

Werk

Titel: Beiträge zur Hydrographie des Orinoco und Rio Negro

Autor: Jahn, A.

Ort: Berlin

Jahr: 1909

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1909 | LOG_0047

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Beiträge zur Hydrographie des Orinoco und Rio Negro.

Von Ingenieur A. Jahn jr. in Caracas.

(Hierzu Tafel 2.)

Der Orinoco, Venezuelas größter Strom, und der drittgrößte des südamerikanischen Kontinents, hat eine Gesamtlänge von 2200 km von seinen Quellen in der Sierra Parima und Tapirapecú bis zur Ostspitze von Barima an der Boca Grande oder de Navíos, dem größten der siebzehn Ausflussskanäle seines Deltas. Er beschreibt auf seinem Lauf einen mächtigen, gegen den Atlantischen Ozean geöffneten Bogen, und zwar hat die Sehne, die das Quellgebiet und Ciudad Bolívar auf fast gleichem Meridian verbindet, eine Länge von 640 km.

Der erste Abschnitt, von den Quellen bis zur Einmündung des Guaviare hat eine west-nordwestliche Richtung, der Mittellauf bis zur Vereinigung mit dem Apure fließt nach Norden und Nordosten, und der letzte Abschnitt, der eigentliche Unter-Orinoco, behält bis zu seiner Mündung in den Atlantischen Ozean einen fast west-östlichen Lauf, mit geringer Abweichung nach Norden.

In Venezuela unterscheidet man einfach den Ober-Orinoco bis zu den Katarakten von Atures und den Unter-Orinoco von Atures bis zur Mündung. Der erstere hat eine Länge von 1000 km, der letztere eine solche von 1200. Von der rechten Seite empfängt er, außer verschiedenen kleineren Strömen, den Ventuari, den Caura und den Caroní; auf der linken Talseite führen ihm der Guaviare, der Vichada, der Meta und der Apure ihr Wasser zu.

Bereits im ersten Drittel des 16. Jahrhunderts führten Diego de Ordaz (1532) und Alonso de Herrera (1535—1536) die ersten europäischen Expeditionen auf dem Orinoco bis zur Mündung des Meta (Historia general de Indias por Oviedo y Valdez, II. Teil, Buch XXIV, Cap. III). Vor ihnen hatte niemand eine so ausgedehnte Reise auf irgend einem Strome der Neuen Welt unternommen. Sie waren auch die ersten, die mit den Ureinwohnern Guyanas in Berührung kamen.

Der Ober-Orinoco blieb aber bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts unerschlossen. Die wiederholten Einbrüche der benachbarten Portugiesen vom Rio Negro aus nach dem Oberlauf des Orinoco, zwecks Sklavenraub, veranlaßten den Jesuiten-Pater Manuel Roman, den damaligen Vorsteher der Missionen des Unter-Orinoco, die unerklärliche Fahrstraße jener Eindringlinge aufzudecken. Er unternahm zu diesem Zweck im Jahre 1744 eine Inspektionsreise von Carichana, der letzten Missionsstation nahe der Meta-Mündung, und traf bereits beim Guaviare auf eine von Portugiesen bemannte Piroge, welche ihn dann auch durch den Casiquiare in den Rio Negro brachte: hiermit wurde die Verbindung beider Flußsysteme definitiv festgestellt. Sieben Monate später wurde diese Entdeckung der Pariser Akademie der Wissenschaften durch den berühmten La Condamine mitgeteilt. Schon wenige Jahre darauf (1760) besuchte eine wissenschaftliche Kommission den oberen Orinoco aus Anlaß der Feststellung der Grenze, die am Rio Negro die spanischen und portugiesischen Besitzungen trennen sollte. Als Humboldt im Jahre 1800 auf seiner berühmten Reise die Mission Esmeralda besuchte, erzählte man ihm, daß der Feldwebel Bobadilla, einer der Teilnehmer jener Grenzkommision, den Orinoco bis zum Raudal de Guaharibos untersucht und an jenem äußersten Punkt einen harten Kampf mit den wilden Guaharibos bestanden habe, was ihn schließlich zur Rückkehr veranlaßt haben sollte¹⁾. Den Aufzeichnungen zufolge, welche in den Madrider Archiven vorgefunden worden sind und anscheinend von den Führern der spanischen Grenzkommision herrühren, ist der Sachverhalt jedoch ein anderer gewesen. Die Veröffentlichung dieser Notizen in dem sonst wertlosen Buch *Exploración oficial* ist vielleicht das einzige geographische Verdienst des Venezolaners F. Michelena y Rojas²⁾. Hiernach war es Diaz de la Fuente, welcher am 11. April 1760 wirklich den Raudal de los Guaharibos erreichte, ohne jedoch von diesen Indianern belästigt worden zu sein. Die Beschaffenheit des Flusses und der Ufer machten ein weiteres Vordringen über die Katarakte hinaus nach dem Urteil der Expeditions-Mitglieder unmöglich und veranlaßte Diaz zur Umkehr.

Bobadilla hingegen gelangte vier Jahre später nur bis zum Flusse Maraca, auf halbem Wege zwischen Esmeralda und den Guaharibos-Fällen, und der Mangel an Proviant nötigte ihn zur Rückkehr ohne irgend welchen Unfall.

¹⁾ A. v. Humboldt, *Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Kontinents*. Deutsche Bearbeitung von Hermann Hauff. Bd. IV.

²⁾ Francisco Michelena y Rojas, *Exploración oficial etc. en los años 1855—1859*. Brüssel 1867.

Beide Expeditionen hatten, neben der Aufgabe, über die Kakao-Waldungen des Ober-Orinoco Bericht zu erstatten, wirklich auch den Zweck geographischer Ermittlungen. Das vorhandene Tagebuch-Material ist jedoch recht unvollständig und ermangelt jeglicher Aufzeichnungen über astronomische Messungen oder topographische Aufnahmen. Auch die Karten, eine von Diaz de la Fuente, die andere von José Solano, dem Chef der Grenzkommision, zeigen erhebliche Abweichungen in der Lage und Entfernungen des Oberlaufs gegen die neueren Aufnahmen von Humboldt, Schomburgk und Chaffanjon.

Mit Anbruch des 19. Jahrhunderts wurde unsere Kenntnis des Ober-Orinocos in wirklich wissenschaftlichem Sinne bedeutend erweitert: die denkwürdige Reise Alexander von Humboldts im Jahre 1800 auf dem Atabapo, Rio Negro, Casiquiare und Orinoco bis zur Missionsstation Esmeralda lieferte die ersten astronomischen und topographischen Grundlagen für die Kartierung jener Gegend, die zum Teil noch heute maßgebend sind. Wenn auch Michelenas in seiner Exploración oficial durchweg bestrebt gewesen ist, an Humboldts Werk eine ungerechtfertigte Kritik zu üben, so war er doch die ungeeignetste Persönlichkeit, um über wissenschaftliche Dinge zu urteilen, und wir können nur Sachs beistimmen, wenn er sagt: „Humboldts Ruhm strahlt so hell, daß er weder durch Herrn Michelenas Lob gewinnen, noch durch seinen Tadel verdunkelt werden kann.“

Auf Humboldts Reise folgte im Jahre 1839, in entgegengesetzter Richtung, diejenige Robert Hermann Schomburgks¹⁾. Er verfolgte den Rio Parima, überschritt die Wasserscheide, stieg zum Merevari hinab und befuhr diesen bis in die Nähe seiner Quellen, von wo er nach abermaliger Überschreitung der Wasserscheide den Padamo nahm, der ihn schließlich in den Orinoco trug. Die Quellen des Orinoco, sowie diejenigen des Parima und Ventuari blieben außerhalb seines Bereiches liegen und sind noch heute eine *terra incognita*, ein dankbares Feld für künftige Geographen. Die unzuverlässigen Angaben der Indianer mußten hier als Unterlage für die kapriziöse Zeichnung dieser Quellflüsse und der wasserscheidenden Gebirgszüge dienen. Außerdem ist nicht minder zu berücksichtigen, daß Schomburgks astronomische Arbeiten einzig und allein auf unzuverlässige Breitenbestimmungen beschränkt waren, da nach seinem eigenen Bericht bald nach Antritt der Reise (Dezember 1838) sein einziger Zeitmesser unbrauchbar und hiermit der eigentliche Zweck seiner Reise, Humboldts letzten Punkt

¹⁾ Robert H. Schomburgk, Reisen in Guiana und am Orinoko. Leipzig 1841.

auf dem Orinoco (Esmeralda) mit einem gut bestimmten Punkt am Atlantischen Ozean chronometrisch zu verbinden, hinfällig wurde. Auf der ganzen Route Schomburgks durch das hochinteressante Gebiet fehlen uns, infolge dieses Unfalles, die astronomischen Längenbestimmungen.

