

700

600

500

400

Nutzungsbedingungen

300



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Terms of use

200



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

100

100

200

300

400

500

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

info@digizeitschriften.de

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Höhenbestimmung der Sierra Nevada von Mérida.

Mitteilung von A. Jahn jr. in Caracas,
veröffentlicht von W. Sievers in Gießen.

(Hierzu Tafel 7.)

Seit Mitte 1904 wird auch in Venezuela an der geographischen Erkundung des Landes gearbeitet, was der gegenwärtigen Regierung umso mehr zum Verdienst gereicht, als seit der im Jahre 1830 Codazzi übertragenen chorographischen Mission keine der späteren Verwaltungen für ein derartiges Unternehmen das geringste Interesse gezeigt hat. Unter Leitung einer Zentral-Kommission werden die Arbeiten des sogenannten „Plano Militar de la Republica“ von einer vorzüglich ausgerüsteten astronomischen und zwei topographischen Kommissionen ausgeführt. Aufgabe der astronomischen Abteilung ist die Koordinaten-Bestimmung aller wichtigen Ortschaften des Landes, indem die Längen telegraphisch und die Höhen barometrisch ermittelt werden. Den Topographen liegt die Detail-Aufnahme, im Maßstab 1 : 25 000, mit Tachymeter ob, wobei sich natürlich die Höhen mit ziemlicher Genauigkeit ergeben ($\pm 1,0$ m).

Leider hat man dem ersteren Teil nicht mehr Beachtung geschenkt; denn was das Land zunächst braucht, ist ein Netz von gut bestimmten Punkten, zwischen denen vorläufig gute Routen-Aufnahmen einzuschalten wären, die sodann allmählich durch topographische Aufnahmen ersetzt werden könnten. Die gewählte Methode, bei dem gegenwärtigen Personal und nach den bisherigen Leistungen zu urteilen, stellt die Fertigstellung der Aufnahme des gesamten Landes erst in 150 Jahren in Aussicht, ein viel zu langer Zeitraum im wechselvollen Leben unseres Landes.

Als Ausgangspunkt aller Arbeiten wurde das Observatorio Cajigal zu Caracas gewählt, dessen Lage durch vielfache Beobachtungen der Zentral-Kommission wie auch durch meinen trigonometrischen Anschluß an den vom nordamerikanischen Marine-Amt in La Guayra errichteten und genau bestimmten Pfosten, bekannt war. Durch meine vorjährigen Präzisions-Nivellements war die Höhe von Caracas (Kathedrale = 920,20 m und Observatorio Cajigal = 1041,68 m) mit einer

Genauigkeit von ± 2 cm bestimmt worden, und auf diese Fixpunkte wurden natürlich sämtliche Höhen der Kommissionen bezogen.

Als erste Frucht der 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Arbeit hat nun die Zentral-Kommission dem diesjährigen Kongress eine Zusammenstellung der bisher ausgeführten Messungen und Karten in den Memoria del Ministerio de Guerra y Marina unterbreitet, in der meine eigenen Aufnahmen des Valencia-Seebeckens und des Karibischen Gebirges Verwendung gefunden haben. An anderer Stelle (Anales de la Universidad Central de Venezuela Bd. VIII, No. 2) habe ich diese interessante geographisch wichtige Arbeit näher besprochen; hier möchte ich nur erwähnen, daß die astronomischen Längen- und Breitenbestimmungen, bei denen, dank der guten telegraphischen Verbindung, große Genauigkeit erzielt wurde, zum Teil bedeutend von den früheren Angaben Codazzis und Sievers' abweichen. (Die Lage Trujillo-Nutrias ist bei Codazzi um 79,5 km nach NW zu verschieben.) Wenn wir daran erinnern, daß den vorzüglichen Routen-Aufnahmen von Prof. Sievers astronomische Stützpunkte gänzlich fehlten, daß sie sich vielmehr an die Angaben Boussingaults und Codazzis halten mußten, und daß der letztere auf seinen Reisen keine astronomischen Beobachtungen ausgeführt hat, so erscheinen die Differenzen zwischen den jetzt gemessenen und den früher geschätzten Positionen erklärlich. Im Zentrum dagegen, wo ein Vergleich der astronomisch bestimmten Koordinaten mit meinen trigonometrisch abgeleiteten Werten möglich war, ist die Übereinstimmung höchst befriedigend und zeigt, welch großes Vertrauen die von der Kommission gegebenen Werte verdienen. Ich verweise hierüber auf meine Schrift: Observaciones al Plano Militar de la Republica, Caracas 1907.

