

AMAZONIANA	II	4	401—416	Kiel, Dez. 1970
------------	----	---	---------	-----------------

Der Casiquiare-Kanal, einst und jetzt

von Dr. KURT MAX STERN¹⁾, Caracas-Venezuela

Der Casiquiare ist die berühmte, von der Natur geschaffene Kanal-Verbindung zwischen dem weiten Strombecken des Orinoco und dem ungeheuren Strombecken des Amazonas. Er ist zwar ein sehr eigenartiger, aber keineswegs einzigartiger „echter“ Kanal, mitten im fast unbewohnten Urwald. Erst seit kurzer Zeit jedoch verbindet er das ganze Jahr hindurch den Oberlauf des Orinoco mit dem des Rio Negro, der der größte Nebenfluß des Amazonas ist und durch den Zusammenfluß des Schwarzwasser führenden Guainía mit dem Mischwasser führenden Casiquiare entsteht.

Der oberste Casiquiare schlängelt sich noch durch jene „Fast-Ebene“ (= Penillanura, Peneplain), welche noch dem Orinoco-Strombecken zugehört, und weist keinerlei Terrain-Stufen auf. Der Casiquiare ist ungefähr 230 km lang und liegt mitten im „Territorio Federal Amazonas“ von Venezuela. Er gabelt sich (Bifurcación oder Gabelteilung) bei 65°50'19" Westl. Länge und 3°08'08" Nördl. Breite vom Orinoco ab. Der Zusammenfluß des Casiquiare (dessen Wasserführung in unseren Tagen sehr rasch wächst, s. u.) mit dem relativ wasserarmen Guainía erfolgt bei 67°9' Westl. Länge und 2° Nördl. Breite. Die Seehöhe der Gabelteilung Orinoco-Casiquiare liegt, bei niedrigstem Wasserstand gemessen, bei ungefähr 114 m, bei Hochwasser steigt der Wasserstand bis zu 123 m. Der Zusammenfluß Casiquiare—Guainía wird, bei Niedrigwasser, mit 87—90 m Seehöhe angegeben. Die Wasserstände bei Hochwasser sind nicht genau bekannt, doch dürften sie bei 93—97 m liegen. Die Seehöhen sind jedoch nicht verlässlich gemessen und schwanken außerdem sehr, weil oft Rückstauungen erfolgen. Die Messungen der Niedrigwasserstände sind konstanter und viel verlässlicher.

¹⁾ Dr. med. Kurt Max STERN, 1898 in Karlsbad in Böhmen geboren, wanderte 1938 nach Venezuela aus und war dort zuerst Landarzt in El Callao, in den Goldminen und in den Steppen von Guasipati (Guayana). Dann, von 1941—1942 war er Wanderarzt im Urwald und auf den Flüssen unter den Sariapia(Tonka-Bohnen)-Sammelern, wobei er, wie er selbst schreibt, „Urwald-Medizin, Organisation und Überleben gelernt“ hat. 1942 lud ihn das US Office of Interamerican Affairs als „Travelling Surgeon“ und Reorganisator für die Arbeit im Casiquiaregebiet ein. Bis 1945 war Dr. STERN in jener Gegend tätig, hat den Casiquiare 28mal durchfahren und war dort auch für die US Eng.-Corps-Mission „Inspector of the River-Levels“, bis er im Casiquiare von der Uferwand abstürzte und, mit zahlreichen Rippen- und einer Wirbelfraktur übel zugerichtet, die Tätigkeit und das Reisen im Inneren des Landes aufgeben mußte. 1946 ließ sich Dr. STERN als Internist in Caracas nieder, wo er seitdem lebt.

Aber seine Leidenschaft für den Casiquiare, den er wie kein anderer auf der Erde — außer den wenigen Anwohnern — kennt, ist geblieben. Es ist wohl so, je schwieriger das Leben in einer Landschaft ist, desto mehr wird der Mensch mit dieser verbunden. Erst ein Land, das ein Mensch mit sehr viel Mühe und Schweiß kennen- und lieben gelernt hat, gehört ihm — und er gehört jenem Lande! Aus dieser innersten Verbundenheit mit dem Casiquiare, seinem gewundenen Lauf, seinen Stromschnellen, seiner Hitze und seinen Insektenplagen, heraus hat Dr. Kurt STERN den Aufsatz geschrieben „Der Casiquiare-Kanal, einst und jetzt“, der die Erfahrungen seiner Urwaldjahre und seine Erkenntnisse über die Dynamik jener eigenartigen Flußverbindung wiedergibt. Alles Bestehende ist nur als etwas Gewordenes zu begreifen ...

So ist es für die Herausgeber eine Freude und Ehre, die Arbeit K. M. Sterns in AMAZONIANA veröffentlichen zu können, weniger als das Ergebnis einer speziellen wissenschaftlichen Studie, sondern mehr noch als Teilresultat des Lebens eines Forschers in den Urwäldern und auf den Wasserläufen Amazoniens, eines Lebens, das den Einsatz lohnt.

Harald Sioli

Mein Freund, der Botaniker Prof. Dr. VOLKMAR VARESCHI, hat im Jahre 1958 eine Expedition mit Prof. Dr. K. MÄGDEFRAU unternommen und in einigen Veröffentlichungen über diese, dem Gedächtnis des genialen deutschen Naturforschers Baron ALEXANDER VON HUMBOLDT geweihte Forschungsreise ausführlich über die Entdeckungsgeschichte des Casiquiare berichtet; er analysiert und bestätigt darin auch die Feststellungen des Verfassers aus den Jahren 1948/1950 (cf. auch L. MARRERO, P. VILA, W. GRENOUILLET).

Zur Geschichte der Casiquiare-Forschung möchte der Verfasser ergänzend noch hinzufügen: sowohl die Casiquiare-Verbindung als auch die Trageplatz-Verbindung Yabita-Pimichin waren schon den indianischen Ureinwohnern, und auch den indianischen „noblen“ Eroberern (aus den pazifischen Hoch-Anden stammend) seit vielen Jahrhunderten wohlbekannt. Das beweisen die Felszeichnungen (Petroglyphen) im Casiquiare-Flußbette und diejenigen, welche man auf den Felsen der Landenge (HUMBOLDT nennt sie auch Isthmus) Yabita-Pimichin gefunden hat, und auch die Fragmente der schönen Töpfereien an eben diesen Orten. — Alte Indianer-Sagen, die auch ALEXANDER VON HUMBOLDT zitiert, berichten, daß AMALIVACCA und VOCOI, die gütigen Sonn- und Mond-Götter, ihren Söhnen, den Indianerstämmen, den mückenfreien Trageplatz (= Portage = Trocha = Arrastero) Yabita-Pimichin gezeigt hätten, um ihnen die Qualen der „grünen Hölle“ im Alto Casiquiare, dem mückenverseuchten (in diesen Vorzeiten wohl noch sehr oft trockenfallenden) Urwald-Kanal zu ersparen. Den Sagen nach hätten diese gütigen Götter ihren Indianersöhnen übrigens auch die Moriche-Palme (*Mauritia aculeata*, *M. carana*, *M. flexuosa*, *M. vinifera*, *M. subinermis*, etc., nach PITTIER et al. 1947) geschenkt, die Palmnüsse als Nahrung, die Stämme und Palmwedel für den Bau der Hütten, die Palmfasern für die kunstvollen Flechtereien. AMALIVACCA und VOCOI hätten ihren Indianer-Kindern die Füße abgeschnitten, d. h. sie seßhaft gemacht!

