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

Über die wahre geographische Lage von Veracruz.

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

Visual Library

achtete Breite berichtigt worden, und es könnte nur noch ein Fehler in der Entfernung des Vulcans zum *Pic von Orizava* verborgen liegen. Aus allen diesem glaube ich aber den Schluſs ziehen zu dürfen, daſs oben berechneter Längen-Unterschied zwischen der *Hauptstadt* und *Veracruz* von 2° 55′ 20″,1 auf *drey Bogenminuten* verbürgt werden könne.

Über die wahre geographische Lage von VERACRUZ.

Bereits in sehr frühen Zeiten hat man die geographische Lage dieses berühmten Hafens zu bestimmen gesucht. Schon *De l'Isle* und *Riccioli* theilen uns eine Monds-Finsterniſs mit, welche vor zweyhundert und dreyſsig Jahren in *Veracruz*, auf dem Schlosse von *S. Juan de Ulloa*, beobachtet wurde. Zur Längenbestimmung ist sie aber nicht brauchbar. Ich verglich sie mit einer zu *Madrid* gleichzeitig gemachten Beobachtung, und fand daraus eine Länge, welche wahrscheinlich um *zwey Grade* unrichtig ist.

Harris beobachtete am 11. März 1727 zu *Veracruz* eine Sonnen-Finsterniſs, berechnete und verglich sie mit *Flamstedt's* astronomischen Tafeln, welche ihm die Länge dieses Hafens 99° 40′ westlich von *Paris* gaben. *Jan Covens*, ein holländischer Geograph irrte sich auf seinen im Jahre 1741 herausgekommenen Charten, bey der Länge von *Veracruz* um beynahe hundert deutsche Meilen. *Alzate* setzt sie, auf seiner Charte von *Mexico*, noch um drey Grade zu weit nach Westen.

Der Abbé *Chappe* landete im Jahre 1769, auf seiner Reise nach Californien, um dort den Vorübergang der Venus vor der Sonne zu beobachten, im Hafen von *Veracruz*, und bestimmte seine Länge, vermittelst eines Chronometers, auf 97° 17′ westlich von *Paris*. Don *Tomas Ugarte* hingegen fand sie 98° 39′ 45″ ebenfalls durch eine Längenuhr; eine Bestimmung, welche man für die erste, auf astrono-

Landesbibliothek Oldenburg

mische Beobachtungen gegründete ansehen kann. Seit der Zeit haben die spanischen See-Officiere Don *Mariano Isasvirivil*, Don *Dionisio Alcala Galiano*, der Brigadier *Montes*, *Ferrer* und andere geübte Beobachter die Lage von *Veracruz* bestimmt, und sie mit andern benachbarten Häfen, auf den antillischen Inseln, in Verbindung gebracht. *Ferrer* beobachtete zuerst, in jenem Hafen, einige Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten und eine Stern-Bedeckung, wodurch seine Länge, unabhängig von der Lage anderer Orte, hergeleitet werden konnte; denn bisher beruhte sie noch auf der Position der *Havana* und *Portorico*, an welche man sie durch Chronometer geknüpft hatte.

Herr *von Humboldt* hatte auf seiner Reise von *Mexico* nach *Veracruz* keine Längenbestimmung durch Übertragung der Zeit gemacht. Überzeugt, dafs sein Chronometer für die Geographie des Landes in der Zukunft gröfsern Nutzen leisten werde, als er sich, auf der kurzen Reise zum mexicanischen Meerbusen, noch von ihm versprechen konnte, hatte er ihn zu *Mexico* in den Händen eifriger Liebhaber der Astronomie gelassen. Eine gute Secunden-Uhr konnte zwar zur Beobachtung der Zeit, der Breite und der Azimuthe, aber nicht zur Übertragung der Zeit von einem Orte zum andern, wie der *Berthoudsche* Chronometer, gebraucht werden. Indessen bestimmte Herr *von Humboldt* den Mittags-Unterschied zwischen *Veracruz* und der Hauptstadt durch seine *hypsometrische* Methode, wovon dem Leser so eben die Resultate dargelegt worden sind. Es bleibt mir nur noch übrig, die Beobachtuncen mitzutheilen, aus welchen ich jenen Längen-Unterschied so übereinstimmend mit dem Resultate der beobachteten Höhen- und Azimuthal-Winkel gefunden habe.

Bedeckung des σ ♃ am 25. August 1795.

