Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 27 (1885-1886)

Artikel: Materialien zu einer klimatologischen Monographie von Rio de Janeiro

Autor: Göldi, Emil A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834589

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

X.

Materialien zu einer klimatologischen Monographie von Rio de Janeiro.

Auf Grundlage der Aufzeichnungen der Sternwarte in Rio zusammengestellt und kritisch beleuchtet

von

Dr. phil. Emil A. Göldi,

Professor am National-Museum zu Rio de Janeiro.

(Mit 5 Tafeln.)

Vorbemerkung.

Seit nahezu 1½ Jahren in Rio de Janeiro, wohin mich der Wunsch, die Tropenwelt genauer kennen zu lernen, und eine Berufung gezogen hatten, wurde es mir sehr bald zum Bedürfniss, neben meinen Orientirungsstudien auf biologischem Gebiete die klimatologischen Elemente zu prüfen. Denn, sagte ich mir, schliesslich ist doch die organische Welt, die ich um mich her sehe und die niemals aufhören wird, meine Bewunderung und volles Interesse in Anspruch zu nehmen, aufgebaut auf physikalischen Grundlinien.

Nachdem ich das treffliche Werk von Wallace über die Tropennatur mit wahrem Hochgenusse gelesen, wurde aus dem Wunsch ein fester Entschluss, da ich dort die Bestätigung fand, dass es für den Biologen zu einer richtigen Würdigung der Organismenwelt irgend eines Landes oder Erdstriches unbedingt nöthig ist, vorerst das klimatologische

Medium in seinen hauptsächlichsten Charakterzügen klar erkannt zu haben.

Die kurzen Notizen, die mir in der geographischen Literatur über Südamerika zu Gebote standen, möchten genügen für einen Europäer, der niemals Hoffnung hat, seinen Fuss auf tropischen Boden zu setzen; nicht aber mir, der ich mir zur Lebensaufgabe gemacht, nach Massgabe meiner Kräfte an der Durchforschung der tropischen Organismenwelt mitzuarbeiten. Es blieb mir somit nichts Anderes übrig, als die Grundlagen zu einem klimatologischen Bilde meiner jetzigen Forscherheimat an der Quelle zu holen und selber nach den Baumaterialien mich umzusehen.

Ueberblicke ich nun den Bau, den ich aufgeführt, so kann es mir allerdings nicht entgehen, dass ihm viel Unfertiges anhaftet. Dieser Flügel ist vielleicht von seiner Vollendung nicht sehr weit entfernt, während der andere vorderhand im Barackenstyl verbleiben muss. Auch sind die verwendeten Materialien keineswegs allenthalben von gleich guter Qualität. Trotz dieses Unfertigen und Ungleichartigen glaube ich, dass diesem ersten Versuch einer klimatologischen Monographie von Rio de Janeiro nicht jegliches Verdienst wird abgesprochen werden können. Bestände dieses Verdienst schliesslich auch bloss darin, Materialien, die in allen Winkeln der Literatur — und zwar in der Literatur einer Sprache, die in den wissenschaftlichen Kreisen Europa's und Nordamerika's sehr spärliche Kenner zählt — zerstreut umherlagen, ja sogar in ihren werthvolleren Partien überhaupt handschriftlicher Natur und modernen Ursprungs sind, dem Bauplatze zugeführt zu haben.

Das beigebrachte, stellenweise etwas umfangreiche Zahlenwerk darf nicht erschrecken; „denn eine wissenschaftliche Klimatologie“, schreibt einer der hervorragendsten Männer

dieses Wissenszweiges, „muss darnach streben, alle klimatischen Elemente durch Zahlenwerte zum Ausdruck bringen zu können, da nur durch wirkliche Messung unmittelbar vergleichbare Ausdrücke und bestimmte Vorstellungen der meteorologischen Verhältnisse und Zustände gewonnen werden können.“

Zu genauerer Orientirung in den klimatologischen Elementen wird der Biologe eingeladen vorzugsweise durch die Periodicität gewisser Phänomene in Fauna und Flora. Wenn Alexander v. Humboldt* schreibt, dass „der Ausdruck Klima in seinem allgemeinsten Sinn alle Veränderungen der Atmosphäre bezeichne, die unsere Organe merklich afficiren“, so liegt die Versuchung nahe, aus dem zeitlichen Eintreten und der Intensität dieser „Affectionen“ einen Schluss rückwärts zu ziehen auf die ursächlichen Elemente, die klimatologischen Agentien. Ich berühre hier dasjenige Gebiet, welches mit dem Namen der *„Phänologie“* bezeichnet wird und hinsichtlich der Vegetation schon eine, allerdings durchaus der Neuzeit angehörende, Literatur aufzuweisen hat.

Es sei mir erlaubt, hier einige Worte Hann's zu citiren. „Es ist bisher nicht gelungen“, schreibt er, „zwischen dem Eintritte gewisser Entwicklungsphasen an Pflanzen und den ihnen vorausgegangenen Verhältnissen der Luftwärme strenge Beziehungen zu constatiren, welche gestatten würden, umgekehrt aus dem Eintritt einer gewissen Entwickelungsphase einer bestimmten Pflanzenspecies auf die vorausgegangenen Wärmeverhältnisse mit einiger Sicherheit zu schliessen. Es ist auch wenig Aussicht vorhanden, dass es gelingen wird, die Erscheinungen im Pflanzenleben als eine verlässliche Temperaturscala benützen zu können. (Anpas-

* Kosmos, Bd. I, pag. 340.