Wie der Verf. in einigen Arbeiten (z. B. Piedras Pintadas, STERN 1959) und in Vorträgen (1964/65) über die Humboldt-Bonpland-Expedition zum Rio Negro veröffentlicht hat, war jene Forschungsreise eine schlecht vorbereitete, improvisierte Expedition. Denn Humboldt wollte sich ursprünglich ja dem neuen Genius des Krieges, dem General Bonaparte anschließen, der gerade den ägyptischen Feldzug unternommen hatte. Aber die Blockade Großbritanniens verhinderte ihn daran. Erst in Madrid entschloß sich Humboldt sodann, zusammen mit seinem Freunde Aimée Bonpland, einem ausgezeichneten jungen Botaniker, in die Äquatorial-Gegenden des neuen Kontinents zu reisen. In den Klöstern des heutigen Venezuela, in der Umgebung von Cumaná, wo die Geistlichen aus den Orinoco-Rio-Negro Missionen zur Erholung im Bergklima weilten, wurde er erst auf die eigenartige Kanal-Verbindung „Casiquiare“ aufmerksam gemacht (1799). Freilich verstanden die gütigen, aber einfältigen Missionare die Zwecke einer geographischen Forschungsreise nicht. HUMBOLDT und BONPLAND wollten selbstverständlich diese wenig bekannten Landstriche astronomisch genau vermessen, aber das kann man nur, wenn man die Sterne beobachten kann, also nur in der Jahreszeit ohne größere Wolkenbildungen („Verano“), d. h. in der Casiquiare-Gegend etwa von Oktober bis März. Sie wollten außerdem das „wahre“ Gesicht dieser Gegenden sehen, wenn nämlich diese Tiefebene mit ihrem sehr geringen Gefälle nicht von 5—25 m tiefen Überschwemmungen bedeckt sind. Denn nur in den regenarmen Jahreszeiten kann man die Bäche, Flüsse und Ströme, die nur bei Niedrigwasser auf ihre eigenen Flußbetten beschränkt sind, studieren. Nur bei Niedrigwasser kann man die Uferwände geologisch erforschen, die „säuberlich“ getrennten Wässer, „Weiß“- und „Schwarz“-wasser, untersuchen. Nur während der Trockenzeit kann man die Fauna und Flora

beobachten und botanische Proben konservieren. Auch die Felszeichnungen (Piedras Pintadas) der „noblen“ Eroberer-Indianer wurden während der trockenen Jahreszeit mittels silicolytischer Pflanzensäfte (vermischt mit mineralischem, farbigem Staub) auf gut sichtbare Uferfelsen „gemalt“ oder aufgetragen (cf. STERN 1959).

Im Casiquiare findet man die schönsten Felszeichnungen beim Caño Caripó, Laja Escarosa Piedra Pintada, Piedra Culimacari, Mündung des Rio Pamoni und Mündung Guainía/Casiquiare. Diese wurden schon von THEODOR KOCH-GRÜNBERG, JOHN ODENAL, K. M. STERN, V. VARESGHI und G. BERGOLD studiert. Da sich Lama-Köpfe, Condor-Darstellungen, Sonnenkalender, Strahlensonnen von Peru und Stufenpyramiden gefunden haben, ist die Herkunft der Maler dieser Petroglyphen (und der Hersteller der künstlerischen Tongefäße) aus den pazifischen Hoch-Anden schon lange kein Geheimnis mehr. Sie verwendeten also silicolytische Pflanzensäfte, vermischt mit farbigem Steinstaub, die mit Bastpinseln rasch und mühelos auf die grobkörnigen, gut sichtbaren Oberflächen der Granitfelsen aufgepinselt wurden. So waren sie wetterbeständig und weithin sichtbar.

VON HUMBOLDT konnte also während seiner kurzen, improvisierten, schlecht organisierten Expedition in den Monaten Mai/Juni diese Petroglyphen auf den Uferfelsen nicht studieren, denn er reiste in der Hochwasserzeit, und die Felsmalereien lagen, vom Hochwasser überschwemmt, tief unter dem Wasserspiegel dieser temporären, ungeheuer ausgedehnten Regenwasser-Überstauungen!

Jeder gute Pfadfinder hätte selbstverständlich die Expedition HUMBOLDT-BONPLAND während der Trockenzeit reisen lassen. Er hätte auch nicht eine schwerfällige „Pirogue“, sondern zwei leichte und einfach zu transportierende Maquiritare-Kanus benutzt, wie sie die Maquiritare-Indianer aus ausgesuchten Baumstämmen mittels Feuer herstellen. Ein erfahrener Expeditionsführer hätte die beiden Forscher natürlich zuerst hinauf auf den breiten, träge fließenden Orinoco bis zur Bifurcación gerudert, gestakt und gesegelt; eventuell sogar bis zur Einsiedler-Mission „Esmeralda“. Dann wäre er rasch den reißenden Casiquiare hinunter gerudert, in zwei Tagen, um so mühelos nach San Carlos de Rio Negro zu gelangen. Er hätte so die Mosquito-Plage sehr kurz gestaltet. Die Rückreise hätte er natürlich über den mückenfreien Trageplatz („Trocha“, auch „Landenge“ oder „Isthmus“ genannt) Pimichin-Yabita angetreten. Im einsamen Maroa-Dorfe hätten die Expeditionsteilnehmer sofort genügend Träger unter den hilfsbereiten, sachverständigen Indianern gefunden, um ihre beiden Maquiritare-Curiaras an einem Tage über den Trageplatz zu bringen. Jedoch sind den gutwilligen Missionaren die Zwecke einer wissenschaftlichen Expedition wohl nie klar geworden, vielmehr wollten diese einfachen spanischen Dorfgeistlichen möglichst rasch, gut gepflegt, bequem und nicht von Mücken geplagt, in ihre armseligen Missionen am Rio Negro kommen. Weder HUMBOLDT noch BONPLAND, auch nicht der Steuermann der Expedition, der ausgezeichnete Hochseepilot CARLOS DEL PINO, hatten Erfahrung auf den Flüssen. Der gute Padre ZEA aber, der an Malaria und Gicht litt, hatte nicht das Verständnis. Trotzdem, oder vielleicht gerade deshalb, ist es der höchsten Bewunderung wert, was HUMBOLDT und sein junger Freund AIMÉE BONPLAND unter diesen widrigen Umständen erschaut, erforscht, erfahren und erkundet haben. Auch heute noch ist HUMBOLDTS „Reise in die Aequinoctial-Gegenden“ die Bibel jedes Forschers dieser Region und eine Quelle der Erkenntnis. Die Landkarte, die HUMBOLDT entworfen hat, ist allerdings von der Mitte des Casiquiare bis zur La Esmeralda Mission vollkommen falsch. Denn er hat ja nur eine einzige, ziemlich falsche Astrolab-Ablesung im Casiquiare machen können, nämlich am Felsen Culimacari (auch „San José“ oder Felsen „Guanari“ genannt), welcher nach HUMBOLDT „ganz genau“ unter 2°0'42" Nördl. Breite und wahrscheinlich unter 69°33'50" Westl. Länge liegen soll. Von der Mandavaca-Mission an konnte HUMBOLDT im strömenden Regen, von Mücken, Gelsen und Ameisen geplagt und hungernd, nicht einmal durch Peilung kartographieren! Es blieb dem bekannten USA-

Forschungsreisenden, Kartographen und US Navy-Arzt Dr. HAMILTON RICE vorbehalten, die erste genaue Kartographie des Casiquiare herzustellen. Die astronomisch genaue Vermessung und aerophotographische Aufnahme stammt von der US-Eng.-Corps-Mission (Colonel H. E. GERDES) 1942—1943, deren Mitarbeiter der Verf. war.