Der Venezolano-brasilianischen Grenzkommision des Jahres 1879 — 1880 verdanken wir die ausführliche Aufnahme des Rio Negro-Guainía und der Nebenflüsse Aquio und Tomo, sodann des Unterlaufs des Casiquiare und Pasimoni und des Baria bis zu seinem Ursprung. Die brasilianische Kommission bearbeitete sodann den oberen Rio Branco und Parima und die Nebenflüsse und Gebirge bis zum Roraima. Es blieben aber etwa 800 km der Sierra Tapirapecú und Parima unerforscht, und zwar gerade der Abschnitt, der die Quellen des Orinoco, des Parima und des Caura und Ventuari enthält. Für die endgültige Regulierung und Absteckung dieser Grenze ist neuerdings seitens der beiden Regierungen die Ernennung einer gemischten Kommission vereinbart, und wir dürfen hoffen, bei dieser Gelegenheit die noch offenstehenden geographischen Fragen endlich gelöst zu sehen. Wir wollen aber auch hoffen, daß diesmal den Naturwissenschaften im allgemeinen Rechnung getragen wird; denn bei Unternehmen, die mit so gewaltigen Opfern verbunden sind, ist es doch unverzeihlich, wenn geologische, botanische und hauptsächlich ethnologische Beobachtungen ganz außer acht gelassen werden, ein vielleicht nie wieder gut zu machender Fehler!

Das Arbeitsfeld der neuen Grenzkommisionen ist gerade in dieser Beziehung vielversprechend: wir wissen gar nichts von den Guaharibos und ihrer Stellung zu den Kirichanas Brasiliens, ebensowenig über die Guaicas und Macos des Parima. Sodann ist die Erforschung des Maraguaca-Massivs erwünscht, und wenn seine Höhen wirklich an 3200 bis 3300 m heranreichen (Schomburgk 11000 Fufs, Hübner 3250 m), sich also als von den Andes gänzlich isolierte Páramos erweisen sollten, wäre die Untersuchung des Tier- und Pflanzenlebens, zum Vergleich mit demjenigen der andinen Páramos gleicher geographischen Breite, eine ebenso interessante wie dankbare Aufgabe.

Von neueren Reisenden haben wir noch Jean Chaffanjon zu erwähnen, der im Jahre 1886 im Auftrage des französischen Unterrichts-Ministeriums den oberen Orinoco zwecks Erforschung seiner Quellen bereiste¹⁾. Leider trug seine zwölfmonatliche Reise nur die Frucht eines durchweg abenteuerlich gehaltenen Buches, und die von Fachkreisen mit Spannung erwartete wissenschaftliche Ausbeute blieb aus.

¹⁾ Jean Chaffanjon, L'Orenoque et le Caura. Paris 1889.

Den Erkundigungen zufolge, die ich 1887 am oberen Orinoco eingezogen habe, ist Chaffanjon allerdings weiter als seine Vorgänger gegen die Quellen vorgedrungen. Die Stelle, wo er sich wegen Mangel an Lebensmitteln zur Umkehr gezwungen sah, soll drei Tagereisen oberhalb der Guaharibos-Schnellen liegen, und es soll dort der Fluß nicht mehr schiffbar sein, da das seichte, 40—50 m breite Bett von unzähligen Felsen durchsetzt ist, also den Charakter eines Gebirgsbaches anzunehmen beginnt.

Wenn wir die in Chaffanjons Reisewerk enthaltene Kartenskizze zu Grunde legen, so scheint der Orinoco von den Quellen bis zum Guaharibos-Katarakt eine Strecke von etwas weniger als 100 km zu durchlaufen. Nach dem obigen Bericht seiner Begleiter scheint aber diese Entfernung in der Tat 120 km betragen zu müssen, von denen Chaffanjon in dreitägiger, schwieriger Bergfahrt etwa 30—40 km zurückgelegt haben kann; er befand sich also noch 80—90 km vom eigentlichen Ursprung entfernt.

Ich besitze eine von Chaffanjon selbst gefertigte Photographie des untersten Guaharibos-Katarakts, und nach diesem Bild zu urteilen, muß der Fluß dort noch 70—80 m breit sein, und nicht 15—20, wie Chaffanjons Bericht besagt.

Ich selbst habe den Orinoco nur bis zur Mündung des Guaviare kennen gelernt. Meine Reise verlief alsdann den Atabapo aufwärts zum Guainía, von wo ich krankheitshalber den Heimweg antreten und meinen Reiseplan, über den Rio Negro und Casiquiare in den Orinoco zurückzukehren, aufgeben mußte. Die von mir astronomisch bestimmten Koordinaten des Atabapo stimmen, wie ich weiter unten ausführen werde, sehr gut zu denjenigen der Venezolano-columbianischen Grenzkommission von 1900—1901. Ich halte es daher für angezeigt, den Oberlauf des Orinoco, auf meine Position von San Fernando gestützt, folgendermaßen zu berichtigen.

San Fernando, nach meinen

Beobachtungen	67° 49' 0" W. Gr.	
Humboldts Differenz San Fernando—Esmeralda	2° 7' 30" östl.	
Hiernach liegt Esmeralda	65° 41' 30" W. Gr. und 3° 11' 0" n. Br.	
Nach Chaffanjons Karte liegt der Raudal Guaharibos.	1° 20' 0" östl.	0° 46' 0" südl.
Hiernach Raudal Guaharibos	64° 21' 30" W. Gr.	2° 25' 0" n. Br.
Für die Quellen nehmen wir an	46' 30" östl.	0° 5' 0" südl.
Hiernach Lage der Quellen	63° 35' 00" W. Gr.	2° 20' 0" n. Br.

Die stark gewundene erste Strecke von 120 km, von den Quellen bis zum Guaharibos-Katarakt, verläuft zwischen den Sierras Parima und Unturán, nach Chaffanjons Karte zu urteilen, fast genau von Osten nach Westen und behält auch weiterhin diese Richtung auf den 75 km, die der Orinoco bis zur Aufnahme des linksseitigen Tributärs Mavaca unter $65^{\circ} 00'$ W. Gr. und $2^{\circ} 32'$ n. Br. durchläuft. Hier zwingt ihn der Cerro Yaname auf etwa 18 km nach Norden, bis ihm die Ausläufer des Cerro Mora entgegentreten und seinen Lauf ziemlich genau 100 km nach Nordwesten bis Esmeralda richten, wobei er rechtsseitig den Ocamo und den Padamo (150 m breit) aufnimmt. Mit schwacher Neigung nach Süden wendet er sich alsdann nach Westen, entsendet 40 km von Esmeralda durch den Casiquiare ein Drittel seines Wassers zum Rio Negro und empfängt 20 km weiter abermals einen wichtigen rechtsseitigen Nebenfluß, den Cunucunuma, einen von Maquiritares bewohnten Schwarzwasserfluß von 180 m Breite und Hauptsitz des Häuptlings Aramare. Der Zufluß des Cunucunuma hat eine starke Laufveränderung zur Folge: der Orinoco wendet sich plötzlich nach Süden und nimmt erst nach 15 km seinen früheren Westkurs auf, den er dann auch bis zum Cerro und Caño de Caricia auf weitere 35 km beibehält.

Auf den nächsten 200 km fließt der Orinoco mit geringen Windungen nach Nordwesten, um nach einem scharfen Bogen, welcher beim Raudal de Santa Barbara beginnt und erst nach Nordosten, dann Nordwesten und schließlich nach Südwesten führt, den bedeutenden, mit Deltamündung versehenen Ventuari zu empfangen. Zwischen diesem und der Mündung des Guaviare, der dem Orinoco an Größe wenig nachsteht, bewegt sich der Hauptfluß durch bewaldetes, leicht gewelltes Land gegen Westen mit schwacher südlicher Abweichung und einem durch wenige Krümmungen gekennzeichneten Lauf von 105 km.

Der Guaviare empfängt kurz vor seiner Vereinigung mit dem Orinoco den von Süden kommenden Schwarzwasserfluß Atabapo und den von Montolieu untersuchten Inírida. Durch diese Verstärkung wird die Wassermenge des Orinoco verdoppelt, und sein Lauf erleidet eine starke Wendung, die erste große Biegung nach Norden, welche Richtung er denn auch bis zu den Katarakten von Maipures, 170 km unterhalb des Guaviare, beibehält. Nach NNW fließend, bricht er sich dann durch mächtige Granitbänke, die sich ihm auf den 90 km der Raudales widersetzen, Bahn, und erst beim Raudal de San Borja nimmt er wieder die Nordrichtung auf, um sich nach Aufnahme des Meta nach Nordosten zu wenden.

Bei Caicara, kurz nach der Einmündung des Apure, findet die zweite

große Wendung statt: der Lauf des Orinoco richtet sich nun nach WNW bis zu seiner Mündung und begrenzt das nördliche Grasland der Llanos und das südlich liegende eigentliche Guayana von verschiedenartigem Charakter.