sungsvermögen.) .... Dessenungeachtet möchten wir nicht anrathen, die Beihilfe pflanzenphänologischer Beobachtungsresultate bei der Darstellung der örtlichen klimatologischen Verschiedenheiten auf einem beschränkteren Territorium ganz zu verwerfen." * Und Prof. Drude** drückte sich 1881 folgendermassen aus: „Trotz der Acclimatisationsfähigkeit bleibt noch ein beträchtliches Stück zeitlicher Verschiedenheit im Eintritt einer bestimmten Pflanzenphase in verschiedenen Klimaten übrig. Mit zunehmender geographischer Breite und Seehöhe tritt stets eine Verspätung der Entwicklungsphasen bei derselben Pflanze ein, und diese kann, in Tagen ausgedrückt, den klimatischen Unterschied zweier der Vergleichung unterworfenen Orte verständlicher bezeichnen, als deren Mitteltemperatur, zumal da der Ackerbau in seinen einzelnen Phasen an bestimmte Entwicklungsmomente der wilden Pflanzen und nicht an bestimmte Temperaturen anzuknüpfen pflegt. — Beobachtungen der Zeit, zu welcher an verschiedenen Orten auf kleineren Gebieten dieselbe Entwicklungsphase bestimmter Pflanzen eintritt, können einen klaren, verständlichen Ausdruck der Landesculturfähigkeit geben."

Eine Prüfung dieser Worte hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf Brasilien scheint mir sehr wohl angebracht. Sie ergibt Resultate, die deren Richtigkeit ausser Zweifel stellen.

Wallace hat darauf aufmerksam gemacht, wie gross die Täuschung sei, wenn man sich den tropischen Urwald als ein allezeit mit bunten, auffallend gezeichneten Blumen geschmücktes „Gewächshaus" vorstelle. In einem besonderen Capitel*** weist er aus dem reichen Schatze seiner persön-

* Hann, H. d. M., pag. 52.

** O. Drude, „Anleitung zu phytophänolog. Beobachtungen". Isis, Jahrg. 1881.

*** Tropical Nature, pag. 60, „Comparative scarcity of flowers".

lichen Reiseeindrücke (vom Amazonenstrom, vom malayischen Archipel) nach, dass dem Reisenden gerade die gegentheilige Erfahrung zu Theil werde, indem er verhältnissmässig wenig Unterbrechung des Grünen entdecken könne. Die Aeusserungen aller Naturforscher, die ich über diesen Punkt consultiren konnte, stimmen darin überein, dass keine förmliche, über viele oder alle Pflanzenarten, die am Aufbau eines Urwaldes theilnehmen, sich erstreckende Blüthenjahreszeit zu beobachten sei. Bald blühe diese, bald vorzugsweise jene Familie, während eine dritte Gruppe vielleicht gleichzeitig reife Früchte zur Schau trägt. Jede Pflanzenspecies habe gewissermassen ihren besondern Frühling und Herbst. So recht anschaulich fand ich dies ausgesprochen in einer portugiesischen Abhandlung, die ich jüngst durch Uebersetzung weitern Kreisen zugänglich zu machen versucht habe. Der Verfasser, ein gebildeter Brasilianer, der Jahre lang in Manáos am Amazonenstrom gelebt hat, weist darin nach, wie die Schildkröten am Amazonas stets ihren Tisch mit Pflanzenkost gedeckt finden, da in jedem Monat ein anderer Baum sich beeile, deren Tafel mit reifen Früchten zu beschicken.

Auch in Rio de Janeiro habe ich schon eine Reihe von Beobachtungen machen können, die mich belehrten, dass das Leben der hiesigen Pflanzenwelt durchaus nicht etwa ein ununterbrochenes Treiben, zusammengesetzt aus Sprossen, Blühen und Früchtezeitigen, darstellt, ein Hasten und Jagen, das keine zeitlich gebundenen Phasen erkennen lasse und von keiner Ruheperiode unterbrochen würde. Die hiesigen Gärten, die benachbarten Wälder haben allerdings jederzeit ihren Blumenschmuck; *als Ganzes betrachtet* aber werden sie niemals einen Ausdruck für die eben bestehende Jahreszeit abgeben; denn da herrscht stetsfort Frühling und Sommer.

Sowie man aber bestimmte Individuen, Arten und Familien in's Auge fasst und verfolgt, so verhält sich die Sache anders. Dann stossen wir auf eine zeitliche Regelmässigkeit im Eintreten jener Phasen des Pflanzenlebens, die sogar unser Erstaunen herausfordert. Ein recht auffälliges Beispiel dieser Art liefert ein Alleenbaum Rio's, der in Tausenden von Exemplaren die hiesigen Strassen einfasst und wegen seines eigenthümlichen Wuchses (welcher Aehnlichkeit hat mit dem des Campaner-Apfelbaumes), seiner zierlich gefiederten Blätter, die sich zu einem dichten Laubdache zusammenschliessen, alsbald auffällt. Es ist eine Papilionacee aus der Gattung *Poinciana*. 1885 bemerkte ich in den letzten Tagen des November an der grossen Mehrzahl dieser Alleenbäume die Vorbereitungen zur Blüthe. Mit den ersten Tagen des December prunkten sie alle in dem herrlichsten Roth, das etwa vierzehn Tage anhielt. Heute (Mitte März) ist alle diese Pracht vorbei; dafür sind schon die über Fuss langen, noch grünen Hülsen überall zu erblicken.

So viel ich mich erinnere, trifft sich die heurige Blüthezeit der *Poinciana* genau mit derjenigen von 1884. Letztes Jahr war ich ferner verwundert, den Laubwechsel an diesem herrlichen Schmetterlingsblüthler sowohl in der Stadt Rio, wie drüben in der Provinz (Saô Domingo, Nyterohy) sich allenthalben gleichzeitig vollziehen zu sehen — also innerhalb eines Umkreises von mehreren Stunden.