Der Casiquiare ist aber erst in unseren Tagen und unter unseren Augen zu einem echten, etwa 230 km langen Kanal geworden. Er ist nunmehr für Kanus und kleine Motorboote ständig befahrbar und besteht also das ganze Jahr hindurch ohne jede Unterbrechung. Noch in den Jahren 1942—45, als der Autor ihn einige zwanzig Male befuhr (er war von 1939—1945 „Landarzt“ und „Wanderarzt“ im Dschungel der Guayana und im Amazonas-Territorium Venezuelas), war der Casiquiare nur eine zeitweilige, „temporäre“ Wasserverbindung („Vertientes temporales“ nach VARESCHI und BERGOLD). Allerdings wurde auch damals schon der Oberlauf des Casiquiare nur noch nach mehreren Wochen ohne Regen, durch die auftauchende, niedrige, halb zerstörte Wasserscheide, für Tage oder für Wochen unterbrochen. Denn schon 1942—45 war nämlich die Wasserscheide bereits weitgehend zerstört und schon fast das ganze Jahr hindurch überflutet und „überschiffbar“.

Zwischen den Stromsystemen des Orinoco und des Amazonas gibt es übrigens noch mehrere, allerdings viel kleinere und unbeständigere, temporäre Kanalverbindungen. Zum Beispiel im Amazonas-Territorium Venezuelas: zwischen dem Rio Atacavi und Rio Temi (beide dem Orinoco-Flußsystem zugehörig) und dem Rio Conoroquite, einem Nebenfluß des Rio Guainía (beide dem Amazonassystem zugehörig), aber auch nur während der Regenzeit. Zwischen den Caños (Flüßchen) Caca und Chiguire, die beide in den Alto Orinoco münden, einerseits und den Morichal-Nebenflüssen des Rio Pamoni, der dem Amazonasbecken angehört, andererseits, bestehen ebenfalls solche temporären Kanalverbindungen (S. Fig. 1). Morichal-Sümpfe sind von Moriche-Palmen bewachsene, hochmoorartige Sümpfe, die z. B. am Nord-West-Fuße des Cerro Vijiya zu finden sind. Aber diese letztgenannten Kanalverbindungen sind nur zeitweise bestehende Wasserverbindungen, weil sie ja nur durch Überflutung in der Regenzeit zustande kommen. Aber auch in den Llanos (= Ebenen) der Nachbarrepublik Colombia soll es vom Oberlauf des Rio Guaviare und des Rio Inirida (Orinoco-Nebenströme) Verbindungen zu den Zuflüssen des Rio Uaupés (Nebenfluß des Rio Negro) geben, welche alle dem Amazonas-Becken angehören. Auch hier jedoch handelt es sich nur um temporäre Kanalverbindungen. Der Autor kennt aber die letztgenannten nicht persönlich.

In den Urzeiten ragte nämlich das Bergland „Parima“ (auch „Guayana-Hochland“) viel höher in den Himmel. Es war ebenso wie das im Süden liegende, außerordentlich große brasilianische Bergland vom Weltmeer umspült. Zwischen diesen beiden Bergländern besteht heute das ungeheure Tiefland des Amazonas. Vom Bergland Parima, einem aus grobkörnigem Granit gebildeten Urgebirge mit enormen Sandsteinauflagerungen, strahlten Felsketten aus, welche den Meeresboden wie Felsdämme unterteilten. Von der Parima und von der sich später auffaltenden Küstenkordillere wurde erodiertes Material abtransportiert und ebnete den Meeresboden zwischen den Felsdämmen und dem Festland ein. Zuunterst lagen die Halden der uralten Parima, darüber lagerten sich die der jüngeren Küstenkordillere (durch Auffaltung entstanden). Hinter diesen Felsdämmen bildeten sich Süßwasserstauseen, welche durch Wasserläufe miteinander verbunden waren. Diejenigen Felsdämme, die von der Parima ausstrahlend gegen die Küstenkordillere (in der Höhe der heutigen Hauptstadt Bogotá) verlaufen, bilden die Wasserscheide zwischen den großen Flußsystemen des Orinoco einerseits und des

Amazonas andererseits (bzw. dessen Nebenstrom Rio Negro). Diese Wasserscheide, die heute nurmehr aus niedrigen Felshügeln und Schutthalden besteht, muß in der Urzeit natürlich wesentlich höher gewesen sein. Der Unterlauf des Orinoco war eine Meeresbucht, die heute vom Orinoco-Delta eingenommen wird. Flußaufwärts folgt ein Durchbruchtal eines Stromes, ungefähr von Ciudad Bolívar bis zu den Stromschnellen (Raudales) „Torno“ und „Infierno“ reichend, weiter hinauf lag dann der weite Stausee, den heute die ausgedehnten Llanos von Venezuela einnehmen, die bis zu den Katarakten von Maypures und Atures reichen. Schließlich kam wiederum ein kleinerer Stausee, der bis zu der heutigen Wasserscheide zwischen Orinoco und Amazonas reichte.

Diese Wasserscheide kann man auf genaueren physikalischen Karten ganz deutlich verfolgen (s. hierzu Fig. 1): sie streicht von dem Felsstock Guasacavi über die Landenge von Yabita-Pimichin über die Hügel und glattgeschliffenen Granit-Kuppen (Lajas) Aripe-Maguasi-Ocuinavi, Cerritos Tití (westlich des Casiquiare-Kanals). Hier durchschneidet der Casiquiare-Kanal zwischen dem Trigonometrie-Punkt „Buenos-Aires“ und den Stromschnellen (Raudales) „Vaquiroy“ und „Araguato“ die Wasserscheide. Auf dem Ostufer des Casiquiare setzt sich dann diese Wasserscheide über die Cerritos Araguato fort, sie wird im Moriche-Sumpfland nordwestlich des Vijíya-Bergstockes zeitweilig überflutet (siehe oben), so daß sich hier dann weitere Kanalverbindungen bilden; weiter verläuft die Wasserscheide über die einsamen, vom Urwald bedeckten Granit-Berge Anasi und Idapa, um sodann in die Sierra (Mesa) de Unturán überzugehen, und über den Cerro Ariña Jidi die Grenze zwischen Venezuela und Brasilien bis zum Tepuy Roraima zu bilden. (Von Roraima aus wendet sich die Grenze nach Norden und ist hier ein aktuelles Streitobjekt zwischen Venezuela und Guyana.) Dort aber, wo der heutige Casiquiare-Kanal diese niedrige, schlecht definierte Wasserscheide durchbrach, war dieselbe nur durch Geröll-Halden (vielleicht von Cerro Duida her) gebildet. Sie war hier nur niedrig und auch wenig widerstandsfähig. Wie der Verf. seit 1948 wiederholt publiziert hat, ist der Casiquiare auf folgende Weise zustande gekommen:

Die Genesis des Casiquiare

1. In der „Fast-Ebene“ südlich des Duida Bergstockes teilte sich der Alto Orinoco bei der Piedra Lais (einem Granitblock, der in den letzten Jahrzehnten unterwaschen, in den Casiquiare hinabgerutscht ist) in zwei Arme. Der nördliche Hauptarm nimmt den großen Nebenfluß, Rio Cunucunuma, auf, wendet sich dann nach Süden, bildet die Insel Gallo und Quiritare und biegt wieder nach Westen um, um so in dieser Fast-Ebene mit minimalem Gefälle (3—5 cm/km) bis zu den Felsdämmen der Ventuari-Mündung träge dahinzuströmen. Diese Fast-Ebene mit so geringem Gefälle ist natürlich durch die Aufschüttung hinter der Felsbarriere der Ventuari-Mündung entstanden; die vielen Inseln in diesem Orinoco-Abschnitt sind die Zeugen dieser Aufschüttung. Die Seehöhe der Bifurcación liegt bei Tiefwasser, wie gesagt, bei 114 m, bei Hochwasser bis hinauf zu 123 m über Seehöhe. Die Ventuari-Mündung ist (ungefähr und bei Niedrigwasser gemessen) 107—109 m hoch.