Der Unterlauf des Orinoco zwischen Caicara und der Mündung ist neuerdings durch die Arbeiten des Plano Militar berichtigt worden (1906) und zeigt in seiner neuen Form nicht unerhebliche Abweichungen gegen die älteren Karten¹⁾. Die Mündung der Boca de Navíos, bei Santa Barima, liegt hiernach 27' westlicher als Codazzi angibt, während die weiteren Positionen oberhalb der Caroni-Mündung östlicher verlegt werden müssen. Desgleichen verschwindet die starke Krümmung zwischen San Felix und Barrancas, da letzterer Ort über $\frac{1}{3}$ Grad nordwestlicher liegt, als Codazzi angibt. Dagegen existiert nach den neuen Aufnahmen eine starke Südkrümmung zwischen Las Bonitas und Cusipa, in welche der Caura, gegenüber vom Cópeta, entwässert.

Ich gebe im folgenden die von der astronomischen Kommission des Plano Militar bestimmten Koordinaten:

	nördl. Breite	Länge W. G.
Caicara	7° 38' 30"	66° 11' 09"
Mündung des Cuchivero	7° 40' 08"	65° 57' 23"
Las Bonitas	7° 52' 15"	65° 40' 05"
Cópeta, gegenüber dem Caura .	7° 40' 02"	64° 50' 36"
Cusipa, Insel	8° 03' 06"	64° 11' 13"
Ciudad Bolívar	8° 08' 52"	63° 33' 17"
San Felix, Mündung d. Caroni .	8° 22' 25"	62° 40' 02"
Castillos (Guayana la vieja) .	8° 31' 02"	62° 24' 33"
Barrancas	8° 41' 55"	62° 11' 30"
Punta Barima, Leuchtturm, nach offiziellen Angaben	8° 36' 30"	60° 26' 10"

Die Längen von Ciudad Bolívar und Barrancas sind telegraphisch, die übrigen durch Zeitübertragung ermittelt worden. Die Breiten sind die Mittel von Circummeridianhöhen von Nord- und Südsterne. Die Länge von Ciudad Bolívar zeigt eine Differenz von fast 22' gegen die Humboldtsche Bestimmung = 63° 55' 5", welche auch von Codazzi angenommen worden ist.

Die Sieverssche „Karte des Gebirgslandes zwischen Coro und Trinidad (Hamburg 1896)“ enthält die Länge Bolívars bedeutend verbessert, nämlich 63° 42' W. Gr., also um etwas weniger als 9' zu weit westlich.

¹⁾ Memoria que dirige al Congreso Nacional el Ministro de Guerra i Marina en 1907. Bd. II.

Eine noch bessere Übereinstimmung zeigen die Beobachtungen von Passarge und Selwyn, welche für Ciudad Bolívar $63^{\circ} 39' 13''$ W. Gr. und $8^{\circ} 8' 57''$ n. Br. und für Las Bonitas $65^{\circ} 44' 50''$ W. Gr. und $7^{\circ} 52' 14''$ n. Br. angeben.

Ich komme nun zu meinen eigenen Beobachtungen. Sie entstammen einer Reise, die ich im Jahre 1887 nach dem Ober-Orinoco, Atabapo und Guainía ausgeführt habe, und die neben geographischen auch botanische und ethnographische Untersuchungen zum Zweck hatte. Sie bestehen in astronomischen und meteorologischen Beobachtungen, für die mir folgende Instrumente zur Verfügung standen:

- 1 Universal-Instrument von Troughton & Simms, London. Kreis-
durchmesser 180 mm, Noniuseinheit $10''$.
- 1 sechszölliger Sextant von Elliott Brothers, London.
- 1 künstlicher Quecksilberhorizont.
- 1 Box-Chronometer Nr. 613 von Delolme, London.
- 1 Ankeruhr von Waltham, New York.
- 1 Quecksilberbarometer Nr. 2329, nach Fortin, von Secretan,
Paris.
- 1 Aneroidbarometer Nr. 12237 von Negretti & Zambra, London.
- 1 Psychrometer, mehrere Thermometer und Hypsometer.

Während die meteorologischen Instrumente täglich abgelesen wurden, konnten astronomische Beobachtungen nur an 14 Punkten angestellt werden.

Bei den astronomischen Beobachtungen kam ausschließlich das Universal-Instrument zur Anwendung. Die Breiten wurden aus Circum-meridian-Höhen von Nord- und Südsterne, die Längen durch Zeitübertragung gewonnen. Große Sorgfalt wurde auf den Transport der Instrumente gelegt; namentlich wurden die Erschütterungen am Box-Chronometer nach Möglichkeit gemieden. Ein hierfür günstiger Umstand war, daß die Reise mit Dampfer und Boot gemacht wurde und nur gelegentlich kurze Landtransporte nötig waren, nämlich am Raudal de Atmes, bei Maipures und zwischen Yavita und Pimichín.

Aus einer nicht ganz einwandfreien Beobachtung von Mond- und Stern-Kulminationen in Caicara zog ich die Länge $66^{\circ} 10' 30''$, die sich allerdings mit der von Ciudad Bolívar übertragenen $= 66^{\circ} 11' 23''$ vorzüglich deckt, aber von der Codazzischen Angabe um $18'$, von der Purdyschen Bestimmung sogar um $30'$ abweicht. Auf der Rückreise konnte ich leider die Chronometerschleifen nur bis Caicara schließen, nicht aber auch auf der Strecke von hier bis Bolívar, weshalb ich diese Bestimmung vorläufig fallen liefs. Heute aber besitzen wir die

sehr zuverlässige Kontrollmessung des Plano Militar mit $66^{\circ} 11' 09''$. Dieser Wert, aus doppelseitigen Zeitübertragungen abgeleitet, ist außerdem von zwei telegraphischen Längenbestimmungen (San Fernando de Apure und Ciudad Bolivar) eingeschlossen. Ich habe nun die Länge des Plano Militar für Caicara auf $66^{\circ} 11' 10''$ W. Gr. abgerundet und auf diese meine Längen des oberen Orinoco bezogen.

Das Verhalten des Chronometers Delolme erwies sich als durchaus befriedigend. Aus den Beobachtungen ergaben sich folgende Uhrstände und mittlere Gänge:

Datum.	Ort.	Stand.		Ruhegang.
		M	S	
Sept. 3./87.	Ciudad Bolivar	— 4	30,3	+ 1,95
„ 10.	„ „	— 4	44,0	
„ 15.	„ „	— 4	55,0	
„ 25.	„ „	— 5	16,0	+ 2,10
Okt. 29.	San Fernando	— 23	46,0	+ 2,00
Nov. 1.	„ „	— 23	52,0	
„ 19.	Yavita	— 23	28,0	+ 2,30
„ 21.	„	— 23	32,6	

Die geschlossenen Schleifen ergaben folgende mittlere Marschgänge:

	S
Caicara—Atures	2,70
Atures—San Fernando	2,20
San Fernando—Yavita	2,65
Yavita—Maroa	3,12

Der Marschgang dieses Chronometers ist durchweg positiv größer als der Ruhegang.

Die Resultate der Einzelbeobachtungen sind nun folgende:

1. Ciudad Bolivar, Circummeridian-Höhen

Sept. 3./87.	nördl. α Cygni	$8^{\circ} 8' 42''$	südl. β Capricorni	$8^{\circ} 8' 50''$
„	β „	$8^{\circ} 8' 46''$	α Sagittarii	$8^{\circ} 9' 12''$
„	δ „	$8^{\circ} 8' 37''$	δ „	$8^{\circ} 8' 50''$
Sept. 15.	α Cygni	$8^{\circ} 8' 48''$	γ Gruis	$8^{\circ} 8' 48''$
„	δ „	$8^{\circ} 8' 54''$	α Sagittarii	$8^{\circ} 8' 50''$
Sept. 25.	δ „	$8^{\circ} 8' 45''$	α Pisc. austr.	$8^{\circ} 8' 54''$
„	β „	$8^{\circ} 8' 40''$	β Capricorni	$8^{\circ} 8' 36''$

Nördliches Mittel $8^{\circ} 8' 44,5''$ Südliches Mittel $8^{\circ} 8' 51,4''$

Mittel von allen . . $8^{\circ} 8' 48''$ nördl. Breite

Länge (Plano Militar) $63^{\circ} 33' 17''$ westl. v. Greenwich.