Ferrer beobachtete zu *Veracruz* am 25. August um $9^{u}\,34'\,31'',4$ mittlerer Zeit den Eintritt des σ ♃ in den

dunkeln Monds-Rand [1]. Ich berechnete für $16^{U}\ 6'\ 0''$ mittlerer Zeit zu *Paris*

Die unverbesserte Länge des Mondes $9^{Z}\ 12°\ 8'\ 35'',37$, die nördliche Breite $1°\ 30'\ 15'',57$, die Aquatorial-Parallaxe $55'\ 49'',40$, die stündliche Bewegung $31'\ 23'',76$, in der folgenden Stunde $+\ 1'',06$, stündliche Änderung der Breite $2'\ 44'',93$ für die folgende und $2'\ 43'',78$ für die vorhergehende Stunde, Halbmesser $15'\ 14'',14$.

Die scheinbare Länge des Sterns $9^{Z}\ 12°\ 8'\ 11'',3$, scheinbare nördliche Breite $0°\ 53'\ 28'',15$, die nördliche Breite des Beobachtungs-Orts $19°\ 11'\ 52''$.

9 Uhr $5\frac{1}{2}'\ 51'',1$.	Von mir berechnet.		Nach *Ferrer*.	
	Geocentrisch.	Scheinbar.	Geocentrisch.	Scheinbar.
Nördliche Breite	$1°\ 30'\ 9'',09$	$0°\ 55'\ 30'',85$	$1°\ 30'\ 13'',6$	. . . . .
Hor.-Parallaxe.	$0°\ 55'\ 48'',39$	. . . . .	$0°\ 55'\ 49'',1$	. . . . .
Längen-Parallaxe	. . . . .	$0°\ 16'\ 55'',93$	. . . . .	$0°\ 16'\ 56'',5$
Halbmesser . .	$0°\ 15'\ 14'',16$	$0°\ 15'\ 25'',07$	. . . . .	$0°\ 15'\ 23'',9$

Mittlere Zeit der Conjunction $9^{U}\ 31'\ 22'',36$ zu *Veracruz*
$16^{U}\ 5'\ 13'',41$ zu *Paris*

Mittags-Unterschied 6 St $33'\ 51'',06 - 1{,}933\ \Delta\sigma + 0{,}259\ \Delta\beta + 0{,}419\ \Delta\pi - \frac{3}{11}\ (1{,}933\ \Delta\pi)$.

Der Mond war zu *Greenwich* am 25. und 26. beobachtet worden. *Maskelyne* fand, nach meiner Reduction, am 25. August $8^{U}\ 17'\ 45'',2$ mittlerer Zeit:

die gerade Aufsteigung des Mondes	$278°\ 45'\ 30'',0$,	s. Abweich.	$21°\ 21'\ 57'',2$
Länge	$9^{Z}\ 8°\ 9'\ 22'',3$,	nördl. Breite	$1°\ 51'\ 7'',4$
nach den Tafeln	$9^{Z}\ 8°\ 9'\ 24'',4$,		$1°\ 58'\ 52'',5$
Verbesserung der Tafeln	$-\ 2'',1$		$+\ 14'',9$

Am 26. August $9^{U}\ 9'\ 59'',8$ zu *Greenwich*:

die beob. gerade Aufst. des Mondes	$290°\ 50'\ 40'',1$,	s. Abweich.	$21°\ 5'\ 51'',0$
Länge	$9^{Z}\ 21°\ 14'\ 14'',9$,	nördl. Breite	$0°\ 41'\ 51'',0$
nach den Tafeln	$9^{Z}\ 21°\ 14'\ 30'',3$,		$0°\ 41'\ 43'',7$
Verbesserung	$-\ 5'',4$		$+\ 7'',3$

Ich setze deswegen die Verbesserung der Länge $\Delta\lambda = -2'',1$, der Breite $\Delta\beta = +\ 11'',1$. Wir fanden den Mittags-Unterschied $6^{St}\ 33'\ 51'',05 - 1{,}933\ \Delta\sigma$

[1] Transactions of the american philosophical Society, Vol. VI, part. I, p. 100.

Landesbibliothek Oldenburg

$+ 0{,}259 \Delta\beta + 0{,}419 \Delta\pi - \frac{1}{11}(1{,}933 \Delta\pi - 1{,}91 \Delta \text{I.})$. Man setze in diese Gleichung die Werthe von $\Delta\lambda$ und $\Delta\beta$; so wird der verbesserte Mittags-Unterschied zwischen *Veracruz* $6^{St}\ 33'\ 57'',9$ werden.