Der oberste Casiquiare schlängelt sich als inselbildender Arm durch eben diese „Fast-Ebene“ bis zum Punkte „Buenos Aires“ (113 m hoch), gegen Südsüdwest; dann biegt er nach Nordnordwest um und mündet, geteilt in zwei Arme, unterhalb der Insel Galo und gegenüber der Insel Quiritare wieder in den Hauptarm des Orinoco zurück. Der oberste Casiquiare war also ursprünglich weiter nichts als einer der vielen inselbildenden

Orinoco-Nebenarme („Brazo“ oder „Aqua Menor“). Auf jeder genaueren Karte kann man diese, noch heute in der Hochwasserzeit bestehende, ehemalige Inselbildung finden. Manche ältere Karten nennen diesen inselbildenden Arm „Caño Tibure“, z. T. wird er auch „Caño Seco de Buenos Aires“ genannt.

Dieser Flußarm, der wie gesagt die ehemalige Insel Piedra Lais umfloß, ändert tatsächlich von Zeit zu Zeit die Richtung seiner Strömung. Zumeist fließt er von der Piedra Lais (114 m) und Buenos Aires (113 m) zu jenen Inselmündungen hin, die ungefähr 112 m über dem Meeresspiegel liegen. Wenn aber nur der Rio Cunucunuma (durch lokale Strichregen im Duida-Bergstocke) Hochwasser führt, dreht sich natürlich die Stromrichtung um und das Cunucunuma-Wasser strömt nun vom Orinoco her durch den Caño Seco zum Casiquiare hin. Diese zeitweilige Umkehr der Stromrichtung war den Indianern, aber auch den spanischen Söldnern und den Gummiarbeitern bekannt und sehr willkommen: denn dann mußten sie ja nicht über 2 m hoch den Orinoco hinaufrudern oder -staken. Sie ersparten sich nicht nur die Anstrengung, sondern auch die fürchterliche, ja höllische Qual der Kriebelmücken (Simuliden) des oberen Casiquiare! Wir sehen also, daß die alte Sage von der „Umkehr“ der Strömung im Casiquiare-Kanal selbst zwar ein Märchen ist, weil ja der Casiquiare von 114 m Seehöhe bei der Gabelteilung auf 87—90 m Seehöhe beim Zusammenfluß des Casiquiare mit dem Guanía hinunterströmt, aber ein Körnchen Wahrheit ist eben doch dabei.

Das Gefälle des Casiquiare ist also ungefähr 3—4 mal so groß wie das Gefälle des Orinoco, d. h. 10—15 cm/km. Freilich beginnt dieses große Gefälle aber erst mit dem Trigonometrie-Punkte Buenos Aires, an dem der Casiquiare die Fast-Ebene des Orinoco-Beckens verläßt. Wenn wir nun die Detail-Kartenskizzen der Orinoco-Casiquiare-Gabelung betrachten, welche nach den genauen aerofotografischen Aufnahmen der U. S. Eng. Corps.-Mission unter Oberst H. E. GERDES, deren Mitarbeiter der Autor war, hergestellt sind, finden wir folgendes (Fig. 2):

I. Den Orinoco entlang Bifurcación 114 m, Cunucunuma-Mündung 113 m, Mündungen des Caño Seco de Buenos Aires 112 m, Insel Babilla etwa 111 m. — Den Casiquiare entlang: Bifurcación 114 m, Buenos Aires 113 m, Playo Venado (unterhalb der beiden Stromschnellen Vaquiro und Araguato) etwa $\pm$ 110 m, Mündung des Rio Pamoni 109 m, Mündung des Rio Durotoni 107 m. Das ist gegen den Orinoco und gegen den Casiquiare hin jedesmal 50 km gemessen. Es ist also selbstverständlich, daß das viel größere Gefälle des Casiquiare, wenn nun einmal die Wasserscheide bei Buenos Aires zerstört ist, die Wässer des oberen Orinoco gegen den Rio Negro (Amazonas) hin entführen muß.

II. Der Verf. hat in seinen Vorträgen und Publikationen deshalb schon vor dem Jahre 1950 voraussagen können, daß

- a) der Casiquiare sich in den Abfluß des Orinoco-Quellstromes verwandeln wird;
- b) der Orinoco-Abschnitt zwischen Gabelteilung und der Mündung des Rio Cunucunuma am Versanden sei;
- c) sich also eine ganz neue Wasserscheide gebildet habe bzw. unter unseren Augen dabei ist, sich zu bilden;

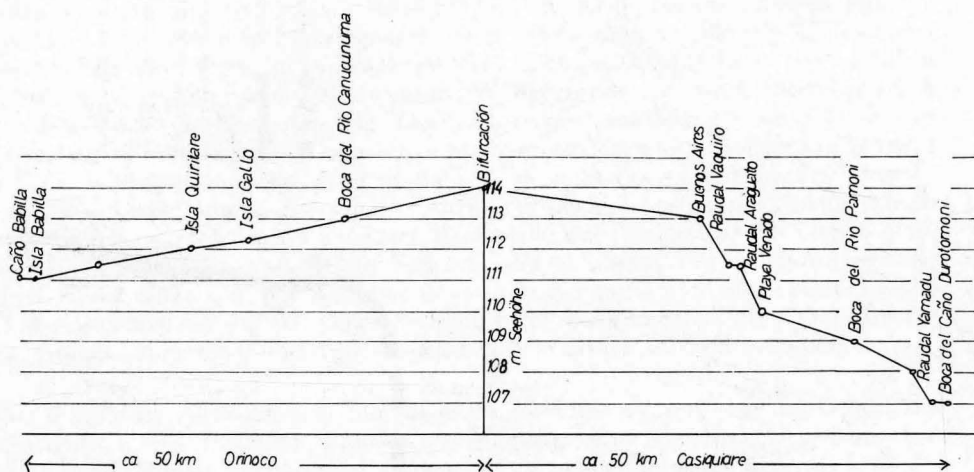


Fig. 2: Skizze des Gefälles des Orinoco und des Casiquiare, jeweils etwa 50 km nach der Bifurcación. Seehöhen bei Niedrigwasser.