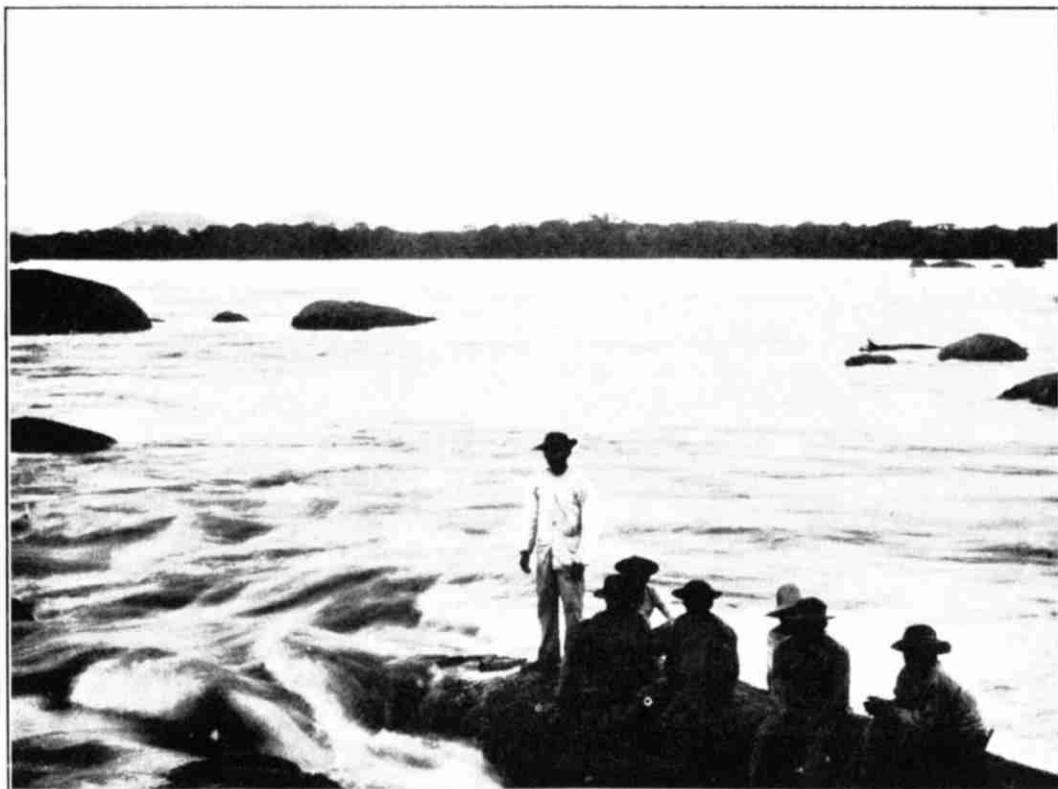
Abbild. 16. Yavita am Temi.



Abbild. 17. Die Vereinigung des Atabapo und Guaviare.
Im Hintergrund San Fernando de Atabapo.



Abbild. 18. Die Stromschnellen von Maipures.



Abbild. 19. Die Stromschnellen von Atures.

2. Caicara, Plaza.

Okt. 1./87. nördl. α Lyrae	$7^{\circ} 38' 35''$	südl. γ Gruis	$7^{\circ} 38' 45''$
α Cygni	$7^{\circ} 38' 28''$	α Pisc. austr.	$7^{\circ} 38' 35''$
β Cygni	$7^{\circ} 38' 20''$	β Capricorni	$7^{\circ} 38' 23''$
Nördliches Mittel	$7^{\circ} 38' 28''$	Südliches Mittel	$7^{\circ} 38' 34,3''$
Mittel von N u. S.	$7^{\circ} 38' 31''$		
Mitte Plaza	$+ 30 \text{ m}$		$+ 1''$
$7^{\circ} 38' 32''$ nördl. Breite.			
Länge (Plano Militar) $66^{\circ} 11' 10''$ westl. v. Greenwich.			

3. La Urbana, rechtes Orinoco-Ufer.

Okt. 3./87. Sonne	$7^{\circ} 9' 38''$	Wolken verhinderten weitere
	$7^{\circ} 9' 22''$	Beobachtungen.
Mittel =	$7^{\circ} 9' 30''$	nördl. Breite.
Länge =	$66^{\circ} 52' 10''$	westl. v. Greenwich.
Humboldt gibt für diesen Ort $\varphi = 7^{\circ} 8' 03''$ $\lambda = 67^{\circ} 20' 33''$.		

4. Mündung des Meta.

Okt. 5./87. nördl. α Cephei	$6^{\circ} 11' 22''$	südl. α Pisc. austr.	$6^{\circ} 11' 44''$
α Cassiopeiae	$6^{\circ} 11' 36''$	α Gruis	$6^{\circ} 11' 34''$
α Cygni	$6^{\circ} 11' 46''$	α Phoenicis	$6^{\circ} 11' 56''$
γ Cassiopeiae	$6^{\circ} 11' 37''$	γ Gruis	$6^{\circ} 11' 46''$
Nördliches Mittel	$6^{\circ} 11' 35,2''$	Südliches Mittel	$6^{\circ} 11' 45,0''$
Mittel von N u. S.	$6^{\circ} 11' 40''$	nördl. Breite.	
Länge $67^{\circ} 23' 02''$ westl. v. Greenwich.			

Boussingault hat für Caribén, das im gleichen Meridian, etwa 5—6 km nördlicher liegt, $\varphi = 6^{\circ} 16' 14''$ $\lambda = 67^{\circ} 24' 0''$. Die Venezolano-columbianische Grenzkommision bestimmte Guaramaco, etwa 4 km nördlich, mit $\varphi = 6^{\circ} 13' 56''$ $\lambda = 67^{\circ} 21' 42''$.

5. Atures, Dorf.

Okt. 12./87. nördl. β Pegasi	$5^{\circ} 35' 50''$	südl. β Gruis	$5^{\circ} 35' 56''$
α Cassiop.	$5^{\circ} 35' 36''$	η Ceti	$5^{\circ} 35' 39''$
α Cephei	$5^{\circ} 35' 48''$	α Phonicis	$5^{\circ} 35' 42''$
γ Cygni	$5^{\circ} 35' 40''$	γ Gruis	$5^{\circ} 35' 44''$
α Cygni	$5^{\circ} 35' 20''$	α Pisc. austr.	$5^{\circ} 35' 28''$
Nördliches Mittel	$5^{\circ} 35' 38,8''$	Südliches Mittel	$5^{\circ} 35' 41,8''$
Mittel von N u. S	$5^{\circ} 35' 40,3''$	nördl. Breite.	
Länge $67^{\circ} 32' 45''$ westl. v. Greenwich.			

Humboldt gibt für Atures $\varphi = 5^{\circ} 37' 38''$ ($5^{\circ} 38' 34''$ nach Oltmanns Berechnung) und $\lambda = 67^{\circ} 59' 06''$ w. Gr.; aber zu seiner Zeit lag das Dorf diesseits des Cataniapo-Flusses, d. i. 2200 m = $1' 10''$ vom jetzigen Ort nach Norden. Die Grenzkommision hat eine Bestimmung am nördlicher gelegenen Ausschiffungsplatz El Zamuro mit $\varphi = 5^{\circ} 38' 40''$ und $\lambda = 67^{\circ} 33' 31''$, was recht gut zu meinen Werten paßt.

6. Maipures, Landungsplatz am Tuparro.

Okt. 19./87. nördl. α Cassiop. $5^{\circ} 15' 05''$ südl. γ Gruis . . $5^{\circ} 15' 26''$
 α Cephei $5^{\circ} 15' 08''$ α Pisc.austr. $5^{\circ} 15' 14''$
 α Cygni . $5^{\circ} 15' 02''$ α Phoenicis $5^{\circ} 15' 02''$

Nördliches Mittel = $5^{\circ} 15' 05''$ Südliches Mittel = $5^{\circ} 15' 14''$

Mittel von N. u. S. rund = $5^{\circ} 15' 10''$ nördl. Breite.

Länge $67^{\circ} 48' 40''$ westl. v. Greenwich.

Durch Konstruktion ergibt sich für das südöstlich gelegene Dorf Maipures $\varphi = 5^{\circ} 12' 40''$ $\lambda = 67^{\circ} 46' 10''$ w. Gr. Für diesen Punkt gibt Humboldt $\varphi = 5^{\circ} 13' 32''$ und $\lambda = 68^{\circ} 17' 19''$ w. G.

7. Raudal del Vichada.

Okt. 21./87. nördl. α Cassiopeiae $4^{\circ} 56' 55''$ Bewölkung ver-
 β „ $4^{\circ} 56' 51''$ hinderte südliche
 α Geminorum $4^{\circ} 56' 32''$ Beobachtungen.

Nördliches Mittel = $4^{\circ} 56' 46''$

Mit Rücksicht darauf, daß die nördlichen Höhen meistens um $4-5''$ geringer ausgefallen sind, als die Mittel von N u. S. habe ich obigen Wert um diesen Betrag erhöht und angenommen.

$4^{\circ} 56' 50''$ nördl. Breite

Länge $67^{\circ} 48' 40''$ westl. v. Greenwich.

7. Mündung des Caño Mataveni.

Okt. 25./87. Eine Sonnenhöhe ergab $4^{\circ} 32' 10''$ nördl. Breite.

Länge $67^{\circ} 54' 40''$ westl. v. Greenwich.

8. Insel Castillito.

Okt. 27./87. Aus Meridianhöhe der Sonne $4^{\circ} 15' 0''$ nördl. Breite.