Mitte Januar 1886 bemerkte ich, dass die *dreiseitigen Cactus* sowohl meines eigenen Gartens in Botafogo, als auch diejenigen längs der Mauern der Nachbargärten sozusagen auf den gleichen Tag ihre Blüthe vorbereiteten. Nachmittags fand ich die Knospen noch geschlossen; bald nach Sonnenuntergang aber öffneten sich die weissen Riesenblüthen rasch, sogar zusehends, und bald hing aus jeder derselben ein

gewaltiger Busch von langen, seidenfadenartigen Staubgefässen heraus, überragt von einem dickeren Griffel mit trompetenförmig verbreiterter, gefranster Narbe. Tags darauf waren die Blüthen schon welk. Die zeitliche Uebereinstimmung so vieler Exemplare machte auf mich einen besondern Eindruck. — Kurz darauf wurden die zu lang gewordenen Enden einer solchen Cactus-Palissade, die über meine Gartenmauer herüberhing, gestückt. In Folge dessen entwickelten sich die an den Stammtheilen weiter zurück liegenden Knospen und auf den 28. Februar 1886 hatte ich somit das Schauspiel einer Nachblüthe, genau mit demselben Charakter zeitlicher Uebereinstimmung wie früher.

Letztes Jahr fielen mir ähnliche Verhältnisse an den *Bombax-Arten* auf — kurzum, ich fand es der Mühe werth, ein pflanzenphänologisches Tagebuch anzulegen, von dem ich mir schöne Resultate verspreche. Nicht minder interessant wäre eine solche Chronik, die sich an gewisse Phasen des hiesigen Thierlebens anknüpfte. Allein diese Vorgänge entziehen sich hier weit mehr einer systematischen Controle, als im Reiche Flora's, aus leicht einzusehenden Gründen.

Ich schliesse diese Vorbemerkung, indem ich dem Personal der Sternwarte in Rio de Janeiro meinen besten Dank ausspreche für die liebenswürdige Beihülfe, die mir bei meinen Orientirungsstudien zu Theil wurde und sich sogar auf Mittheilung theilweise gedruckten, theilweise handschriftlichen Materiales erstreckte.

Die Aufstellung der Instrumente auf der Sternwarte hat leider zu verschiedenen Malen gewechselt. Mit der gegenwärtigen Situirung auf der Südseite kann man sich nach Durchlesung der bezüglichen Anforderungen in den meteorologischen Handbüchern nicht unbedingt einverstanden erklären; eine unabhängigere, freiere Lage bleibt zu wünschen

übrig, soll aber in baulicher Hinsicht ein gegenwärtig nicht wohl zu erfüllendes Postulat sein. (Die Sternwarte befindet sich auf der Zinne eines alten Jesuiten-Klosters, das den Gipfel des „Morro do Castello“ einnimmt; Niveau-Differenz zwischen der „Praia de Santa Luzia“ und dem Observatorium 65,77 m.)

Rio de Janeiro, im März 1886.

A. Temperatur-Verhältnisse in Rio de Janeiro.

Im Januar 1886 gelangte ich an den Director der Sternwarte in Rio, Mons. *L. Cruls,* mit der Bitte, mir das Material jenes Institutes zugänglich zu machen behufs persönlicher Orientirung in den hiesigen meteorologischen Verhältnissen. Hierauf wurden mir nicht nur die betreffenden Aufzeichnungen von Tag zu Tag und über die ganze Periode der Beobachtungen vorgelegt, sondern Senhor *Joaõ Evangelista de Lima* (ajudante do calculador), dem gegenwärtig die Functionen des Meteorologen obliegen, hatte auch die verdankenswerthe Gefälligkeit, mir Einblick zu gewähren in eine Anzahl von Zusammenstellungen, die ihn jedenfalls monatelange Rechenarbeit gekostet haben, aber noch nicht völlig abgeschlossen sind. Eine kurze Darstellung der Temperaturverhältnisse in Rio de Janeiro, welche die hauptsächlichsten Charakterzüge hervorhebt, wie sie aus jenen numerischen Zusammenstellungen sich ergeben, hat Senhor J. E. de Lima im *„Jornal do Commercio“* (31. October 1885) als vorläufige Notiz unter dem Titel: „A temperatura na cidade de Rio de Janeiro“ publicirt (ohne Beigabe des ausführlichen Zahlenwerkes).

Obwohl mir jener Artikel vorliegt, so binden sich nachfolgende Zeilen nicht an jenen portugiesischen Text. Ich

habe es vorgezogen, die erwähnten Tabellen zur Basis zu nehmen, für jede einzelne derselben die Curven zu construiren und aus der graphischen Darstellung persönliche Eindrücke zu gewinnen. Ich lasse diese Tabellen folgen und begleite sie, wo es mir angezeigt scheint, mit einem kurzen Commentar. Es sind folgende:

Tabelle I: Mittlere Tagestemperaturen — gewonnen aus 17jähriger Beobachtung in Rio de Janeiro (1868—1884).

Tabelle II: Mittlere Monatstemperaturen von Jahr zu Jahr — gewonnen während der Beobachtungsperiode 1851—1867.

Tabelle III: Mittlere Monatstemperaturen von Jahr zu Jahr — gewonnen während der Beobachtungsperiode 1868—1878.

Tabelle IV: Mittlere Monatstemperaturen — gewonnen während der Beobachtungsperiode 1879—1885.

Tabelle V: Mittlere Monatstemperaturen — während der 3 Beobachtungsperioden.

Tabelle VI: Höchste Monatstemperaturen — während der Beobachtungsjahre 1879—1885.

Tabelle VII: Monatliche Mittel der Maximaltemperaturen — während der Beobachtungsjahre 1879—1885.

Tabelle VIII: Tägliche Mittel der Maximaltemperaturen — gewonnen aus 6jähriger Beobachtung (1879—1884).

Tabelle IX: Höchste Tagestemperaturen — während der Beobachtungsjahre 1879—1884.

Tabelle X: Niederste Monatstemperaturen — gewonnen während der Beobachtungsjahre 1879—1885.

Tabelle XI: Monatliche Mittel der Minimaltemperaturen — während der Beobachtungsjahre 1879—1885.