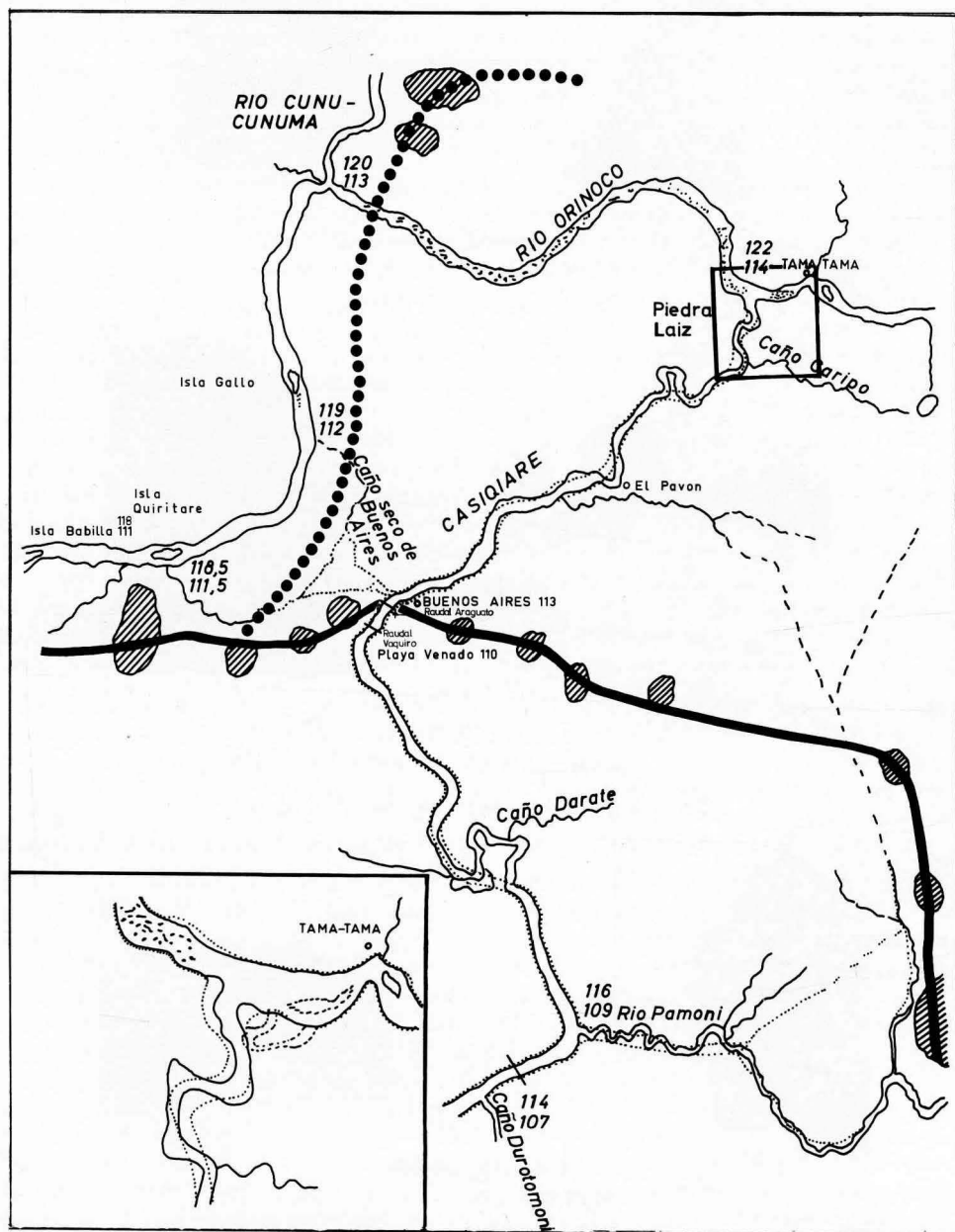
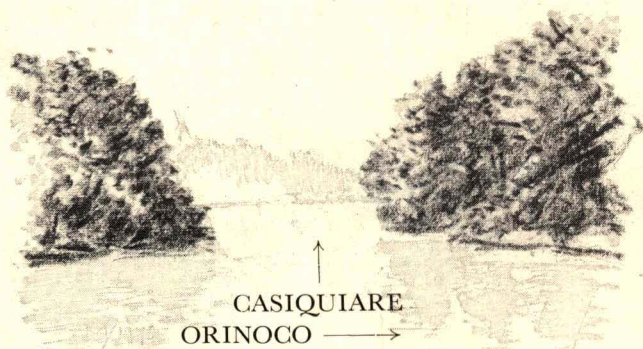
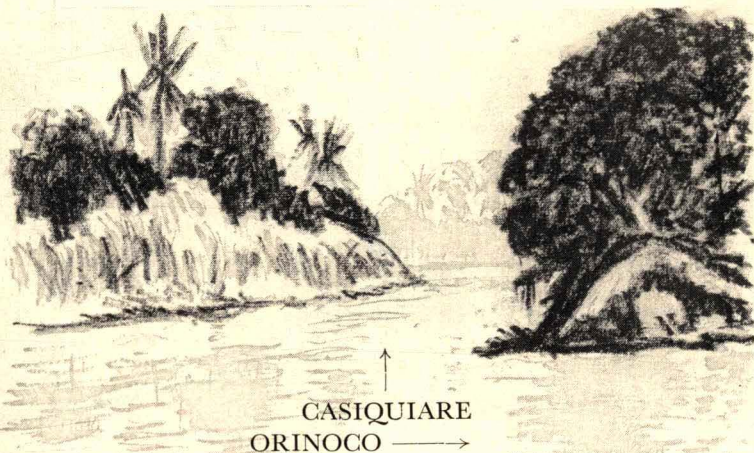


Fig. 3: Kartenskizze des Oberlaufes des Casiquiare. In der Ecke: die „Bifurcación“ in vergrößertem Maßstab.



Bifurcación, 4. 5. 1941 (nach Dr. John Odenal)



Bifurcación, 1943—1944 (Dr. K. Max Stern)



Fig. 4: Die Erweiterung der Abflußöffnung des Orinoco in den Casiquiare im Laufe der letzten drei Jahrzehnte. (Gezeichnet von Dr. K. Max Stern).

d) diese neu entstehende Wasserscheide nunmehr von den Cerritos Titi, quer über die ehemalige Insel Piedra Lais und damit auch quer über den Caño Seco de Buenos Aires verlaufe, um sodann quer durch das Orinoco-Flußbett (östlich der Cunucunuma-Mündung) und schließlich über die Vorberge (Cerros Piapoco und Tapacure) des mächtigen Duida-Bergstockes und sodann über die Tepuys Duida und Marahuaca zum Ariña Jidi verlaufen, also von Süden nach Norden und sodann nach Osten ziehen würde. Der Verf. hat auch vorausgesagt, daß sich der Cunucunuma-Strom in den Quellfluß des unteren Orinoco-Stromes verwandeln würde.

Diese grundlegenden Veränderungen der Wasserscheiden-Verhältnisse sind nunmehr auch tatsächlich eingetreten. Seitdem nämlich die vorher beschriebene Wasserscheide zwischen dem Punkte Buenos Aires und den beiden Stromschnellen (Raudales Vaquiro und Araguato) in diesen letzten Jahren völlig zerstört und herabgeschwemmt worden ist, ist der Casiquiare natürlich auch um ein Vielfaches in der Breite und in der Tiefe angewachsen. Wenn wir zum Beispiel den „Abgangstrichter“ des Casiquiare von 1942—1957—1958 und 1966/67 und 1970 sowohl auf den Landkarten (Fig. 3) als auch auf den Bildern (Fig. 4) (nach Fotografien) vergleichen, erkennen wir sofort, daß sich nicht nur dieser Abgangstrichter um ein Vielfaches erweitert hat, daß die Spornbildung an der Inself Spitze, d. h. die Sandbank an der Spitze der ehemaligen Piedra Lais (Humboldt hielt diese Sandbank irrtümlich für die Wasserscheide und nach ihm noch so mancher moderne Casiquiare-Forscher) sich von der Ostseite auf die Westseite verlagert hat. Die von VARESCI beschriebenen beiden wasserleeren Durchbrüche des östlichen Sporns (die also nur zur Zeit der Hochwasser führten) werden nunmehr, wie zu erwarten war, in den „Abgangstrichter“ einverleibt. Wir merken auch sofort, daß sich in den letzten Jahren der obere Casiquiare selbst aus einem engen, inselumfließenden Nebenarm des Orinoco-Hauptstromes in den mächtigen, reißenden, breiten, tiefen Ablauf, in das eigentliche Strombett des oberen Orinoco verwandelt hat!