Länge $67^{\circ} 53' 35''$ westl. Greenwich.

9. San Fernando de Atabapo.

Okt. 29./87.	nördl. α Cassiop.	$4^{\circ} 3' 0''$	südl. α Eridani	$4^{\circ} 2' 51''$
"	β "	$4^{\circ} 2' 44''$	α Pisc. austr.	$4^{\circ} 2' 48''$
"	γ "	$4^{\circ} 2' 53''$	β Gruis	$4^{\circ} 3' 00''$
Okt. 30./87.	α "	$4^{\circ} 2' 41''$	α Phoenicis	$4^{\circ} 2' 49''$
"	β Arietis	$4^{\circ} 2' 45''$	α Aquarii	$4^{\circ} 2' 52''$
"	β Androm.	$4^{\circ} 2' 32''$	α Pisc. austr.	$4^{\circ} 2' 39''$
Nov. 1./87.	β Persei	$4^{\circ} 2' 44''$	α Gruis	$4^{\circ} 2' 52''$
"	δ Cassiop.	$4^{\circ} 2' 25''$		

Nördliches Mittel $4^{\circ} 2' 43''$ Südliches Mittel $4^{\circ} 2' 50,1''$

Mittel von N u. S $4^{\circ} 2' 46,5''$ nördl. Breite.

Länge $67^{\circ} 49' 00''$ westl. v. Greenwich.

Humboldt giebt $\varphi = 4^{\circ} 2' 48''$ und $\lambda = 68^{\circ} 09' 34''$ westlich von Greenwich. Wenn wir in Betracht ziehen, daß Humboldts Länge von Angostura (Ciudad Bolivar) $21' 48''$ zu groß ist, um welchen Betrag also seine Längen zu verbessern sind, so erhalten wir für San Fernando $67^{\circ} 47' 46''$ westlich von Greenwich mit einer Differenz von nur $1\frac{1}{4}'$ gegen unsere Position. Die Bestimmung der Grenzkommision (1901) fällt fast genau zwischen beide, nämlich $67^{\circ} 48' 18''$, und bietet somit eine gute Kontrolle. Das Mittel dieser drei Bestimmungen gibt den wahrscheinlich richtigsten Wert $67^{\circ} 48' 21''$ westlich von Greenwich.

10. Chamuchina am Atabapo.

Dez. 2./87. Einseitige Höhen von α Cassiopeiae $3^{\circ} 46' 56''$

γ " $3^{\circ} 46' 52''$

Mittel $3^{\circ} 46' 54''$

Verbesserung $+ 6''$

$3^{\circ} 47' 00''$ nördl. Breite.

Länge $67^{\circ} 44' 50''$ westl. v. Greenw.

11. Baltazar, rechtes Atabapo-Ufer.

Nov. 10./87. nördl. α Cassiop. $3^{\circ} 26' 58''$ südl. α Pisc. austr. $3^{\circ} 27' 12''$

β " $3^{\circ} 26' 55''$ α Eridani $3^{\circ} 27' 00''$

β Androm. $3^{\circ} 26' 46''$ α Gruis $3^{\circ} 26' 54''$

γ " $3^{\circ} 26' 50''$ β Ceti $3^{\circ} 27' 05''$

Nördliches Mittel $3^{\circ} 26' 52,3''$ Südliches Mittel $3^{\circ} 27' 02,7''$

Mittel von N u. S $3^{\circ} 26' 57,5''$ nördl. Breite.

Länge $67^{\circ} 27' 00''$ westl. v. Greenwich.

Nov. 12. / 87	nörtl.	α Cassiop.	$3^{\circ} 18' 32''$	südl.	α Eridani	$3^{\circ} 18' 54''$
		β	$3^{\circ} 18' 46''$		α Gruis	$3^{\circ} 18' 35''$
		γ Androm.	$3^{\circ} 18' 21''$		α Pisc. austr.	$3^{\circ} 18' 46''$
Nördliches Mittel			$3^{\circ} 18' 33''$	Südliches Mittel		
Mittel von N u. S			$3^{\circ} 18' 39''$	nördl. Breite.		
Länge			$67^{\circ} 27' 27''$	westl. v. Greenwich.		

Nov. 14./87.	nördl.	α Cassiop.	$3^{\circ} 14' 51''$	südl.	α Canis maj.	$3^{\circ} 15' 14''$
		β „	$3^{\circ} 15' 08''$		α Eridani	$3^{\circ} 15' 28''$
		β Geminor.	$3^{\circ} 13' 00''$		α Pisc. austr.	$3^{\circ} 15' 05''$
		γ Cassiop.	$3^{\circ} 15' 16''$			
Nördliches Mittel $3^{\circ} 15' 03,7''$				Südliches Mittel $3^{\circ} 15' 15,7''$		
* Mittel von N u. S. rund $3^{\circ} 15' 10''$ nördl. Breite.						
Länge $67^{\circ} 27' 24''$ westl. v. Greenwich.						

Dieser Punkt entspricht dem Humboldtschen Baltazar; nachdem letzteres nördlich verlegt wurde, gründete man das heutige Santa Cruz im Jahre 1844. Die Humboldtsche Bestimmung ergab $\varphi = 3^{\circ} 14' 11''$ und $\lambda = 67^{\circ} 52' 50''$, oder wie oben verbessert ($- 21' 48''$) $67^{\circ} 31' 02''$ westlich Greenwich. Durch Konstruktion von Santa Cruz aus ergibt sich die Mündung des Atacavi zu $3^{\circ} 14' 0''$ nördlicher Breite und $67^{\circ} 27' 20''$ westlicher Länge.

Corona ist eine Neugründung des Banivas Morito und bestand zur Zeit meines Besuches erst zwei Jahre.

Nov. 19./87	nördl.	α Cassiop.	$2^{\circ} 55' 24''$	südl.	α Piscis	$2^{\circ} 55' 21''$
„		β „	$2^{\circ} 55' 38''$		α Gruis	$2^{\circ} 55' 33''$
„		γ „	$2^{\circ} 55' 12''$		β Ceti	$2^{\circ} 55' 20''$
Nov. 21./87.		α „	$2^{\circ} 55' 24''$		α Eridani	$2^{\circ} 55' 35''$
„		β Androm.	$2^{\circ} 55' 37''$		α Piscis	$2^{\circ} 55' 46''$
„		γ „	$2^{\circ} 55' 26''$		α Gruis	$2^{\circ} 55' 35''$
Nov. 28./87.		α Cassiop.	$2^{\circ} 55' 10''$		α Eridani	$2^{\circ} 55' 35''$
„		γ Cassiop.	$2^{\circ} 55' 28''$		α Piscis	$2^{\circ} 55' 37''$
„		λ Androm.	$2^{\circ} 55' 30''$		α Gruis	$2^{\circ} 55' 42''$
Nördliches Mittel =			$2^{\circ} 55' 25,5''$	Südliches Mittel $2^{\circ} 55' 33,8''$		
Mittel von N u. S rund $2^{\circ} 55' 30''$ nördl. Breite.						
Länge $67^{\circ} 31' 06''$ westl. von Greenwich.						

Humboldts Koordinaten sind $\varphi = 2^{\circ} 48' 0''$ und $\lambda = 68^{\circ} 00' 15''$, oder mit Abzug seines Angostura-Fehlers $- 21' 48''$ $\lambda = 67^{\circ} 38' 27''$. Die Breitendifferenz Humboldts ist mir unerklärlich, da sonst seine Breiten sehr gut zu den neueren Aufnahmen stimmen.

Von Yavita begab ich mich über die 13,5 km breite Landenge, die Wasserscheide zwischen dem Atabapo und Rio Negro, nach Pimichín, am gleichnamigen Fluß. Diesen fuhr ich alsdann im Kanu abwärts bis Maroa am Rio Guainía, von wo ich schließlich die Rückreise antrat. Anhaltendes schlechtes Wetter verhinderten die astronomischen Beobachtungen auf dieser Strecke. Nur in Maroa gelang es mir, eine Sonnenhöhe für Zeitbestimmung zu gewinnen und hieraus die Länge $67^{\circ} 40' 05''$ westlich Greenwich abzuleiten. Die venezolano-columbianische Grenzkommision, die hier ihr Hauptquartier aufgeschlagen hatte, bestimmte Maroa zu $67^{\circ} 38' 49''$ westlicher Länge und $2^{\circ} 43' 11''$ nördlicher Breite. Die brasilianische Grenzkommision von 1880 gibt für diesen Ort die sicher zu kleine Länge $67^{\circ} 28' 28''$ und für die Breite, in Übereinstimmung mit der columbianischen Kommision, $2^{\circ} 43' 16''$ N.