Tabelle XII: Tägliche Mittel der Minimaltemperaturen — gewonnen aus 6jähriger Beobachtung (1879—1884).

Tabelle XIII: Niederste Tagestemperaturen — während der Beobachtungsjahre 1879—1884.

Tabelle XIV: Mittlere Jahrestemperaturen — während der Periode 1851—1884.

Tabelle I: *Mittlere Tagestemperaturen,*

gewonnen aus 17jähriger Beobachtung in Rio de Janeiro (1868—1884).

(Tafel I.)

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1.	26,6	27,1	26,9	24,9	23,1	22,2	19,9	20,9	20,5	21,9	22,7	24,0
2.	26,3	26,3	26,9	25,3	23,1	22,7	19,7	20,9	21,1	22,6	23,0	23,5
3.	25,7	25,8	26,7	24,6	22,7	22,2	20,4	21,2	21,8	22,4	23,1	24,0
4.	26,0	26,4	26,6	24,9	22,8	22,0	20,8	20,5	22,1	22,0	23,1	23,2
5.	25,9	25,6	26,3	24,6	23,4	21,3	20,7	20,1	22,2	22,0	22,6	23,1
6.	26,9	26,8	25,6	24,5	23,5	21,4	20,7	20,6	22,2	21,7	22,7	23,9
7.	25,9	27,6	26,0	24,9	23,5	21,5	19,9	20,6	21,3	21,9	22,3	24,1
8.	25,9	26,7	26,1	24,6	22,4	21,3	20,7	20,5	21,0	21,2	22,8	23,4
9.	26,8	26,0	25,7	24,1	22,4	21,5	20,6	20,4	21,1	21,9	22,7	24,1
10.	27,6	26,2	26,1	23,5	22,8	21,8	20,4	20,8	21,7	22,2	22,7	24,9
11.	27,1	26,2	28,2	24,3	23,0	21,5	20,9	20,9	21,7	21,9	22,6	24,8
12.	26,9	26,9	26,4	24,3	23,0	21,3	20,8	20,9	22,2	21,3	23,0	24,5
13.	26,0	26,1	25,7	24,2	22,8	21,9	20,9	21,4	22,4	21,6	24,2	24,6
14.	26,1	26,1	25,2	24,2	23,0	21,2	20,7	21,9	21,7	22,0	24,6	24,2
15.	26,1	26,5	25,5	24,5	22,3	20,9	20,8	21,7	21,4	21,9	23,4	26,4
16.	26,2	26,5	25,6	24,5	22,3	20,9	21,1	21,1	20,9	22,1	23,3	25,3
17.	26,0	26,9	25,9	24,4	22,4	20,7	20,6	21.5	21,3	22,1	22,8	24,9
18.	26,3	27,3	25,8	24,5	22,3	20,9	20,1	21,2	20,8	22,5	23,2	25,9
19.	26,6	26,4	26,0	24,7	22,1	20,3	20,3	20,9	20,9	22,4	23,4	24,4
20.	27,1	26,3	25,5	24,1	22,0	21,3	21,2	20,9	21,7	22,0	24,2	25,0
21.	27,2	26,4	25,2	24,1	22,2	21,3	21,1	20,8	21,7	23,2	23,6	24,7
22.	26,9	26,2	25,7	23,6	21,7	20,5	21,2	20,7	22,6	22,7	22,9	25,9
23.	26,7	26,2	25,5	23,6	21,7	20,6	21,1	21,2	21,3	22,9	23,2	26,0
24.	26,5	26,9	25,3	23,5	21,6	20,5	20,9	21,7	20,9	23,0	23,9	25,8
25.	26,9	26,4	25,4	23,9	21,9	20,1	21,0	22,3	21,2	22,7	24,2	25,6
26.	27,9	26,3	25,0	23,5	21,6	20,1	20,8	21,8	21,1	22,8	24,0	25,5
27.	26,6	25,8	25,5	23,9	21,2	20,3	21,0	20,9	21,8	22,8	23,9	25,5
28.	26,6	25,9	25,5	23,6	20,9	20,7	20,7	21,2	21,5	23,3	24,4	26,5
29.	26,9	26,7	25,5	23,7	21,3	21,0	21,3	21,1	21,4	23,3	23,9	26,2
30.	26,0	—	25,2	23,3	21,5	20,5	21,0	20,7	20,8	23,3	23,9	26,4
31.	25,9	—	25.2	—	22	—	20,4	20,9	—	22,6	—	26,2
Media	**26,5**	**26,4**	**25,9**	**24,2**	**22,3**	**21,2**	**20,7**	**21,1**	**21,5**	**22,5**	**23,4**	**24,9**

23,4

Zur Beurtheilung dieser Tabelle muss beigefügt werden, dass während der 17 Jahre zwei Phasen in der Entwicklung des meteorologischen Dienstes am Observatorium in Rio zu unterscheiden sind. Während der ersten Periode*, die Jahre 1868—1878 umschliessend, wurden laut den „Annaes meteorologicos do Imperial Observatorio“ bloss 4 tägliche Ablesungen genommen und zwar: 4 Uhr M., 10 Uhr M., 4 Uhr A., 10 Uhr A., also von 6 zu 6 Stunden. Die Zwischenräume sind zwar gleichmässig vertheilt über die 24 Stunden des Tages, aber zu gross. Die neuere Periode (1879—1885) gibt 7 tägliche Ablesungen und zwar: 4 Uhr M., 7 Uhr M., 10 Uhr M., 1 Uhr A., 4 Uhr A., 7 Uhr A., 10 Uhr A., also von 3 zu 3 Stunden, immerhin mit Wegfall der Ablesung um 1 Uhr in der Nacht**. Es liegen somit in dieser Tabelle 2 verschiedene Principien der Ablesung, was ihren Werth etwas reduciren muss.