Triesnecker[1] fand, aus eben dieser Beobachtung, den Längen-Unterschied $6^{St}\ 33'\ 57'',3$, nachdem er die Länge des Mondes nach einer *Toulouser* Beobachtung verbessert hatte; *Mechain* berechnete sie zu $6^{St}\ 33'\ 54'',9$, mit Anwendung von *Greenwicher* Beobachtungen; *Ferrer* selbst fand sie *aus eben denselben* nur $6^{St}\ 33'\ 42'',8$. Allein es scheint mir, als wenn dieser geschickte Seefahrer zu viel Gewicht auf eine Anmerkung legte, welche *Maskelyne*[2] über seine dermaligen Meridian-Beobachtungen gemacht hatte. «*I think it necessary*, sagt nämlich der englische Astronom, *to mention that my asisstant, M. David Kinnebrook, who had observed the transits of the stars and planets very well, in agreement with me, all the year* 1794, *and for great part of the present year, began from the beginning of August last* (1795) *to set them down half a second later than he should do according to my observations.*»

Ich sehe nicht recht deutlich ein, wie der Astronom *David Kinnebrook*, von dem doch *Maskelyne* selbst gesteht, dafs er ein ganzes Jahr hindurch *sehr gut* und übereinstimmend mit ihm die Sterne und Planeten beobachtet habe, sich gerade auf einmal eine so fehlerhafte Art zu beobachten sollte angewöhnt haben; auch möchte es doch etwas schwer seyn, genau den Tag anzugeben, wo *Kinnebrook* sich für die *Greenwicher* Sternwarte unschicklich machte. Was mich betrifft, so habe ich *Maskelyne's* Bemerkung vernachläfsigt. *Ferrer* glaubt, dafs *Mechain* jene Anmerkung nicht gekannt habe; ich möchte eher sagen, dafs er sie, wie ich, für nicht annehmlich gehalten. Wie diesem nun auch seyn

[1] Ephemerides astron. Vindobonenses anni 1806, p. 265.
[2] Astronomical observations for the year 1795.

mag; so suchte ich den Fehler der Monds-Tafeln noch auf andern Wegen zu bestimmen.

Bouvard beobachtete zu *Paris* am 25. August um $10^u\ 8'\ 36'',4$ mittlerer Zeit den Eintritt eines Sterns in den dunkeln Monds-Rand. Die scheinbare Länge dieses Sterns ist nach *Piazzi's* wiederholten Beobachtungen $9^z\ 8°\ 54'\ 26'',51$, die scheinbare Breite $0°\ 47'\ 21'',84$.

Nach angestellter Parallaxen-Rechnung fand ich folgende Resultate.

Mittlere Zeit der Beobachtung 10 Uhr [illegible]	Geocentrische Stücke.	Scheinbare Stücke.
Nördl. Breite des Mondes (durch + 11″,1 verbessert) . . .	1° 46′ 34″,66	0° 56′ 31″,27
Äquatorial-Parallaxe	0° 55′ 39″,64	. . . . .
Längen-Parallaxe	. . . . .	0° 19′ 52″,7
Halbmesser des Mondes . . .	0° 15′ 11″,76	0° 15′ 15″,73

Beobachtete Monds-Länge $9^z\ 9°\ 2'\ 6'',53 + 0,75\ \Delta\beta$
nach den Tafeln $9^z\ 9°\ 2'\ 14'',20$
Verbesserung $\quad - \quad 7'',67$,

wodurch die Länge von *Veracruz* noch um ohngefähr zehn Secunden westlicher werden würde; deswegen konnte ich auch auf *Maskelyne's* Anmerkung keine weitere Rücksicht nehmen. Übrigens ist der von *Bouvard* beobachtete Stern auch von Herrn *von Zach* bestimmt worden, nach welchem der Fehler der Monds-Tafeln noch etwas gröfser folgt. Ich gebe indessen der Meridian-Beobachtung den Vorzug, und setze die Länge von *Veracruz* $6^u\ 33'\ 57'',9$, nach der von *Ferrer* beobachteten Bedeckung des o ♉.

Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten.

Ferrer beobachtete zu *Veracruz* folgende Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten.