Es ist sehr wahrscheinlich, daß in künftigen Zeiträumen die heute nur unbedeutenden, vorübergehend bestehenden echten Kanal-Verbindungen zwischen den Caños Chiguire (etwa 118 m) und Caño Caca (etwa 116 m) vom Orinoco her — mit den Morichal-Sumpfbächen des Rio Pamoni zum Amazonas hin — sehr an Bedeutung gewinnen werden. Es ist sogar möglich, daß diese Wasserläufe-Verbindungen den Casiquiare-Kanal „ablösen“ werden, weil ja ihr Gefälle bedeutender als das des Casiquiare ist.

Als die Wasserscheide in früherer Zeit noch nicht abgetragen und durchbrochen war und die Wässer des Orinoco noch säuberlich von denen des Amazonas (bzw. des Rio Negro) schied, war der „ursprüngliche“ Casiquiare nichts weiter als einer der kleineren Nebenflüsse des Rio Guainía (oder Rio Negro). Dieser kleinere, relativ unbedeutende Nebenfluß hatte seinen Quellfluß im heutigen Rio Pamoni, der teils als „Weiß“-Wasserfluß vom Gebirgsstock Vijiya, teils als „Schwarz“-Wasserfluß aus den Morichal-Sümpfen nordwestlich des Vijiya-Gebirgsstockes kam. Dieser ursprüngliche Quellfluß erhielt von den Raudales Vaquiro und Araguato herkommend, einen Zufluß (= Afluente), der sich unterhalb der genannten Stromschnelle träge durch die Ebene schlängelt und durch die Playa Venado, eine Erweiterung des Flußbettes mit Sandbänken, fließt, zwei Sumpfbäche (Caño Darate und Caño Maminabe) aufnimmt, um sich schließlich mit dem Rio Pamoni zu vereinigen, der hier tief in den Granitfelsen eingeschnitten ist. Es ist eben dieser, ursprünglich sehr unbedeutende Zufluß des Rio Pamoni, welcher die Kanalverbindung zwischen Orinoco- und Amazonas-Strombecken herstellte, indem er sich mit jenem inselbildenden Nebenarm des Orinoco, südlich des Punktes Buenos Aires, in Verbindung setzte. Die Durchbrechung der Hauptwasserscheide geschah auf folgende Weise:

1. Die großen Alluvium-Ablagerungen ebneten die Wasserscheide von Norden her ein.
2. Die enormen Wassermengen des Alto Orinoco überschwemmten schließlich die relativ unbedeutende Wasserscheide, die hier aus wenig widerstandsfähigen Geröllhalden gebildet wurde. Diese Überschwemmungen erodierten erst eine oberflächliche Rinne, dann einen relativ rasch sich vertiefenden Graben, der die Wasserscheide durchbrach.
3. Das große lokale Gefälle trug als Hauptfaktor zu dem Durchbruch bei (Buenos Aires 113 m, Playa Venado ungefähr 110 m Seehöhe bei Niedrigwasser).
4. Die beiden Katarakte (= Raudales) Vaquiro und Araguato nagten die Fußpunkte der Wasserscheide durch retrograde Erosion an.

Wie die erfahrenen Veteranen des Amazonas-Territoriums (Gummiarbeiter und Flußschiffer) bezeugen, ist der Casiquiare in den letzten Jahrzehnten ganz überraschend schnell gewachsen und die Schifffahrt, die hier im obersten Teile des Casiquiare außerordentlich schwierig war, ist sehr bequem geworden. Hingegen ist der Orinoco im Abschnitt zwischen der Bifurcación und der Mündung des Rio Cunucunuma durch neue Sandbank-Bildung bei Niedrigwasser außerordentlich seicht geworden. Das heißt, es ist eine grundlegende Änderung, nämlich die Umlegung der Wasserscheide Orinoco-Amazonas eingetreten: während dieselbe noch vor wenigen Jahren in allgemeiner Richtung West—Ost verlief, verläuft sie heute Süd—Nord.

Auf den Luftaufnahmen sehen wir aber nicht nur die Verbreiterung des Abgangstrichters und Vertiefung des Strombettes des oberen Casiquiare, sondern auch die „Gerade-Streckung“, das Verschwinden der grotesken Flußwindungen des Casiquiare-Oberlaufes. VARESCHI hat das schon 1963 ganz klar veranschaulicht, als er die Arbeit d. Verf. „La Genesis del Casiquiare“ (STERN 1952 Mitteilungen und in Acta Venezolana Científica) durch seine trefflichen Kartenskizzen illustrierte (VARESCHI 1963).

III. Der Verf. hatte eben, gegenüber allen anderen Casiquiare-Forschern, den großen Vorteil, daß er diesen so eigenartigen Wasserlauf sowohl in der größten Trockenzeit („Verano“ genannt, vom Oktober bis März dauernd) gesehen, erforscht und erlitten hat. In den Jahren 1942—45 tauchte nämlich, nach mehreren Wochen ohne Regen im Gebiete der Orinoco-Quellen, die schon damals sehr zerstörte Wasserscheide im Casiquiare-Flußbette herauf; sie unterbrach den Lauf des Casiquiare auf einer Strecke von 1—2, ja bis zu 3 km.

So wie in der Elbe die im Mittelalter berühmten Hungersteine auftauchten, so brachte auch die aufgetauchte Wasserscheide des einsamen Casiquiare-Urwald-Kanals Hunger, Elend und Krankheiten für die Bewohner der Rio-Negro-Gegend mit sich; denn die Herbeischaffung von Lebensmitteln für die Bewohner der Ufer des Rio Negro, Guanía und unteren Casiquiare war immer schon unerläßlich, weil es, wie schon erwähnt wurde, an den Schwarzwasser-Flüssen und -strömen zwar keine Mückenplage, aber auch so gut wie keine Jagd, Fischerei und Landwirtschaft gibt. Aus diesen Gründen sind die Bewohner der genannten Ströme auch heute noch immer Halbnomaden geblieben und auch heute noch auf die Zufuhr von Nahrungsmitteln aus Venezuela oder aus Brasilien angewiesen. Wenn nun die Hungersteine der Wasserscheide im oberen Casiquiare-Flußbett auftauchten und die Schifffahrt unterbrachen, waren gleichzeitig auch die Stromschnellen (Cachoeiras) von São Gabriel in Brasilien unüberwindbar. Dann herrschte unter den liebenswerten, genügsamen Bewohnern des Rio-Negro-Ge-

bietet südlich der beschriebenen Wasserscheide, d. h. unter einigen tausend redlichen und gastfreundlichen Menschen, Hungersnot. Die Rio-Negreiros nannten es „Francisquito“ nach dem Schutzheiligen der Armen und der Hungernden, nach San Francisco de Assisi. Der Autor hat unter den Bewohnern des Rio-Negro und auch unter den Soldaten der Grenzgarnisonen Venezuelas und Brasiliens Hungerödeme, Beriberi, Avitaminosen und außerordentlich hohe Kindersterblichkeit in den Zeiten des „Francisquito“ erlebt. Zum Glück können heutzutage die schlimmsten Folgen solcher Hungersnöte durch radiotelegrafische und Flugzeug-Verbindungen relativ schnell behoben werden. Wie karg die Jagd und wie karg im allgemeinen die Nahrungsmittel am Rio Negro sind, zeigt am besten der Ausspruch meines treuen Weggefährten und Piloten, Señor RUFO GUEVARA: !“En Rio Negro desde el Mosquito adelante todo que eche sangre, es carcería”! („Am Rio Negro ist, von der Mücke angefangen, alles, was blutet, Jagdtier!“)