Die Curve aus den Mittelwerthen hat ihre höchste Erhebung im Januar (26,5 °). Sie fällt schwach im Februar und März, stärker im April. Der Mai, ebenso schroff abfallend, steigt unter die Durchschnittslinie (23,4 ° C.). Die Senkung wird sanfter im Mai und Juni, erreicht ihre äusserste Tiefe im Juli (20,7). Die darauf folgende Erhebung (August, September, October, November) bietet fast das gleiche Bild wie bei voriger Senkung; über die Durchschnittslinie steigt sie mit dem Monat December (24,9 °). Die Curve ist sehr regelmässig; eine leichte einspringende Knickung deutet sich indess mit dem Monat October an.

* Periode von 1851—1867 unter Direction von Antonio Manoël de Mello und Antonio Joaquim Curvello d'Avila,

Periode von 1868—1878 unter Direction von Emmanuel Liais,

Periode von 1879—1885 unter Direction von L. Cruls.

** Neuerdings ist auch noch diese Ablesung um 1 Uhr Nachts aufgenommen worden.

Da indessen der Monat ein zu langer Zeitraum ist, um über den wirklichen Verlauf der Temperatur ein annähernd richtiges Bild zu erhalten, eine Curve für die mittlere Temperatur jedes einzelnen Tages aber zu gestreckt und desshalb zu wenig übersichtlich ausfallen müsste, habe ich, um meinem Bedürfnisse nach einem kleineren Zeitmasse zu entsprechen, die Mittelwerthe für die einzelnen Decaden berechnet.

Decaden	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
I.	26,4	26,5	26,3	24,6	23,0	21,8	20,4	20,7	21,5	22,0	22,8	23,8
II.	26,4	26,5	26,0	24,4	22,5	21,1	20,7	21,2	21,5	22,0	23,5	25,0
III.	26,7	26,3	25,4	23,7	21,6	20,6	21,0	21,2	21,4	23,0	23,8	25,8

Media **23,36 = 23,4 °**

Die auf Grundlage dieser Werthe construirte Curve ist höchst lehrreich. Sie zeigt, dass unter diesen 36 gleichen Abschnitten, in die das Durchschnittsjahr zerlegt wird, die *durchschnittlich* ***höchste Temperatur*** *auf die dritte Decade des Monats Januar* fällt; die ***tiefste*** *auf die erste Decade des Monats Juli.* Die in der Curve zu Tabelle I schon erwähnte geringe, secundäre Hebung erweist sich als zur dritten Decade des Monats October gehörig und tritt in dieser specialisirten Darstellungsweise etwas stärker heraus; zwei andere, ziemlich geringfügige fallen auf die erste Decade des Monats Juni und die dritte des folgenden Monats. Die erheblichsten Oscillationen weisen die Monate April und December auf (der erstere von 25,4° C. zu 23,7° C. = 1,7° C.; der letztere von 23,8° C. zu 25,8° C. = 2,0°). Recht auffallend erheben sich plötzlich die letzten beiden Decaden des Mo-

nats December aus der Nähe der Durchschnittstemperatur (23,4° C.).*

Tabelle II:

Mittlere Monatstemperaturen von Jahr zu Jahr.

(Beobachtungsperiode 1851—1867.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1851	27,3	27,5	26,2	26,4	22,9	20,9	21,7	21,4	21,2	23,1	23,8	24,7
1852	26,3	26,9	27,6	24,9	23,3	22,1	21,6	21,1	22,0	22,3	25,1	27,5
1853	27,1	26,9	25,4	26,2	22,6	21,5	21,9	22,6	23,4	23,2	25,5	25,1
1854	25,7	27,5	25,7	26,0	23,2	22,1	21,9	22,0	23,2	24,6	24,3	25,6
1855	27,4	27,3	27,6	25,3	22,9	22,8	21,6	22,5	22,1	23,9	24,5	24,8
1856	25,1	25,8	25,6	25,7	22,9	20,5	19,7	21,2	21,3	21,6	23,4	24,2
1857	25,9	26,6	26,2	23,4	22,2	21,2	22,1	21,3	22,0	23,8	25,5	26,5
1858	25,9	26,8	26,3	23,3	23,2	20,1	20,0	19,6	18,5	20,8	22,2	22,7
1859	24,5	25,4	27,2	26,7	22,8	20,4	19,2	20,3	21,8	22,7	23,7	24,7
1860	26,8	26,7	26,6	25,2	22,8	22,2	21,7	23,6	24,3	24,7	23,8	25,9
1861	27,3	27,5	25,8	24,7	23,0	20,3	19,0	22,0	22,3	22,5	22,7	23,4
1862	25,2	27,3	26,5	24,9	23,6	20,9	19,7	20,2	20,6	23,0	24,5	24,9
1863	27,6	26,9	25,7	25,3	21,7	21,3	20,2	20,4	19,5	21,9	22,8	25,0
1864	26,2	25,9	25,9	23,9	22,9	20,6	20,2	20,8	22,3	22,3	23,4	25,4
1865	26,9	25,0	25,1	24,6	22,7	20,6	20,5	21,1	20,7	22,6	23,3	23,8
1866	26,5	25,4	24,3	23,7	22,7	20,5	20,9	22,5	22,6	22,4	24,1	24,7
1867	24,6	26,2	25,3	25,7	22,8	21,7	20,7	22,5	22,2	22,2	22,6	25,7
Media	**26,3**	**26,6**	**26,0**	**25,0**	**22,8**	**21,2**	**20,7**	**21,5**	**21,8**	**22,8**	**23,8**	**25,0**

* Mit dieser letzteren stimmen laut Tabelle I die mittleren Tagestemperaturen folgender Daten überein: 5. Mai, 15. Nov., 18. Nov., 8. Dec.

Tabelle III:

Mittlere Monatstemperaturen von Jahr zu Jahr.