Das Mittel aus meiner Länge und derjenigen der columbianischen Grenzkommision beträgt $67^{\circ} 39' 27''$ westlich Greenwich, gegen welches die brasilianische Bestimmung eine Differenz von $+ 11' 00''$ aufweist. Verbessern wir um diesen Betrag die Länge von San Carlos am Rio Negro, so erhalten wir $67^{\circ} 9' 39''$ N. Der Humboldtsche Fehler in Yavita, unter Zugrundelegung meiner Bestimmung, ist $- 29' 09''$, seine Länge von San Carlos also $67^{\circ} 38' 24''$

$$\begin{array}{r} - 29' 9'' \\ \hline 67^{\circ} 09' 15'' \text{ westl. Greenwich,} \end{array}$$

in vorzüglicher Übereinstimmung mit dem oben abgeleiteten Wert. Die Breite beträgt nach den Beobachtungen der brasilianischen Kommission $1^{\circ} 55' 02''$ N. — Schomburgks Breite $= 1^{\circ} 54' 55''$ N. kommt obiger Bestimmung sehr nahe, der Humboldtsche Wert ist dagegen zu klein, nämlich $1^{\circ} 53' 42''$ N.

Außer den angeführten Koordinaten der venezolano-columbianischen Grenzkommision besitzen wir noch folgende für den Atabapo und oberen Guainía:

Ort	Nörtl. Breite	Länge W. Gr.
Chiquichical, am Temi . .	3° 4' 12"	67° 29' 55"
Pimichín, am Pimichín . .	2° 52' 02"	67° 36' 47"
Maroa, am Guainía	2° 43' 11"	67° 38' 49"
Victorino, „ „	2° 48' 42"	67° 54' 29"
Sejal „ „	2° 43' 17"	68° 00' 35"
San José, „ „	2° 41' 55"	68° 05' 25"
El Tigre, „ „	2° 28' 42"	68° 19' 03"
Caño Colorado „ „	2° 17' 03"	68° 25' 53"
La Sabana, „ „	2° 23' 12"	68° 34' 56"

Wegen meiner größeren Länge von Maroa habe ich alle diese Ortschaften auf meiner Karte um etwa 1' westlicher verlegt, was auch durch den Vergleich mit der brasilianischen Bestimmung von El Tigre gerechtfertigt erscheint. Diese letztere beträgt:

2° 28' 47" nördl. Breite und 68° 9' 15" westl. Länge

wegen Differenz in Maroa + 11' 00"

, daher

verbesserte brasilianische Länge = 68° 20' 16" westl. Greenwich.

Wie ich bereits oben ausgeführt habe, legte ich große Sorgfalt auf regelmässige meteorologische Beobachtungen zwecks Aufnahme eines genauen Längenprofils des Orinoco und der Wasserscheide gegen den Guainía-Rio Negro.

Die Humboldtschen Beobachtungen aus jener Gegend, die einzigen vor meiner Reise, sind in bezug hierauf sehr mangelhaft, da, wie er selbst erwähnt, sein Barometer zerbrach und nach der von ihm in Yavita vorgenommenen Reparatur, durch den Einfluss von Luftblasen in der Quecksilbersäule, ganz unzuverlässig arbeitete. Aus seinen Höhenwerten ist zu ersehen, dass das Instrument noch bis Maipures unversehrt erhalten war, da die von ihm für jenen Ort als wahrscheinlich angegebene Höhe von 117 bis 136 m der Wahrheit sehr nahe kommt, dagegen aber seine Meereshöhen von San Fernando mit 238 und Yavita mit 323 m ganz falsch sind¹⁾.

Codazzi, der den Orinoco nur bis Esmeralda kennen gelernt hat, scheint auf seinen Reisen keine Beobachtungen gemacht zu haben; denn er gibt sowohl für die Längen und Breiten, wie auch für die Höhen, die Humboldtschen Werte²⁾.

¹⁾ Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Kontinents. Deutsch von H. Hauff. III. S. 226.

²⁾ A. Codazzi, Resumen de la Geografia de Venezuela. Paris 1841.

Die Venezolano-columbianische Kommission, die im Jahre 1900 am Arauca und Meta regelmässig beobachtete, hatte ebenfalls das Unglück, ihr Quecksilber-Barometer am Atabapo zu zerbrechen. Wir besitzen aber immerhin an drei Stationen die Beobachtungen, die mir im Original vorliegen und eine gute Kontrolle bieten, nämlich: Guaramaco, nahe der Meta-Mündung, Zamuro bei den Katarakten von Atures und Corona am Atabapo.

Für fernere von mir nicht besuchte Punkte am Guainía habe ich versucht, die Ablesungen am Bohneschen Aneroid der Grenzkommision zu verwerten, indem ich aus dem Vergleich in Corona eine annähernde Standkorrektion berechnet, sodann aber auch die von mir für Maroa bestimmte Höhe zur abermaligen Berichtigung der Aneroidhöhen herangezogen habe.

Für die Höhenberechnungen habe ich die gleichzeitigen Beobachtungen des Herrn Deelee in Port of Spain, Trinidad, benutzt, dessen Stationsbarometer von Negretti & Zambra vor und nach der Reise mit dem meinigen verglichen wurde, mit dem übereinstimmenden Resultat, daß mein Instrument um $+ 0,15$ mm zu berichtigen war. Diese Korrektion ist denn auch an den weiter unten folgenden Beobachtungsergebnissen bereits angebracht.

Port of Spain, Trinidad. Sept. 1887.

Reduziert auf den Meeresspiegel.

	6a.m.	8a.m.	10a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Barom. auf 0° red.	762,10	762,50	763,10	762,50	761,80	761,30	761,50
Temperatur C°	25,0	25,6	27,0	28,0	28,0	27,5	27,0
Zahl d. Beobacht.	(26)	(30)	(30)	(30)	(28)	(30)	(26)

Mittel aus allen: Bar. auf 0° red. = 762,11 Temp. = 26,9 $^{\circ}$.

1. Ciudad Bolivar, 29. Aug. bis 28. Sept. 1887.

Hotel Bolivar, 3,5 m über Flussspiegel.

	6 a.m.	8 a.m.	10 a.m.	12 m.	2 p.m.	4 p.m.	6 p.m.
Barom. auf 0° red.	760,25	761,27	761,54	760,30	759,15	758,37	758,20
Temperatur C°	26,7	28,1	28,7	29,5	30,0	29,7	29,0
Zahl d. Beobacht.	(14)	(21)	(22)	(13)	(11)	(24)	(6)

Mittel aus allen: Bar. auf 0° red. = 759,87 mm Temp. 28,8 $^{\circ}$

Beobachtetes Maximum 762,40 „ „ 31,1 $^{\circ}$

„ Minimum 756,90 „ „ 25,0 $^{\circ}$

Aus den beiden Mitteln ergibt sich die Höhe von Ciudad Bolivar (Hôtel) zu 26,2 m über dem Meeresspiegel. Aus einer Beobachtung mit dem Aneroid ergab sich die Mitte der Plaza Bolivar = 19 m über dem Hotel, also zu 45,2 m über dem Spiegel des Atlantischen Ozeans.

Port of Spain, Trinidad, reduziert auf den Meeresspiegel.

		7 a. m.	10 a. m.	12 m.	4 p. m.	Mittel von 10 a. u. 4 p. m.
Oktober 1887	Bar. auf 0° =	760,90	761,50	761,05	759,4	760,45
	Temp. C° =	24,7	26,6	27,3	29,4	28,0
November 1887	Bar. auf 0° =	760,60	760,80	760,20	758,70	759,75
	Temp. C° =	24,1	26,0	27,6	28,6	27,3
Dezember 1887	Bar. auf 0° =	760,50	761,00	760,70	759,20	760,10
	Temp. C° =	22,9	25,5	27,0	28,4	27,0
Januar 1888	Bar. auf 0° =	761,20	761,70	761,10	759,80	760,75
	Temp. C° =	22,7	25,4	26,8	28,4	26,9

2. Caicara, 1,2 m unter der Kirche. Dezember 26/87 bis Januar 12/88.

Mittel um 10 Uhr a. m. Bar. red. 758,52 Temp. 26,3°

„ „ 12 „ m. „ „ 756,98 „ 29,1°

„ „ 4 „ p. m. „ „ 755,10 „ 30,3°

Zahl der Beobachtungen (18).

Mittel von 10 Uhr und 4 Uhr.

Barom. red. 756,81 mm Temp. 28,3°

Trinidad, gleichzeitiges Mittel „ „ 760,75 „ „ 26,9°

h = 46,3 m.

+ 1,2

Caicara, Kirche 47,5 m ü. d. M.

— 8,5

Flufs, Mündung des Apure 39,0 m ü. d. M.

3. La Urbana, 3,5 m über dem Flufs. 2. Okt. 1887.

4 Uhr p. m. Bar. red. 753,80 mm Temp. 33,0°

Trinidad, 1.—3. Okt. 87. 4 Uhr, „ „ 759,02 „ „ 28,2°

h = 62,2 m Meereshöhe.

4. Mündung des Meta, 4. und 5. Okt. 1887.

Mittel von 10 a. m. und 4 p. m. Bar. red. 754,40 mm Temp. 26,3°

Trinidad, Mittel für Okt. 87. Bar. red. 760,45 „ „ 28,0°

h = 71,2 m Meereshöhe.

