12′ 20″	3U 13′ 46″,5	63° 44′ 34″,1
8U 5′ 3″	63° 12′ 15″	3U 14′ 15″,5	63° 44′ 29″,1
8U 6′ 40″	63° 12′ 50″	3U 15′ 52″,5	63° 45′ 4″,1
8U 7′ 6″	63° 12′ 54″	3U 16′ 18″,5	63° 45′ 8″,1

Resultat.

Wahre geocentrische Entfernung der Mittelpunkte.	Mittlere Zeit zu *Paris*.	Länge von *Acapulco*.
63° 24′ 17″,2	9U 51′ 39″	6 St 49′ 1″,5
63° 24′ 17″,8	9U 51′ 40″	48′ 32″,5
63° 25′ 31″,1	9U 53′ 56″,5	48′ 49″
63° 25′ 32″,7	9U 54′ 10″,5	48′ 34″
63° 26′ 16″,0	9U 55′ 22″	48′ 20″,5
63° 26′ 32″,6	9U 55′ 54″	48′ 21″,5
63° 28′ 6″,4	9U 58′ 51″	49′ 29″,5
63° 28′ 1″,0	9U 58′ 41″	48′ 58″
63° 28′ 32″,5	9U 59′ 40″	48′ 23″,5
63° 28′ 47″ 5	10U 0′ 8″,5	48′ 21″
63° 29′ 56″,4	10U 2′ 18″,5	48′ 32″
63° 29′ 57″,9	10U 2′ 21″	48′ 5″,5
63° 30′ 54″,8	10U 4′ 8″,5	48′ 16″
63° 31′ 4″,5	10U 4′ 27″	48′ 8″,5
	Im Mittel	6 St 48′ 33″,8
Mit Ausschluss der siebenten Beobachtung		6 St 48′ 28″,7

Am 28. März beobachtete Herr *von Humboldt* wiederum eine Reihe von vierzehn Monds-Abständen von der Sonne. Um daraus die Länge zu bestimmen,

berechnete ich zuvörderst folgende Stücke nach den neuesten Tafeln.

Für 9^U 30′ 0″ mittlerer Zeit zu *Paris*.

Unverbesserte Länge der Sonne 0^Z 7° 14′ 59″,44, Halbmesser 16′ 2″,30 stündliche Bewegung 2′ 28″,10, Horizontal-Parallaxe 8″,70.

Unverbesserte Länge des Mondes 2^Z 22° 54′ 57″,30, n. Breite 4° 51′ 48″,30, Horizontal-Parallaxe 57′ 27″,3, Halbmesser 15′ 40″,85, stündliche Bewegung 33′ 19″,0, in der folgenden Stunde — 1″,37, die Monds-Breite nahm stündlich 1′ 5″,74 ab, die Parallaxe 2″,20.

Hiermit finde ich den geocentrischen Abstand des Mondes von der Sonne

für 8^U 30′ 0″ mittl. Z. zu Paris, 75° 12′ 23″,9; für 9^U 30′ 0″, 75° 43′ 7″,61; für 10^U 30′ 0″, 76° 13′ 48″,7.

Die Örter der Sonne und des Mondes wurden durch die vorhin angeführten *Greenwicher* Beobachtungen verbessert, welche folgende Resultate für die Länge gaben:

Beobachtete		Berechnete	
Zeit am Chronometer.	Scheinbare Entfernung der Ränder.	Mittlere Zeit zu *Acapulco*.	Scheinbare Entfernung der Mittelpunkte.
7^U 30′ 18″	75° 42′ 30″	2^U 39′ 46″	76° 14′ 25″,8
7^U 30′ 52″	75° 42′ 10″	2^U 40′ 20″	76° 14′ 5″,8
7^U 32′ 28″	75° 43′ 10″	2^U 41′ 56″	76° 15′ 5″,9
7^U 32′ 55″	75° 43′ 30″	2^U 42′ 23″	76° 15′ 25″,9
7^U 34′ 6″	75° 43′ 50″	2^U 43′ 34″	76° 15′ 45″,9
7^U 34′ 27″	75° 44′ 10″	2^U 43′ 55″	76° 16′ 5″,9
7^U 35′ 34″	75° 44′ 50″	2^U 45′ 2″	76° 16′ 45″,9
7^U 35′ 54″	75° 44′ 50″	2^U 45′ 22″	76° 16′ 46″,0
7^U 36′ 50″	75° 45′ 0″	2^U 46′ 18″	76° 16′ 56″,0
7^U 37′ 28″	75° 45′ 0″	2^U 46′ 56″	76° 17′ 56″,0
7^U 38′ 36″	75° 45′ 20″	2^U 48′ 4″	76° 17′ 16″,0
7^U 39′ 17″	75° 45′ 35″	2^U 48′ 45″	76° 17′ 31″,0
7^U 42′ 25″	75° 46′ 10″	2^U 51′ 53″	76° 18′ 6″,1
7^U 42′ 50″	79° 46′ 50″	2^U 52′ 18″	76° 18′ 46″,1

Landesbibliothek Oldenburg

Resultat.