(Beobachtungsperiode 1868—1878.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1868	27,6	27,4	27,0	24,4	23,6	23,4	23,4	22,9	23,2	24,0	25,2	26,8
1869	27,6	27,3	26,8	26,1	24,7	24,2	22,3	22,3	22,6	23,3	24,1	25,5
1870	27,4	28,0	26,8	25,9	23,5	21,4	21,4	21,2	20,5	24,5	23,7	25,9
1871	27,7	27,4	27,1	25,0	22,7	21,2	20,4	21,7	22,4	22,9	23,6	25,9
1872	27,2	27,8	27,0	23,7	22,6	20,4	20,0	21,8	22,2	22,3	24,1	26,0
1873	28,2	26,7	25,3	24,3	24,1	21,8	21,4	22,3	22,6	22,7	23,4	26,0
1874	28,0	27,1	26,7	24,8	21,8	20,4	19,5	20,1	22,3	22,9	22,3	23,9
1875	26,6	26,4	24,5	23,2	21,8	20,2	19,0	19,9	21,0	22,3	22,9	27,8
1876	27,4	26,0	26,6	23,5	22,3	20,8	19,9	20,5	21,4	22,3	22,7	24,7
1877	25,4	26,5	25,9	24,9	22,3	21,4	22,9	21,9	22,5	22,9	24,7	26,3
1878	27,7	29,3	28,3	26,3	21,6	22,7	22,3	21,1	22,6	23,1	24,6	25,7
Media	**27,3**	**27,3**	**26,6**	**24,7**	**22,7**	**21,6**	**21,1**	**21,5**	**22,1**	**23,0**	**23,8**	**25,7**

Tabelle IV:

Mittlere Monatstemperaturen von Jahr zu Jahr.

(Beobachtungsperiode 1879—1885.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
1879	27,8	26,9	26,4	23,0	21,0	19,7	20,3	19,9	20,2	21,0	22,6	23,9	**22,8**
1880	26,3	26,1	26,1	24,5	23,1	22,1	21,9	23,3	22,2	21,7	24,0	25,7	**23,9**
1881	26,4	25,5	25,7	23,3	22,1	20,9	20,1	19,7	21,5	21,6	22,8	24,5	**22,8**
1882	25,1	24,8	25,0	23,0	21,2	20,3	19,0	20,0	20,2	21,9	22,3	22,8	**22,1**
1883	24,6	25,5	25,3	23,6	21,6	21,1	20,2	18,9	20,9	21,6	23,1	24,3	**22,6**
1884	24,1	24,3	24,3	23,3	21,3	20,4	20,4	22,0	20,1	21,4	23,0	24,3	**22,4**
1885	25,4	25,7	23,9	25,4	23,4	21,1	21,2	20,85	21,51	21,31	23,31	24,98	—
Media	**25,7**	**25,5**	**25,2**	**23,7**	**22,0**	**20,8**	**20,4**	**20,6**	**20,9**	**21,5**	**23,0**	**24,3**	**22,8**

Tabelle V:

Mittlere Monatstemperaturen während der 3 Beobachtungsperioden.

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
1851-67	26,3	26,6	26,0	25,0	22,8	21,2	20,7	21,5	21,8	22,8	23,8	25,0	**23,6**
1868-78	27,3	27,3	26,6	24,7	22,7	21,6	21,1	21,5	22,1	23,0	23,8	25,7	**23,9**
1879-85	25,7	25,5	25,2	23,7	22,0	20,8	20,4	20,5	20,9	21,5	23,0	24,3	**22,8**
Media	**26,4**	**26,5**	**25,9**	**24,5**	**22,5**	**21,2**	**20,7**	**21,2**	**21,6**	**22,4**	**23,5**	**25,0**	**23,4**

Es empfiehlt sich, die Tabellen II, III und IV nebeneinander einer vergleichenden Betrachtung zu unterwerfen und auch die bezüglichen Curven in dieser Weise zu behandeln. Aus Tabelle II ergibt sich (Zeitraum von 1851 bis 1867) eine mittlere Jahrestemperatur von 23,6 °; aus Tabelle III (Zeitraum von 1868—1878) 23,9 °, aus Tab. IV (Zeitraum von 1879—1885) 22,8 °. Als Durchschnittstemperatur erhalten wir wiederum 23,4 ° C.; die Oscillation während der drei Perioden beträgt 1,1 ° C. Das Studium der bezüglichen Curven lässt ziemliche Uebereinstimmung erkennen für die drei Beobachtungsperioden; namentlich sind es die beiden neueren (1868—1878 und 1879—1885), die ein sehr ähnliches Bild liefern. Am regelmässigsten nimmt sich das letzte aus. Das Gegentheil muss von dem ersten gelten. Die Anomalien — wenn der Ausdruck gestattet sein sollte — bestehen hier zumal darin, dass die höchste Höhe der Curve auf den Februar fällt und sich für den Monat August eine etwas auffällige Deviation nach oben ergibt. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Bilder der drei Curven grössere Aehnlichkeit besitzen hinsichtlich der Monate über der je-

weiligen Durchschnittslinie (d. h. die warme Jahreszeit), geringere hinsichtlich der Monate unter derselben (d. h. die kalte Jahreszeit).

Tabelle V ist nichts anderes, als die Zusammenstellung der Durchschnittswerthe, welche die drei vorhergehenden Tabellen geliefert haben. Es ist selbstverständlich, dass die Mittel aus diesen Durchschnittswerthen wiederum identisch sind mit denen in Tabelle I und dass die hiezu gehörige Curve eben mit derjenigen zu Tabelle I sich decken muss. Hingegen mag noch hervorgehoben werden, dass die Amplitude der jährlichen Oscillation (Maximum 26,4 ⁰ im Januar, Minimum 20,7 ⁰ im Juli) hier 5,7 ⁰ beträgt.

Tabelle VI:

Absolut höchste Monatstemperaturen.

(Beobachtungsjahre 1879—1885.)

(Tafel II).