5. Atures, Dorf. 12.—15. Okt. 1887.

Mittel um 10 Uhr (4 Beob.) Bar. red. 753,06 mm Temp. 26,5°

„ „ 12 „ (4 „) „ 752,10 „ „ 28,0°

„ „ 4 „ (4 „) „ 749,03 „ „ 29,5°

Mittel von 10 Uhr und 4 Uhr. „ 751,05 „ „ 28,0°

Trinidad, Mittel für Okt. 87. 760,45 „ „ 28,0°

h = 110,7 m Meereshöhe.

6. Perico, 3 m über Flufsniveau. Oktober 12/87.

12 h. mittags Aneroid reduz. 754,6 Temp. 29,4°

Atures Barom. „ 752,2 „ 27,5°

Höhenunterschied = — 28,4 m

Atures 110,7 m

82,3 m

Beobachtungspunkt über Flufs — 3,0

Perico, Flufs im Oktober = 79,3 m Meereshöhe.

Als Kontrolle können folgende Beobachtungen der Grenzkommission in dem 3 km südlicher gelegenen Landungsplatz Zamuro, am Fufs der Katarakte, dienen.

Zamuro, 12.—16. Februar 1900.

Mittel von 5 Beobachtungen 10 a. m. Bar. red. 757,54 mm Temp. 29,6°

„ „ 5 „ 4 p. m. „ „ 753,64 „ „ 32,8°

Mittel Bar. 755,59 mm Temp. 31,2°

Trinidad, Mittel für Februar 1900 762,30 „ „ 25,8°

Zamuro = 79,1 m Meereshöhe.

7. Maipures, 19. und 20. Oktober 1887 ca. 10 m über dem Flufs.

Mittel um 10 Uhr a. m. Bar. red. 752,62 mm Temp. 29,8°

„ „ 4 „ p. m. „ „ 748,98 „ „ 34,2°

Mittel Bar. red. 750,80 mm Temp. 32,0°

Trinidad, Mittel für Oktober 87. 760,45 „ „ 28,0°

Maipures = 114,9 m Meereshöhe.

8. San Fernando de Atabapo, Okt. 29. bis Nov. 1. 87.

Mittel aus 4 Beobacht. um 10 Uhr a. m. Bar. red. 752,22 mm Temp. 25,7°

„ „ 4 „ „ 4 „ p. m. „ „ 747,68 „ „ 27,5°

Mittel aus 10 und 4 Uhr Bar. red. 749,95 mm Temp. 26,6°

Trinidad, Mittel für Okt. 87. „ „ 760,45 „ „ 28,0°

San Fernando = 123,7 m Meereshöhe.

9. Yavita, 18. bis 30. Nov. 1887. ca. 3,5 m über dem Fluß.
 Mittel aus 7 Beobacht. um 10 Uhr a. m. Bar. red. 750,95 mm Temp. 26,3°
 „ „ 6 „ „ 12 „ mittags „ „ 750,06 „ „ 27,2°
 „ „ 7 „ „ 4 „ p. m. „ „ 746,94 „ „ 28,1°
 Mittel aus 10 und 4 Uhr Bar. red. 748,94 mm Temp. 27,2°
 Trinidad, „ „ 10 „ 4 „ Nov. 87 „ 759,75 „ „ 27,3°
 Yavita = 127,6 m Meereshöhe.

10. Pimichín, 22.—23. Nov. 87.
 Mittel aus 2 Beobacht. um 10 Uhr a. m. Bar. red. 750,38 mm Temp. 27,0°
 „ „ 2 „ „ 4 „ p. m. „ „ 747,37 „ „ 28,2°
 Mittel aus 10 und 4 Uhr Bar. red. 748,88 mm Temp. 27,6°
 Trinidad „ „ 10 „ 4 „ Nov. 87. „ 759,75 „ „ 27,3°
 Pimichín = 128,3 m Meereshöhe.

Leicht gewelltes Land zwischen Yavita und Pimichín bildet die Wasserscheide zwischen Atabapo und Guainía-Rio Negro. Nach einer Aneroid-Ablesung zu schließen, die ich auf etwa halber Strecke zwischen den genannten Ortschaften machte, scheint die Wasserscheide sich 12 bis 14 m über Yavita zu erheben, also die Meereshöhe von 140 m nicht zu übersteigen.

11. Maroa, am linken Guainía-Ufer, 25.—26. Nov. 87.
 Mittel um 10 Uhr a. m. Barom. red. 751,35 mm Temp. 25,3°
 „ „ 4 „ p. m. „ „ 746,65 „ „ 28,0°
 Mittel aus 10 und 4 Uhr Barom. red. 749,00 mm Temp. 26,6°
 Trinidad, Mittel für Nov. 87 „ „ 759,75 „ „ 27,3°
 Maroa = 126,7 m Meereshöhe.

Bis hier meine Beobachtungen! Ich will zum Schluß noch die von mir berechneten Höhen der Grenzkommission hinzufügen, da sie zum Teil meine Werte kontrollieren, dann aber auch, weil sie meine Beobachtungen auf dem Guainía und Rio Negro ergänzen.

In Guaramaco, am linken Orinoco-Ufer, 7—8 m über dem Flußniveau und 4 km nördlich von der Meta-Mündung, beobachtete die Kommission vom 22. Januar bis 4. Februar 1900:

Mittel aus 14 Beobacht. um 10 a. m. Bar. red. 756,26 mm Temp. 30,1°
 „ „ 12 „ „ 4 p. m. „ „ 752,11 „ „ 31,9°
 Mittel aus 10 und 4 Uhr Bar. red. 754,18 mm Temp. 31,0°
 Trinidad, Mittel für Januar 1900 Bar. 760,75 „ „ 26,0°

Guaramaco = 77,6 m Meereshöhe

— 7,6

Flußniveau = 70,0 m Meereshöhe,

was sehr gut zu meinem Wert 71,2 m für die Meta-Mündung paßt.

Die Beobachtungen der Kommission in Zamuro, am Fusse der Katarakte von Atures, habe ich bereits oben mitgeteilt.

Corona, am Atabapo, 13. Mai bis 4. Juni 1900.

Mittel um 10 Uhr a. m. Bar. red. 753,81 mm Temp. 25,5°

„ „ 4 „ p. m. „ „ 750,18 „ „ 26,9°

Mittel Bar. 752,00 mm Temp. 26,2°

Trinidad, Mittel für Mai 1900 „ 762,75 „ „ 26,1°

Corona = 126,0 m Meereshöhe

in guter Übereinstimmung mit meiner Yavita-Höhe. Das Bohnesche Aneroid No. 1895, welches mehrfach abgelesen wurde, hatte eine Standkorrektur von + 2,6 mm und wurde von der Kommission fernerhin an Stelle des in Corona zerbrochenen Quecksilber-Barometers benutzt: Die mit diesem Instrument in Maroa gemachten Beobachtungen ergaben am 13. und 14. April 1900 ein Mittel von 751,45 mm Temp. 26,9° C. Das korrespondierende Mittel in Trinidad ist 761,63 mm und 27° C. Hieraus Meereshöhe = 120 m.

Dieser Wert ist um 6,7 m geringer als der von mir abgeleitete; es erscheint demnach angezeigt, die Aneroidbeobachtungen der Kommission um den entsprechenden Betrag von — 0,6 mm nochmals zu verbessern oder an denselben die Gesamtkorrektur von + 2,0 mm anzubringen.

Die so korrigierten Beobachtungen ergeben folgende Höhen:

San Carlos, am Rio Negro, 13.—14. Juni 1900 4 Uhr p. m.

Mittel der korrig. Aneroidbeobachtungen 752,9 mm Temp. 28,0°.

Trinidad, Mittel 4. p. m. Juni 1900 761,5 mm Temp. 27,6°.

Meereshöhe von San Carlos = 101,3 m.

Santa Rosa, am linken Guainía-Ufer 19.—20. April 1900.

Mittel der korrigierten Aneroidbeobachtungen

10 a. m. 12 m. 4 p. m. 749,8 mm Temp. 26,5°.

Trinidad, Mittel

10 a. m. u. 4 p. m. April 10.—20. 1900 761,05 mm Temp. 26,5°.

Meereshöhe von Santa Rosa = 132,0 m.

El Tigre, am rechten Guainía-Ufer, 21.—22. April 1900.

Mittel der korrigierten Aneroidbeobachtungen

10 a. m., 12 m. 4 p. m. 750,1 mm Temp. 26,2°.

Trinidad, Mittel

10 a. m. u. 4 p. m. 20.—30. April 1900 761,4 mm Temp. 26,7°.

Meereshöhe von El Tigre = 133,0 m.

Caño Colorado, linkes Guainía-Ufer, 29. April—1. Mai 1900.