Wahre geocentrische Entfernung.	Mittlere Zeit zu *Paris*.	Länge von *Acapulco*.
75° 41′ 59″,9	9U 27′ 48″	6 St 48′ 2″
75° 41′ 45″,3	9U 27′ 20″,5	47′ 0″
75° 43 2″,5	9U 29′ 52″	47′ 56″
75° 43′ 27″,5	9U 30′ 41″	48′ 18″
75° 44′ 1″,0	9U 31′ 46″,5	48′ 12″,5
75° 44′ 24″,3	9U 32′ 32″	48′ 37″
75° 45′ 16″,6	9U 34′ 14″	49′ 12″
75° 45′ 20″,2	9U 34′ 21″	48′ 59″
75° 45′ 40″,6	9U 35′ 1″	48′ 43″
75° 45′ 48″,1	9U 35′ 16″	48′ 20″
75° 46′ 20″,9	9U 36′ 20″	48′ 16″
75° 46′ 43″,3	9U 37′ 3″,5	48′ 18″,5
75° 47′ 54″,3	9U 39′ 22″,5	47′ 29″,5
75° 48′ 38″,8	9U 40′ 49″,5	48′ 31″,5

Im Mittel aus allen 6 St 48′ 17″ + 1,88 Δ S + 0,99 Δ refr. ☉ + 0,94 Δ refr. ☽ — 0,54 Δ π.
Mit Ausschlufs der 2., 7. und 13. Beobachtung 6 St 48′ 23″,1.

Das Mittel aus den, von Herrn *von Humboldt* am 27. und 28. März angestellten Beobachtungen giebt die Länge von *Acapulco* 6 St 48′ 25″,9
Die, von den *Spaniern* beobacht. Stern-Bedeckungen geben 6 St 48′ 50″,5

Länge von *Acapulco* 6 St 48′ 38″,2
= 102° 9′ 33″.

Herr *von Humboldt's* Chronometer gab 6St 48′ 39″,8 = 102° 9′ 57″ (s. Seite 296).

Mit Spiegel-Sextanten gemessene Monds-Abstände können zwar im *Allgemeinen* den Stern-Bedeckungen nicht gleich gestellt werden. Allein in einem Falle, wo *diese* selbst keine zu grofse Harmonie in den einzelnen Resultaten gewähren; *jene* hingegen unter günstigen Umständen beobachtet, *so gut* unter sich übereinstimmen, als man nur immer von ähnlichen Beobachtungen erwarten kann; in einem solchen Falle glaube ich den Unterschied, den sie uns für die Orts-Bestimmung gegeben haben, geradezu auf beyde vertheilen, und die Länge von 6St 48′ 38″,2 = 102° 9′ 33″ als eine endliche Bestimmung ansehen zu dürfen.

Landesbibliothek Oldenburg

Orts-Bestimmungen zwischen Acapulco und Mexico.

MESCALA.

Ein Dorf, am Flusse gleiches Namens, 517 Metres = 265 Toisen über der Meeresfläche.

Breitenbestimmung.

Am 4. April 1803 Frühmorgens. Circum-Meridian-Höhen des Antares.

Die Beobachtung wurde durch Wolken gestört.

Beobachtete		Berechnete			
Doppelte Höhe des Antares.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe des Antares.	Höhenänderung.	Meridian-Höhe.	
92° 4′ 10″	20U 9′ 56″	46° 1′ 17″½	+ 2′ 47″,3	46° 4′ 4″	*
92° 9′ 20″	20U 12′ 23″	46° 3′ 52″	1′ 23″,4	5′ 15″	
92° 10′ 20″	20U 15′ 57″	46° 4′ 22″	0′ 12″,7	4′ 34″½	
92° 12′ 20″	20U 18′ 5″	46° 5′ 22″	0′ 0″,1	5′ 22″	**
92° 6′ 0″	20U 25′ 50″	46° 2′ 11″½	2′ 20″,9	4′ 32″	
92° 4′ 40″	20U 27′ 13″	46° 1′ 32″	3′ 17″,3	4′ 49″	
		Im Mittel (ohne die erste Beobachtung)		46° 4′ 54″,7	
		Scheinbare südliche Abweichung		25° 59′ 1″,5	
		Äquator-Höhe		72° 3′ 56″	
		Nördliche Breite		17° 56′ 4″	

* Zweifelhaft. ** Sehr gut.

Culmination am Chronometer 20U 18′ 13″,5.

Zeitbestimmung.

Am 4. April 1803. Höhen des Atair.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des Atair.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe des Atair.	Wahre Zeit.	Voreilung.
86° 14′ 40″	20U 32′ 50″	43° 6′ 26″	15U 44′ 53″,6	4 St 47′ 56″,4
87° 55′ 0″	20U 36′ 20″	43° 56′ 38″	15U 48′ 25″,5	54″,5
89° 12′ 0″	20U 38′ 56″	44° 35′ 10″	15U 51′ 7″,9	48″,1
90° 23′ 0″	20U 41′ 31″	45° 10′ 41″	15U 53′ 37″,9	53″,1
91° 37′ 20″	20U 44′ 10″	45° 47′ 52″	15U 56′ 15″,0	55″,0
		Voreilung vor mittlerer Zeit (ohne die dritte Beob.) =		4 St 47′ 54″,8

Scheinbare gerade Aufsteigung des Atair 295° 17′ 40″,0.

Scheinbare nördliche Abweichung 8° 21′ 32″,4.

Landesbibliothek Oldenburg