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1879	—	—	—	29,8	25,2	25,5	24,7	27,0	28,8	29,3	32,8	34,3
1880	**37,5**	35,8	31,8	32,2	29,3	27,7	28,3	28,7	30,5	31,5	34,8	34,9
1881	34,6	32,0	31,6	30,2	28,2	28,5	27,1	27,2	32,5	30,5	34,3	34,7
1882	36,2	35,5	35,4	31,3	29,4	29,7	26,8	28,9	27,0	33,3	36,7	35,8
1883	35,1	35,3	33,3	33,5	29,6	28,3	26,3	28,3	30,3	33,5	**37,5**	36,7
1884	37,2	36,5	30,8	29,8	28,1	26,8	26,5	28,5	29,3	32,8	33,3	35,1
1885	33,5	35,3	33,5	33,3	31,8	27,9	28,3	28,3	29,7	31,7	34,5	37,3
Media	**35,7**	**35,1**	**32,7**	**31,4**	**28,8**	**27,8**	**28,0**	**28,1**	**29,7**	**31,8**	**34,9**	**34,5**
	31,5											

Tabelle VII:

Monatliche Mittel der Maximaltemperaturen.

(Beobachtungsjahre 1879—1885.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1879	—	—	—	25,8	22,9	21,6	23,1	23,4	23,4	24,1	26,3	27,9
1880	30,4	30,8	29,8	28,3	25,1	24,7	24,0	25,7	25,7	25,5	28,3	30,4
1881	30,9	28,4	28,5	27,9	24,9	24,1	23,3	22,7	24,4	24,0	26,6	27,8
1882	28,8	28,4	29,0	26,8	24,8	23,3	21,4	22,7	23,0	24,7	25,6	26,8
1883	29,2	29,8	28,7	27,3	24,5	23,8	22,7	21,7	24,1	25,3	27,6	28,5
1884	28,2	28,0	27,8	26,4	24,0	23,2	22,9	25,4	23,2	24,4	26,7	28,4
1885	28,9	29,4	27,0	28,9	26,7	24,1	24,3	24,0	—	—	—	—
Media	**29,4**	**29,1**	**28,5**	**27,3**	**24,7**	**23,5**	**23,1**	**23,6**	**24,0**	**24,7**	**26,9**	**28,3**
						26,1						

Besondere Beachtung darf wohl der Tabelle VI und den zugehörigen Curven gezollt werden. Die erste von diesen Curven hat die Mittelwerthe zur Basis, gibt also ein ideelles Bild. Ich zeichnete indessen noch zwei andere ein, die ein reelles Bild liefern über den Verlauf der absolut höchsten Monatstemperatur während zweier Jahre, während derer das Maximum beobachtet wurde (1880 und 1883).

Die Durchschnittslinie für die Mittelwerthe fällt auf 31,5 °; Maximum (35,7 °) im Januar, Minimum im Juni (27,8 °); Oscillation innerhalb des Jahres 7,9 °. Die höchste beobachtete Temperatur (37,5 °) tritt im Jahr 1880 im Januar auf, im Jahr 1883 im November.

Trotz der individuellen Tendenz der Variation zwischen diesen drei Curven spricht aus dem Gesammtbilde des Aehnlichen und Gemeinsamen genug: starke Senkung vom Februar

zum März und vom Mai zum Juni, die Knickung nach oben für den Monat April (1880 und 1883) u. s. w.

Nachbemerkung. Maxima und Minima wurden auf dem Observatorium in Rio de Janeiro erst seit 1879 regelmässig beobachtet und registrirt.

Tabelle VIII:

Tägliche Mittel der Maximaltemperaturen,

gewonnen aus 6jähriger Beobachtung (1879—1884).

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1.	28,3	30,4	29,1	27,9	25,8	24,3	22,8	23,3	23,9	24,0	25,8	26,2
2.	29,5	30,5	27,9	28,5	24,4	25,1	21,6	24,1	24,0	24,3	24,1	25,9
3.	28,2	29,0	28,9	28,2	23,8	24,7	22,2	24,4	25,1	25,2	26,0	25,3
4.	28,8	29,4	28,6	28,0	23,8	24,9	22,9	23,8	25,9	23,3	26,2	24,9
5.	28,2	28,8	29,2	26,6	25,7	23,9	22,8	22,5	26,7	23,9	25,6	26,3
6.	31,1	29,4	27,8	26,0	26,7	24,1	22,8	23,8	26,4	24,2	26,4	28,7
7.	29,5	30,4	28,1	28,5	26,0	23,6	22,1	23,3	25,3	24,3	25,1	27,9
8.	28,6	29,9	29,4	28,3	24,4	23,6	23,1	23,0	26,0	24,8	28,1	25,7
9.	30,0	28,8	28,7	27,5	24,9	22,8	20,7	23,0	24,3	23,7	26,8	27,3
10.	30,5	27,9	28,1	26,7	25,2	23,5	22,7	22,7	24,5	23,9	25,5	28,1
11.	32,0	29,0	28,3	27,5	25,2	23,2	22,4	23,1	24,4	24,1	25,6	27,8
12.	33,1	29,0	28,4	27,2	25,2	23,7	23,2	22,8	25,7	22,7	24,9	26,4
13.	29,3	29,4	29,2	27,7	25,5	24,2	23,6	24,0	24,3	23,1	27,8	28,9
14.	28,7	29,0	29,0	27,5	25,8	23,8	23,1	25,0	24,6	23,9	29,5	30,6
15.	25,7	29,1	27,7	27,7	24,9	23,4	23,5	25,0	23,6	23,5	28,8	32,0
16.	29,0	29,2	28,6	28,6	25,4	22,7	24,1	23,0	22,5	23,8	27,3	29,1
17.	28,8	29,7	29,5	28,2	25,6	23,8	23,1	24,2	23,0	24,2	26,5	28,5
18.	28,4	30,7	29,2	28,2	24,9	24,1	21,8	24,0	22,3	25,1	27,5	27,7
19.	29,5	29,0	28,6	29,2	25,2	24,5	22,2	24,2	20,9	25,9	27,7	27,2
20.	30,2	27,7	28,8	27,7	24,9	24,6	23,2	23,3	22,7	25,1	27,5	27,9
21.	29,1	28,2	28,0	27,1	24,3	23,4	23,0	22,2	23,8	26,0	26,0	28,6
22.	28,5	28,4	27,8	25,5	23,7	22,6	23,5	22,4	25,1	25,5	25,6	28,7
23.	29,1	29,3	28,9	26,2	23,8	22,4	22,7	24,2	22,5	25,9	26,6	29,1
24.	29,3	29,6	28,4	25,9	23,8	22,7	23,4	24,4	21,9	24,7	29,4	31,0
25.	30,1	28,8	28,1	26,7	23,7	22,0	23,0	23,8	22,1	24,7	30,0	29,9
26.	32,1	29,7	27,9	26,6	24,1	21,9	23,7	24,8	22,9	24,1	27,4	28,3
27.	30,2	28,2	28,1	27,2	23,7	22,5	24,1	23,7	24,2	26,6	27,9	30,0
28.	28,8	27,9	27,7	26,3	23,4	22,5	23,6	24,0	23,4	25,9	27,0	29,3
29.	29,0	28,1	28,3	26,7	23,2	22,7	25,5	22,9	23,4	26,9	27,0	30,2
30.	28,0	—	27,9	26,4	23,1	23,5	23,6	23,0	22,8	26,9	25,6	28,7
31.	29,0	—	27,6	—	24,7	—	22,7	24,1	—	25,4	—	29,2
Media	**29,4**	**29,1**	**28,5**	**27,3**	**24,7**	**23,5**	**23,1**	**23,6**	**24,0**	**24,7**	**26,9**	**28,3**