Mittel aus 3 Beobachtungen

um 10 Uhr korrig. Aner. 752,70 mm Temp. 24,0°.
Mittel aus 3 Beobacht. um 4 Uhr korrig. Aner. 747,37 mm Temp. 26,0°.
Mittel Aner. 750,03 mm Temp. 25,0°.
Trinidad, Mittel für Mai 1900 Bar. 761,75 mm Temp. 27,0°.
Meereshöhe von Caño Colorado = 137,5 m.
La Sabana, rechtes Guainía-Ufer, 6.—11. Mai 1900.
Mittel der 10 Uhr-Beobachtungen Aner. red. 752,9 mm Temp. 26,6°.
Mittel der 4 Uhr-Beobachtungen Aner. red. 746,6 mm Temp. 28,9°.
Mittel 749,75 mm Temp. 27,8°.
Trinidad, Mittel für Mai 1900 761,75 mm Temp. 27,8°.
Meereshöhe von La Sabana = 141,7 m.

Da Barometerhöhen eine Genauigkeit von Dezimetern bekanntlich nicht beanspruchen können, habe ich die obigen Werte auf ganze Meter abgerundet, nämlich

Ciudad Bolivar, Alameda	26 m
„ „ Plaza Bolivar	45 „
„ „ Flufs bei Hochwasser	23 „
Mündung des Caura, Flufs bei Hochwasser	30 „
„ „ Apure „ „	39 „
Caicara, Kirche	48 „
La Urbana, Kirche	62 „
Mündung des Meta	71 „
Perico, Beginn der Katarakte	79 „
Atures, Dorfplatz	111 „
Maipures, Dorfplatz	115 „
Mündung des Guaviare	118 „
San Fernando de Atabapo, Dorfplatz	124 „
Corona, Dorf	126 „
Yavita, Dorf	128 „
Pimichín, Dorf	128 „
Maroa, Dorf	127 „
San Carlos, Dorf	101 „
Mündung des Casiquiare	100 „
Santa Rosa, Dorf	132 „
El Tigre, Dorf	133 „
Caño Colorado, Dorf	137 „
La Sabana, Dorf	142 „

Humboldts Beobachtungen ergaben für San Fernando de Atabapo 238 m und für Yavita 323 m; da sein Instrument aber seit Maipures defekt geworden war, sind diese absolut falschen Angaben erklärlich.

San Carlos liegt 4—5 m über dem Rio Negro. Danach muß die Mündung des Casiquiare 100 m Meereshöhe haben, und die Gabelteilung Orinoco—Casiquiare dürfte kaum höher als 150 m liegen und nicht 334, wie noch auf neueren Karten zu lesen ist. Hierdurch reduziert sich die Höhe des Cerro Duida bei Esmeralda von 2530 (Humboldt) auf 2340 m über dem Meere.

Während die tägliche Luftdruckschwankung in Trinidad etwa 2,2 bis 2,6 mm beträgt, steigt diese nach dem Innern wie folgt: Bolivar 3,2 mm; Caicara 3,4 mm; Guaramaco 4,1 mm; Atures 4,0 mm; Yavita 4,0 mm; Caño Colorado 5,3 mm und La Sabana sogar 6,3 mm. Diese beiden letzteren Angaben allerdings nach Aneroidbeobachtungen.

Die mittlere Jahrestemperatur bestimmte ich an einigen Punkten nach dem Boussingaultschen Verfahren, durch Messung der Bodentemperatur an einem geschützten Ort, gewöhnlich in einer der luftigen Palmhütten der Indianer. Mehrtägige Beobachtungen an einem und denselben Ort ergaben geringe Schwankungen, die nie über 1—2 Zehntelgrad betrugen. Die Resultate lauten: Ciudad Bolivar 28,4°; Caicara 28,4°; Atures 26,6°; San Fernando de Atabapo 26,2°; Yavita 25,5°. Es macht sich also eine bedeutende Temperatur-Abnahme von Ciudad Bolivar nach dem Atabapo und Rio Negro bemerkbar, die allerdings zum Teil auf den Höhenunterschied, namentlich aber auf die Bewaldung, Feuchtigkeit und Bewölkung zurückzuführen ist. Der Unterschied Ciudad Bolivar-Yavita beträgt z. B.

2,9°
davon entfallen auf die Höhe 0,7°
und auf Isothermen-Korrektion 0,3°
bleiben 1,9°.

Die Luftfeuchtigkeit ist besonders in der Gegend der Wasserscheide Yavita—Pimichín sehr groß: der Himmel ist dort fast immer bedeckt, und es regnet selbst im „Verano“ der Venezolaner, d. i. in der Trockenzeit zwischen Januar und April.

Für die Bestimmung des mittleren Dunstdruckes ist die Anzahl der während der Reise gemachten Psychrometer-Beobachtungen wohl unzureichend; aber unter Hinzuziehung der Ablesungen der Grenzkommission geben die berechneten Mittel immerhin einigen Aufschluß über die Verteilung der Feuchtigkeit. Sie betragen für den Unter-Orinoco:

Ciudad Bolivar . . .	19,40 mm	(108 Beob.)
Caicara	17,52 mm	(50 „)
Guaramaco	20,12 mm	(38 „)
Im Mittel	19,01 mm	(196 „)

Am Atabapo:

San Fernando . . .	21,80 mm (7 Beob.)
Corona	22,41 mm (36 „)
Yavita	23,04 mm (18 „)
Pimichín	23,15 mm (19 „)

Am Guainía:

Maroa :	22,12 mm (4 „)
Caño Colorado . .	22,55 mm (9 „)
La Sabana	22,13 mm (15 „)

Im Mittel 22,46 mm (108 Beob.)

Schon Humboldt berichtet über die große Feuchtigkeit der Wasserscheide Atabapo—Guainía. „Am Pimichín“, schreibt er, „regnet es seit mehreren Monaten unaufhörlich, und Bonpland gingen die Exemplare von Pflanzen, die er mit künstlicher Wärme zu trocknen suchte, zu Grunde. Es regnet fast das ganze Jahr, Dezember und Januar ausgenommen, und selbst in der trockenen Jahreszeit sieht man das Blau des Himmels selten zwei oder drei Tage hintereinander“¹⁾.

Über den Rio Negro, oberhalb Marabitanas, schreibt Wallace: „Die regelmäßige tropische Trockenzeit ist hier fast verschwunden, das ganze Jahr hindurch ein beständiger Wechsel von Regenschauern und Sonnenschein. Im Juni, Juli, August und September, wenn der Amazonas-Sommer in seiner vollen Glorie steht, haben wir hier nur wenig besseres Wetter im Juni; dann wieder so viel Regen wie immer, bis im Januar und Februar, wenn die nasse Jahreszeit am Amazonas beginnt, hier im allgemeinen ein bis zwei Monate warmes Wetter herrscht“²⁾.

Für den Orinoco liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Sein Lauf bewegt sich in einem ausgesprochenen Steppenland mit Uferwäldern, ganz im Gegensatz zu der von Humboldt angenommenen Hylaea, deren Existenz nirgends festgestellt worden ist. Dieser Charakter deutet zunächst auf geringere Feuchtigkeit und Niederschläge, was ja auch aus den oben mitgeteilten Psychrometer-Beobachtungen hervorgeht. Der Unterlauf gehört überhaupt, auch geologisch, zu der Llanos-Region und hat mit der letzteren eine gemeinschaftliche Regenzeit, die im Mai beginnt und sich bis zum Dezember ausdehnt. Leider besitzen wir keine Regenmessungen aus dem venezolanischen Guyana; ich glaube aber annehmen zu dürfen, daß die Niederschlagsmenge am

¹⁾ A. v. Humboldt, Bd. III. S. 225.

²⁾ A. Wallace, Travels on the Amazon and Rio Negro. S. 430, London 1853.

Orinoco etwa 1500 bis 1700, am Atabapo und Guainía 2300 bis 2600 mm beträgt.

Im März und April, wenn die Trockenzeit der Llanos ihren Höhepunkt erreicht hat, herrschen in der Amazonas-Niederung, südlich vom Äquator, die größten Niederschläge. Aus diesem Gegensatz entsteht eine aspirierende Wirkung der Llanos, welche die dunstgesättigte Luft des Amazonas nach Norden zieht und an der erhöhten Wasserscheide, der Grenze zwischen Venezuela und Brasilien, niederschlagen läßt.

Der Kommission, die wohl in der nächsten Zeit die Grenzabsteckung zwischen Venezuela und Brasilien vorzunehmen hat, fällt unter anderen wichtigen wissenschaftlichen Aufgaben die zu, das Zahlenmaterial und sonstige Beobachtungen für die Bestätigung dieser Annahme an Ort und Stelle zu sammeln. Ihre Tätigkeit wird nicht nur ethnologische und geographische Fragen von hohem Interesse zu entscheiden, sondern auch einen gründlichen Beitrag zur Kenntnis der Klimatologie Inner-Guayanas zu liefern haben.