Der westliche Abschnitt Venezuelas war im laufenden Jahr das Arbeitsfeld der astronomischen Kommission, und gelegentlich der Beobachtungen in Mérida (Juni 1907) wurde eine Triangulation der umliegenden Gipfel vorgenommen, deren Berechnung ich übernommen habe. Ich teile hier die Ergebnisse mit, da sie als erste genaue Messungen der höchsten Teile unserer Cordillere von Interesse sein dürften. Als Sierra Nevada wird das nach Sievers aus kristallinen Schiefen und Granit bestehende Kulminationsmassiv der venezolanischen Cordillere angesehen, das sich zwischen dem Rio de Nuestra Señora, dem Rio Charna und den Páramos von Mucuchies und Santo Domingo erstreckt, und durch diese mit der nördlichen Randkette verbunden wird. Fünf Gipfel im Süden der Stadt Mérida überragen die bei 4400 m (nach Sievers) liegende Schneegrenze und scheinen die höchste Erhebung der ganzen Cordillere zu enthalten. Es sind diese, von Ost nach

West: La Corona, La Concha, La Columna, El Toro und El Leon¹⁾.

Die nördliche Randkette, Culata, kulminiert wahrscheinlich in dem von Sievers bestiegenen und zu 4630 m bestimmten Pan de Azucar, enthält aber noch die Gipfel Salado und Páramo de los Conejos nordwestlich von Mérida. Die vorliegende Arbeit betrifft nun die trigonometrische Höhenmessung dieser beiden, sowie der oben genannten Schneegipfel der Nevada-Kette. Die beigegebene Skizze (Tafel 7) soll der Berichtigung der Sieversschen Spezialkarte der Sierra Nevada und des Chamatales dienen, ist deshalb im gleichen Maßstab gezeichnet (1 : 400 000) und weicht von dieser nur in der relativen Lage von Mucuchies und in der Entfernung der Gipfel beider Ketten von Mérida ab, die bei Sievers viel zu groß angenommen ist, eine Folge der erwähnten Codazzischen Verzerrung.

Als Grundlinie diente eine der Straßen Méridas, parallel zur Sierra; die drei Seiten, aus denen sie zusammengesetzt ist, wurden mit Stahlband gemessen, nämlich:

Länge	I — II	243,75 m
„	II — III	935,40 „
„	III — IV	450,70 „

Die Winkelmessung geschah mittelst Universal-Instruments von Troughon und Simms, London (Mikroskop-Ablesung an beiden Kreisen 1").

Da einige Gipfel von allen vier Stationen, andere aber nur von den drei ersten gesichtet wurden, habe ich aus den Seiten und den zugehörigen Winkeln zwei Grundlinien berechnet, nämlich:

I—III Azimut $232^{\circ} 29' 30''$ Länge 1178,76 m

I—IV Azimut $232^{\circ} 18' 58''$ Länge 1629,74 m

Die erste Basis diente zur Messung der Gipfel Columna und Toro (westl. Gipfel), die zweite für die Gipfel Corona, Concha, Leon und östl. Toro. Außerdem wurden bestimmt mit III—IV der Páramo de los Conejos und mit I—II der Salado. Die Corona dürfte mit Sievers Páramo de los Parros identisch sein²⁾. Aus einer Reihe von Beobachtungen mit Quecksilberbarometer wurde die Höhe der Beobachtungsstation in Mérida zu 1636,4 m berechnet und durch Aneroid-Ablesungen mit Station IV der Basis verbunden. Die Höhendifferenz der einzelnen Basisstationen wurde aus den gemessenen Höhenwinkeln von IV aus berechnet und ergab folgende absolute Werte:

¹⁾ Eine Abbildung der beiden letzteren wird in der Zeitschrift für Gletscherkunde demnächst erscheinen. Sievers.

²⁾ Diese Annahme ist nicht richtig. Der Páramo de los Parros liegt weiter östlich. Sievers.

für	I	1666,2	m	über	dem	Meere
„	II	1657,1	„	„	„	„
„	III	1612,4	„	„	„	„
„	IV	1597,4	„	„	„	„

Mittlere Basishöhe = 1633,25 m

Aus den Höhenkurven im Lageplan Méridas, nach Nivellement vom Maracaibo-See aus, 1890 vom französischen Ingenieur Ferdinand Castelle für das Bahnprojekt ausgeführt, entnahm ich als mittlere Basishöhe 1631,15, was recht befriedigend mit der oben abgeleiteten Barometerhöhe übereinstimmt. Ich habe demnach aus beiden den Mittelwert 1632,2 gebildet und die Werte der Stationen, wie folgt, endgiltig abgeändert:

I	1665,1
II	1656,0
III	1611,3
IV	1596,3

Mittel = 1632,2

Bei Berechnung der Höhen wurden selbstverständlich Refraktion und Erdkrümmung berücksichtigt und nach der Formel $c = \frac{1-K}{2R} E^2$,

wo $\log \frac{1-K}{2R} = 2,83491-10$ und E die Entfernung ist, abgeleitet.