1795. Austritte.	Wahre Zeit.	Anmerkung des Beobachters.
8. Aug. I. Trab.	8U 53′ 45″,2	eine vortreffliche Beobacht.
14. Aug. II. Trab.	8U 57′ 29″,8	vortrefflich.
9. Octbr. I. Trab.	8U 3′ 0″,8	gut.
10. Octbr. II. Trab.	5U 58′ 55″,5	gut.
25. Octbr. I. Trab	6U 26′ 32″,1	vortrefflich.

Ferrer verglich diese Beobachtungen mit einer in der *Havana* correspondirend angestellten, überdem auch mit den Tafeln, welche er durch *Cadixer* Beobachtungen vorher zu verbessern suchte, und fand daraus die Länge 6St 33′ 30″,1 bis 6St 33′ 25″,5; aus der Vergleichung dieser Beobachtungen mit den unverbesserten Tafeln aber 6St 33′ 49″,2; nach einigen Reihen von ihm beobachteter Monds-Abstände sollte sie 6St 33′ 10″,7 seyn. Um aber jetzt die Länge von *Veracruz* aus den Jupiters-Beobachtungen zu bestimmen; habe ich sie mit *Delambre's* Tafeln verglichen, welche im Monath August 1795 die Austritte nur 7″ zu früh angaben. Die *Cadixer* Beobachtungen durfte ich aber zur Verbesserung der Tafeln nicht anwenden, weil sie gar zu sehr von den übrigen europäischen abwichen, wie ich im I. B. S. 248. umständlich dargethan habe.

Austritte des ersten Trabanten.	Wahre Zeit zu *Paris*.	Wahre Zeit zu *Veracruz*.	Länge von *Veracruz*.
1795 am 8. Aug.	15U 27′ 41″,5	8U 53′ 45″,2	6St 33′ 56″,3
9. Octbr.	14U 36′ 51″,0	8U 3′ 0″,8	50″,2
25. Octbr.	13U 0′ 22″,3	6U 26′ 32″,1	50″,2
			Im Mittel 6 St 33′ 52″,2

Den Fehler der Tafeln des zweyten Jupiters-Trabanten habe ich nicht mit Sicherheit ausmitteln können, weswegen ich mich blofs an die Beobachtungen des ersten Trabanten gehalten habe.

Hypsometrische Beobachtungen.

Herr *von Humboldt* fand, wie wir zuvor gesehen haben, den Mittags-Unterschied zwischen *Veracruz*

Landesbibliothek Oldenburg

und *Mexico*, durch beobachtete Höhen- und Azimuthal-Winkel, 11′ 41″,3 in Zeit. Nun ist aber die Länge der Hauptstadt 6St 45′ 42″,0, folglich die Länge von *Veracruz* 6St 34′ 0″,7. Wir haben also folgende Resultate:

Aus der Bedeckung des Sterns o ♑ vom 25. August 1795	= 6St 33′ 57″,9
Aus den Jupiters-Trabanten-Verfinsterungen	33′ 52″,2
Aus Herrn *von Humboldt's* Beobachtungen, ...	34′ 0″,7
Im Mittel aus allen	6St 33′ 56″,9

Die *absoluten Beobachtungen* allein geben sie 6St 33′ 55″,05. Ich glaube daher, dafs man die Länge von *Veracruz* auf 6St 33′ 56″,0 = 98° 29′ 0″ westlich von *Paris* ansetzen könne, und dafs diese Bestimmung der Wahrheit am nächsten komme.

Es bleibt also nur noch übrig, zu zeigen, wie diese Längen-Bestimmung sich mit der Lage anderer Orte verträgt, mit welchen sie durch Chronometer in Verbindung gebracht worden ist.

Den Mittags-Unterschied zwischen *Veracruz* und dem *Morro* der *Havana* fanden durch Chronometer

Ferrer	13° 45′ 5″	nach einer achttägigen Fahrt.
Isasviribil und *Ferrer*	13° 46′ 20″	
Der Brigadier *Montes*	13° 47′ 0″	sehr gute Beobachtung.
Ferrer und *Churucca*	13° 45′ 34″	aus einer Verfinsterung des ersten Jupiters-Trabanten.
Im Mittel	13° 46′ 0″	
Länge der *Havana*	84° 43′ 8″	
Länge von *Veracruz*	98° 29′ 8″	

Die spanische Expedition von *Churucca* und *Fidalgo*, fand durch vier Chronometer deren Angaben alle innerhalb vier Bogen-Minuten zusammenstimmten, die Länge von *Portorico* 65° 35′ 36″, der Mittags-Unterschied zwischen *Portorico* und *Veracruz* ist aber 29° 54′ 56″ nach Beobachtungen von *Ferrer* und *Churucca*: folglich ist *Veracruz* 98° 30′ 32″ westlich von *Paris*.