So bleibt uns nur noch rückblickend die Landschaft jener damals aufgetauchten Wasserscheide zu beschreiben, die man „El Infierno Verde del Mosquito“, d. h. die grüne Hölle der Mücken nannte. Der seichte Oberlauf des Casiquiare hörte bei dem Punkte „Buenos Aires“ auf; er endigte hier als toter Arm. Dann kam die heraufgetauchte Wasserscheide, d. h. ein wasserleeres, tiefeingeschnittenes Flußbett mit überhängenden 5—10 m hohen Uferwänden, die unterwaschen waren. In diesen Uferwänden konnte man genau die Schichten der von den Quellregionen des Orinoco hinabgespülten Sand- und Geröllmassen erkennen. Der Boden des Flußbettes bestand aus Sandbänken, Schlamm, abgeschliffenen Granitblöcken und im Sande vergrabenen Baumstrünken (Carameros). Es fanden sich noch hier und da stinkende Wassertümpel, in denen Fische verwesten. Manche Tümpel waren sogar noch durch kleine Rinnsale miteinander verbunden. In den Tümpeln, die noch nicht ganz ausgetrocknet waren, wimmelte es von blutgierigen Caribe-Fischen (Piranhas), die sich offenbar gegenseitig auffraßen. Im Sande verborgen lagen Stachelrochen (*Raya pasternac*), im Schlamm vergraben fand man Krokodile und große Wasserschlangen (*Eunectes*). Jagdtiere und Raubkatzen, Jaguar, schwarze „Panther“, Pumas und Ozelots, Rehe, Wildhunde, Wildschweine, große und kleine Nager, kleine und große Affen kamen manchmal zur armseligen Tränke oder zur Jagd über die gefallenen Bäume herab. Nur die Vögel, insbesondere die Fischervögel, waren zahlreich und hatten eine leichte Ernte. Soldatenstörche, Fischreiher, Flamingos, Papageien, Wildenten aller Art, Singvögel, Geier, alles bunt durcheinander. Aber die wahren und grausamen Beherrscher dieser stinkenden, dampfenden, glühenden grünen Hölle am oberen Casiquiare waren, sind und werden sein die Mücken; Mücken jeder Art und Schnaken, die ja so häufig Überträger von Krankheiten sind (*Anopheles*, *Culicoides*, *Phlebotomus*, Simuliden, etc. etc.). In dichten Wolken tanzen diese oft winzig kleinen, schwärzlichen Blutsauger in der Tropen Sonne und umgeben Tier und Mensch wie mit einem Schleier, wie mit einem Heiligenschein. Es war eine Höllenqual, über diese ein, zwei oder drei Kilometer trockengelegten Flußbettes ein Kanu oder gar ein flaches, kleines Boot (Chata) von Tümpel zu Tümpel und zu dritt zu ziehen, zu schieben, zu schleifen und zu schleppen; es abzuladen und immer wieder aufzuladen, halb nackt in der Hitze, vom Schweiß überströmt, beide Hände beladen mit dem Gepäck und den Lasten, — und die Mücken nicht verscheuchen zu können! Es gibt im Alto Casiquiare keine Tag- und keine Nachtstunde ohne Mücken, Schnaken und Gelsen oder Ameisen. !“Cambian la Guàrdia”! (Wachablösung!) nannte es mein Freund Rufo, und wirklich, jede Stunde, bei Tag und Nacht, hat ihren speziellen Sendboten der Hölle, und es gibt keine Stunde ohne Insekten. BARON VON HUMBOLDT, der diese grüne Hölle zur Zeit des Hochwassers vom 15. bis 21. Mai 1800 befuhr, hat so nur einen „kleinen“ Vorgeschmack der grünen Hölle erfahren, denn bei Hochwasser fuhr er, ahnungslos,

über die überströmte Wasserscheide hinweg. Und doch litt auch er, wie er selbst sagt, unter Mücken, Ameisen und Hunger. HUMBOLDT und BONPLAND haben also Mücken und Ameisen viel weniger verspürt, aber dafür haben sie auch nicht das „wahre“ Gesicht des oberen Casiquiare erschaut.

Es sei hier eingefügt, daß auf einer in London angefertigten Landkarte aus dem Jahre 1794 der Alto Casiquiare kartografisch richtig gezeichnet ist. Die spanischen Ingenieure und Offiziere der berühmten Grenzkommission unter SOLANO, ITURIAGA etc. und Mitarbeiter haben den Alto Casiquiare und Orinoco erforscht (Leutnant BOBADILLA, Leutnant DE LA FUENTE etc.). Da späterhin aber auch spanische Militär-Ingenieure das steinerne Fort San FELIPE und andere Befestigungen sachgemäß aus behauenen Granitblöcken erbaut und mit großen eisernen Kanonen bestückt haben, ist es wohl mehr als wahrscheinlich, daß diese geschickten Ingenieure (Don ANTONIO SANTOS und Don GABRIEL CLAVERO) auch die Zufahrtstraße zum Rio Negro, nämlich den Casiquiare, fachmännisch kartografiert haben. Der Verf. hatte selbst Gelegenheit, diese Karte anlässlich einer Landkarten-Ausstellung in einer privaten Kunst-Galerie in Caracas im Jahre 1970 zu sehen. Er ist der Meinung, daß im Archivo de las Indias in Sevilla (Spanien) und wahrscheinlich auch im Engl. Colonial-Amt in London Kartenmaterial über den Casiquiare existieren könnte. Wie gesagt, war es dem U. S. Marineoffizier und Arzt Dr. HAMILTON RICE vorbehalten, die erste genau detaillierte Landkarte dieser so abgelegenen Regionen zu erheben. Und die U. S. Eng. Kommission unter Oberst H. E. GERDES hat, wie bereits erwähnt, die erste aerofotografische Landaufnahme hergestellt. Da dem Verf. auch diese Karten und die Lotungen der Flüsse durch diese Kommission zur Verfügung standen und er außerdem, von Amts wegen, zur Beobachtung der Wasserwege verpflichtet war, war er wohl wie kein zweiter „Explorer“ vor und nach ihm begünstigt, das Casiquiare-„Rätsel“ zu lösen!

Wenn wir aber die grüne Hölle der Mosquitos hinter uns gelassen haben und in das Gebiet der Schwarzwasser-Bäche und -Flüsse kommen, hört allmählich die Mückenplage auf und das Leben auf dem Fluß gestaltet sich wieder lebenswert. Unterhalb der Wildwasser Vaquiro und Araguato weitet sich der Casiquiare zur Playa Venado, und hier können wir das Trümmerfeld, das heruntergeschwemmte Material der Wasserscheide in Form von Baumstrünken, Geröllmassen und Felsblöcken erkennen. Hier lag auch das kleine Indianerdorf Capihuara, wo Herr (Don) PAUL SPRICK, einst ein Großkaufmann in Ciudad Bolívar, mit seinem getreuen Diener PEDRO NIEVES von 1921 bis 1947 wie ein verarmter Fürst hauste und die Wasserstände des mittleren Casiquiare tagtäglich in den vergilbten Geschäftsbüchern der zugrundegegangenen Firma „Luis Sprick u. Comp.“ vermerkte; es existiert schon lange nicht mehr. Dieses Einsiedlerdorf hat der Urwald so wie die meisten Missionen und Gummi-Campamentos verschlungen.