Die absolute Höhe der Gipfel über dem Meeresspiegel ist folgende:

Picacho La Corona	I = 4726,2 m
	II = 4727,7 „
	III = 4728,6 „
	IV = 4726,9 „

Mittel = 4727,5 m \pm 0,36 m

Picacho La Concha

I = 4871,0
II = 4874,3
III = 4875,7
IV = 4872,8

Mittel = 4873,9 m \pm 0,70 m

Picacho La Columna

I = 5004,6
II = 5006,9
III = 5004,1

Mittel = 5005,6 m \pm 0,55 m

El Toro, West-Gipfel

I = 4690,5
III = 4690,2

Mittel = 4690,3 m

El Toro, Ost-Gipfel

I = 4647,0
II = 4652,0
III = 4655,4
IV = 4645,8

Mittel = 4650,0 m \pm 1,50 m

Picacho El Leon

III = 4692,5

IV = 4686,7

Mittel = 4689,6 m

Páramo de los Conejos

III = 4051,0

IV = 4051,6

Mittel = 4051,3

Páramo El Salado

I = 4216,0

II = 4216,0

Mittel = 4216,0 m

Die gute Übereinstimmung der Einzelwerte unter sich und die nach der Methode der kleinsten Quadrate berechneten wahrscheinlichen Fehler sprechen für die Zuverlässigkeit der gefundenen Werte.

Die Höhe von 5005 m übertrifft ganz bedeutend die bisher angenommenen, obgleich außer Codazzi wohl niemand direkte Messungen ausgeführt hat. Seine Höhe bezieht sich wahrscheinlich auf den Toro, als den der Stadt nächstgelegenen Gipfel, und entstammt wohl einer sehr oberflächlichen Triangulation mit Sextant. Ich gebe folgende zum Vergleich:

Anthony Finley, Map of South-			
America Philadelphia	1829:	15201 feet	= 4633 m
Codazzi, Resumen de la Geografia			
de Venezuela	1840:	5466 varas	= 4566 m
Humboldt, Kosmos, nach Codazzi	1847:	14136 Par. Fufs	= 4592 m
Sievers, Venezuela	1888:		4700 m

Schon Sievers hatte den Picacho Columna als den höchsten erkannt und am Fufse der Gipfelpyramide die Höhe von 4312 m barometrisch bestimmt; er unterschätzte aber den schroffen, 700 m hohen Felsturm, den er auf „höchstens 400 m“ taxierte. So äufsert er sich in einem Privatbrief an den Verfasser, dat. Trujillo 1. 9. 85 und in seinen Reiseberichten an die Hamburger Geographische Gesellschaft, S. 100; dennoch gibt er in seinen späteren Schriften dem Picacho Concha den Vorzug, wahrscheinlich durch die reichlichere Schneebedeckung und das Vorhandensein eines kleinen Gletschers geleitet¹⁾.

Überraschend war mir die starke Neigung des Nordhanges der Nevada, wie sie sich aus der Entfernung der Gipfel von der Grundlinie ergibt. Diese beträgt

¹⁾ Diese Annahme ist zutreffend. Sievers.

Von Stat. I nach Picacho Corona	11986 m	Azimut	109° 59' 36"
„ Picacho Concha	13069 m	„	113° 02' 37"
„ Picacho Columna	11931 m	„	124° 45' 02"
„ Picacho Toro, West	9363 m	„	148° 12' 08"
„ Picacho Leon	10736 m	„	158° 13' 15"
Die Kathedrale liegt von I	914 m	„	231° 55' 42"

Bedenkt man, daß der Chama noch 170—180 m tiefer und etwa 1000 m südlich von Mérida fließt, so erhält man, z. B. für den Toro 4690 m

— 1440 m

3250 m Höhe bei 8300 m horizontalem Abstand, d. i. 1 : 2,55 oder 21 1/2 Grad¹⁾.

Die Lage Méridas wurde von der Kommission zu 8° 35' 56" n. Br. und 71° 09' 22" w. L. v. Greenw. bestimmt (Mitte des Hauptplatzes). Hierauf habe ich obige Elemente bezogen und für den Hauptgipfel der Sierra Nevada, den Picacho Columna, berechnet:

n. Br. 8° 32' 32,5"
w. L. v. Greenw. 71° 03' 36"

Höhe 5005 m ü. d. M.

Die Höhenlage folgender Ortschaften der Cordillere, ebenfalls aus den Beobachtungen der astronomischen Kommission berechnet, bietet ein gutes Vergleichsmaterial zu den früheren Angaben, die hier nach zu berichtigen sind. Die Sieversschen Höhen, wie ich sie aus seinen Beobachtungen abgeleitet habe, stimmen recht befriedigend mit den neuen überein.

	Kommission.	Sievers.
Trujillo	819 m	835 m
Valera	548 „	587 „
Timotes	2020 „	2037 „
Chachopo	2574 „	2636 „
Paramo de Mucuchies (Timotes)	4217 „	4210 „
Los Apartaderos	3327 „	3304 „
San Rafael	3185 „	3160 „
Mucuchies	2977 „	2986 „
Mérida	1621 „	1621 „
Tovar	966 „	969 „

¹⁾ Die Steilheit der Böschung ist auch auf dem demnächst von mir in der Zeitschrift für Gletscherkunde zu veröffentlichenden Bilde deutlich erkennbar. Sievers.