Landesbibliothek Oldenburg

Ferner ist der Längen-Unterschied zwischen dem *Cap François* auf S. Domingo und *Veracruz*

nach *Ferrer*, *Churucca* und *Puységur* . . .	23° 49′ 19″
nach *Ferrer*, *Churucca*, *Borda* und *Ceballos* .	23° 50′ 56″
Im Mittel	23° 50′ 8″
Die Länge des *Cap François* ist	74° 38′ 10″
Länge von *Veracruz*	98° 28′ 18″

Wir finden also die Länge:

		Unterschied mit meiner Annahme
Aus der Vergleichung mit der *Havana* . .	98° 29′ 8″	+ 0′ 8″
Portorico .	98° 30′ 32″	+ 1′ 32″
Cap François	98° 28′ 18″	— 0′ 42″
Im Mittel	98° 29′ 19″	— 0′ 19″

Die schöne Übereinstimmung dieser Resultate bürgt sowohl für die richtige Lage von *Veracruz*, als auch für die Lage der drey andern Häfen. Ich muſs noch bemerken, daſs ich *Portorico*, in meiner weitläuftigen Abhandlung dieses Hafens, nur 68° 33′ 30″ westlich von *Paris* annehme; ich konnte aber diese bessere Bestimmung hier nicht zum Grunde legen, weil sie *zum Theil* selbst auf der Lage von *Veracruz* beruht.

Die Breite von *Veracruz* ist, nach *Ferrer's* Beobachtungen, 19° 11′ 52″ und bezieht sich, so wie die Länge, auf den nördlichsten Theil der Stadt.

Die Länge von *Veracruz* 6 St 33′ 56″,0 = 98° 29′ 0″
Die nördliche Breite 19° 11′ 52″.

REAL DE MORAN.

Ein Dorf, berühmt durch seine Bergwerke, nordwestlich von der kleinen Stadt *Pachuca*, 2595 Metres = 1331 Toisen über dem Meere.

Breitenbestimmung.

Am 15. May 1803. Circum-Meridian-Höhen des Alioth im grofsen Bären.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des Alioth.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe des Alioth.	Änderung der Höhe.	Meridian-Höhe.
106° 17′ 5″	13ᵁ 55′ 10″	32° 8′ 1″½	+ 0′ 7″,1	53° 8′ 8′½
106° 17′ 15″	13ᵁ 56′ 54″	32° 8′ 6″½	0′ 0″,0	6″½
106° 17′ 20″	13ᵁ 58′ 33″	32° 8′ 9″	0′ 8″,2	17″
106° 16′ 10″	14ᵁ 0′ 38″	32° 7′ 34″	0′ 39″,2	13″
			Im Mittel	53° 8′ 11″,5
			Scheinbare südliche Abweichung	57° 1′ 52″,3
			Nördliche Breite	20° 10′ 4″

Culmination am Chronometer 13ᵁ 56′ 48″.

Zeitbestimmung.

Am 16. May 1803 Vormittags. Sonnen-Höhen.

Beobachtete		Berechnete		
Doppelte Höhe des untern Sonnenrandes.	Zeit am Chronometer.	Wahre Höhe der Sonne.	Wahre Zeit.	Voreilung.
119° 7′ 30″	2ᵁ 31′ 11″	59° 49′ 15″	9ᵁ 51′ 46″,7	4 St 39′ 24″,3
119° 20′ 30″	2ᵁ 31′ 40″	59° 55′ 45″	9ᵁ 52′ 14″,5	25″,5
119° 46′ 10″	2ᵁ 32′ 35″	60° 8′ 36″	9ᵁ 53′ 9″,2	25″,8
120° 2′ 50″	2ᵁ 33′ 11″	60° 16′ 56″	9ᵁ 53′ 44″,8	26″,2
120° 24′ 50″	2ᵁ 33′ 56″	60° 27′ 56″	9ᵁ 54′ 31″,8	24″,2
			Im Mittel	4 St 39′ 25″,2
			Zeitgleichung	+ 3′ 59″,2
			Voreilung vor mittlerer Zeit	4 St 43′ 24″,4

Landesbibliothek Oldenburg