Der kleine, Weißwasser führende Nebenarm des Orinoco, der in den Urzeiten jene große Insel bildete und dann die Wasserscheide einebnete, durch seine Wildwasser anagte und abtrug, wird nun zum gewaltigen, hauptsächlich Schwarzwasser führenden Strom. (Über Weiß- und Schwarzwasser s. auch STERN 1966 und 1970.) Heute ist nunmehr der Casiquiare bei weitem mächtiger als der Rio Guanía, als dieser Rio Guanía, der einmal der reines Schwarzwasser führende Quellstrom des gewaltigen Rio Negro war. Auf den alten Landkarten heißt der Guanía auch wirklich Rio Negro.

Wie im Jahre 1952 beschließt der Autor diese Arbeit mit: Tempora mutantur et nos mutamur in illis.

Zusammenfassung

Der Canal Casiquiare, jene berühmte Verbindung zwischen dem Rio Orinoco und dem Rio Negro, die ALEXANDER VON HUMBOLDT eindrucksvoll geschildert hat, ist nicht alt sondern hat sich erst in jüngerer Zeit herausgebildet. Früher bestand eine west-östlich gerichtete, wenn auch an mehreren Stellen wenig ausgeprägte Wasserscheide zwischen den Flußsystemen des Orinoco und des Rio Negro, die auch heute noch meist vorhanden ist. Durch rückschreitende Erosion wurde diese Wasserscheide an einem besonders schwachen Punkte angenagt, durchbrochen und immer mehr abgetragen, so daß ein Teil des Wassers des Rio Orinoco während der Regenzeit durch den auf diese Weise entstandenen Canal Casiquiare zum Rio Negro hin abfloß. Die Abtragung geht noch immer und zwar in verstärktem Maße weiter, so daß der Casiquiare nunmehr ganzjährig überall Wasser führt. Auch sein Einflußtrichter an der Bifurcación verbreitert sich weiterhin. Immer mehr Orinoco-Wasser strömt jetzt in den Casiquiare, während die unterhalb der Bifurcación gelegene Strecke des Orinoco-Bettes zunehmend versandet. Auf diese Weise entwickelt sich eine neue, nunmehr nordsüdlich gerichtete Wasserscheide, die den oberen Orinoco zu einem Quellfluß des Casiquiare-Rio Negro werden läßt, während der Rio Cunucunuma dann den Anfang des Orinoco bilden wird.

Resumo

O "Canal do Casiquiare" é aquela famosa ligação entre o Orinoco e o Rio Negro, descrita tão impressionantemente por ALEXANDER VON HUMBOLDT. Esta anastomose não é antiga mas formou-se somente em tempos recentes. Antigamente havia um divisor das águas em direção oeste-leste, em alguns lugares pouco pronunciado, entre os sistemas potâmicos do Orinoco e do Rio Negro o qual ainda hoje permanece na maioria das extensões. Este divisor das águas foi roído, por erosão remontante, rompido e sempre mais nivelado, desviando então, durante as estações das cheias, uma parte da água do Rio Orinoco em direção ao Rio Negro através do Canal do Casiquiare o qual se formou desta maneira. O desnivelamento sempre ainda continua, até em intensidade reforçada, de forma que, atualmente, o Casiquiare conduz água o ano inteiro. Também o seu funil, na bifurcação, alarga-se constantemente e faz que sempre mais água do Orinoco corre então para dentro do Casiquiare, e que, no outro lado, no trêcho do Orinoco que segue à bifurcação, se acumulam os aluviões fluviais, formando bancos de areia e entupindo o leito. Desta maneira acontece que um novo divisor das águas está se desenvolvendo, agora em direção norte-sul, o qual transformará o Alto Orinoco no rio de cabeceira do Casiquiare-Rio Negro, enquanto que o Rio Cunucunuma finalmente formará a cabeceira do Orinoco.

Literatur

- BRENNEMAN, M. C., (1957): Análisis de muestras de aguas "Negras" de Venezuela. — Acta Científica Venezolana 8(7): 161—163.
- FOLDATS, E., (1962): La Concentración de Oxígeno Dissuelto en las Aguas Negras. — Acta Biológica Venezuelica 3 (10): 149—159.
- GESSNER, F., (1957): Die Beziehung zwischen pH und elektrolytischem Leitvermögen in den Gewässern des Rio Negro-Gebietes. — Die Naturwiss. 44: 258—259.
- GESSNER, FR., (1959): Hydrobotanik II. — Berlin, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.

- GESSNER, FR., (1960): Ensayo de una comparación química entre el Río Amazonas, el Río Negro y el Orinoco. — *Acta Científica Venezolana* 11 (2): 3—4.
- GRIELER, Josef, (1957) To the source of the Orinoco. — London
- GRENOUILLET, W.: Unveröffentlichte Mitteilung.
- HAMILTON RICE, A. (1921): The Río Negro, the Casiquiare Canal and the Upper Orinoco. — *Geogr. Journal*, New York, 58.
- HUMBOLDT, A. VON (1859): Reise in die Äquinoctialgegenden des neuen Continents. In deutscher Bearbeitung von Hermann Hauff. Nach Anordnung und unter Mitwirkung des Verfassers. — Stuttgart, J. G. Cotta'scher Verlag.
- KLINGE, H., (1965): Podzol soils in the Amazon basin. — *J. Soil Sci.* 16 (1): 95—103.
- LEVI MARRERO: Recursos de Venezuela. — Caracas.
- PITTIER, H., LASSER, T., SCHNEE, L. FEBRES, Z. BADILLO, F., (1947): Catalogo de la Flora Venezolana. — Caracas.
- REINDL, J. (1903): Die schwarzen Flüsse Südamerikas. — München, Sigmund Günther.
- SIOLI, H. (1954): Gewässerchemie und Vorgänge in den Böden im Amazonasgebiet. — *Die Naturwissenschaften* 41 (19): 456—457.
- SIOLI, H. (1965): Bemerkungen zur Typologie amazonischer Flüsse. — *Amazoniana* 1 (1): 74—83.
- SIOLI, H. und H. KLINGE (1961): Gewässer und Böden im brasilianischen Amazonasgebiet. — *Die Erde*, Berlin 92 (3): 205—219.
- STERN, K. M. (1952): La génesis del Casiquiare. — *Acta Científica Venezolana* 5 (2): 52—53.
- STERN, K. M. (1959): Piedras Pintadas. — *Fund. AVAC*, Caracas, Boletín Informativo 4 (6): 116.
- STERN, K. M. (1964): Reducción de las Inundaciones Anuales por el Bajo Orinoco mediante desvío total (desagüe) del Alto Orinoco por el Casiquiare. — *Asociación Venezolana por el Avance de la Ciencia* 45.
- STERN, K. M. (1966): Über "Weiß-Wasser" und "Schwarz-Wasser" in den Tropen. — *Ars Medici*, Liestal (Schweiz), 56 (6): 395—409.
- STERN, K. M.: Painted Rocks (Petroglyphs). — Unveröffentl. Manuskript.
- STERN, K. M., J. ODENAL und G. PORTILLO, (1970): Über Schwarz-Wasser. — *Ars Medici*, Liestal (Schweiz) 60 (2): 140—142.
- U. S. ARMY (1943): Report on Orinoco-Casiquiare Waterway by Corps of Engineers. — Atlanta. U. S. Army.
- VARESCHI, V. (1959): Geschichtslose Ufer. — München, Verlag F. Bruckmann.
- VARESCHI, V. (1963): Die Gabelteilung des Orinoco. — *Petermanns Geograph. Mitt. Jg. 1963*: 241—248.
- VILA, PABLO (1958): Geografía de Venezuela. — Caracas, Fund. Mendoza.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Kurt Max Stern
 Medico Internista
 3ra Avenida No. 43
 Urb. Altamira
 Caracas/Venezuela