Tabelle IX:

Höchste Tagestemperaturen

während der Beobachtungsjahre 1879—1884.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1.	31,7	35,5	32,8	31,3	28,8	27,6	24,8	28,5	27,5	26,5	34,3	32,2
2.	32,4	35,1	29,3	33,5	29,3	29,0	24,4	28,6	27,3	30,1	26,8	31,8
3.	32,3	31,5	32,8	33,5	26,5	27,7	26,0	28,7	27,5	31,7	28,7	34,5
4.	36,2	32,0	33,8	31,5	26,8	26,3	26,0	27,6	30,3	24,7	30,8	26,5
5.	34,5	31,6	35,4	31,3	29,8	26,7	26,7	28,0	30,5	28,1	28,6	31,5
6.	33,6	33,5	30,0	31,5	30,6	28,5	26,0	28,5	29,3	29,5	33,3	32,4
7.	32,8	36,5	31,8	31,3	31,8	29,7	23,6	28,3	29,9	30,3	28,8	31,5
8.	34,3	34,6	31,8	30,0	26,8	25,7	26,5	26,4	29,3	30,4	31,3	27,5
9.	36,1	35,8	31,6	29,1	28,2	25,7	26,0	23,9	29,1	27,9	32,5	34,7
10.	33,5	32,3	31,6	29,3	28,8	26,8	24,4	24,3	28,4	28,7	29,5	32,3
11.	34,6	32,3	33,5	31,9	27,8	24,5	25,7	25,7	30,3	28,4	29,8	32,9
12.	37,2	33,1	31,6	30,8	27,9	26,8	26,3	26,2	30,2	25,6	29,8	28,4
13.	34,1	32,9	33,3	30,5	29,6	27,9	27,3	28,4	26,7	25,2	32,7	32,3
14.	33,0	32,7	32,7	30,7	28,9	26,5	24,7	27,8	27,8	29,1	33,8	35,8
15.	32,6	32,8	31,8	29,9	27,3	26,8	25,6	28,9	29,9	26,5	31,9	36,1
16.	32,1	31,3	32,5	31,5	28,5	27,3	27,1	25,1	29,7	27,1	34,8	34,5
17.	32,5	33,3	33,5	31,5	28,5	27,3	27,3	28,3	25,5	30,5	33,4	32,9
18.	32,0	35,3	31,5	32,9	26,6	27,6	27,0	26,9	24,2	30,3	34,9	35,1
19.	33,6	34,8	31,3	33,3	27,7	27,7	23,9	28,5	20,9	30,7	34,6	33,8
20.	33,4	30,5	31,2	31,3	28,3	27,3	25,3	24,7	24,3	30,7	32,9	33,5
21.	34,6	31,1	30,3	29,7	27,5	25,3	26,1	23,4	25,3	33,5	28,1	34,3
22.	31,4	31,7	30,3	29,2	26,7	26,8	26,3	23,5	32,3	29,8	28,6	34,9
23.	31,3	34,5	31,5	29,3	27,7	25,1	24,3	27,0	25,5	29,3	33,3	34,6
24.	33,8	35,3	31,1	29,6	26,8	25,3	24,8	26,7	23,3	27,7	34,5	35,9
25.	35,1	31,9	29,3	29,3	26,9	24,5	25,4	27,0	23,0	28,7	**37,5**	35,8
26.	35,0	33,8	28,7	29,8	26,5	23,9	27,1	28,3	25,3	32,8	32,7	33,4
27.	**37,5**	30,3	31,5	30,7	27,3	24,3	28,3	26,7	30,3	29,3	36,7	34,5
28.	34,7	30,3	31,4	30,0	26,1	25,9	25,2	28,9	27,8	30,0	30,8	31,7
29.	32,7	29,3	31,3	29,3	26,0	28,3	27,0	26,5	27,3	29,3	32,2	36,7
30.	32,8	—	31,3	28,7	25,2	25,5	28,3	26,3	27,5	33,3	30,8	32,6
31.	33,5	—	31,4	—	27,6	—	28,3	27,3	—	35,4	—	32,4
Media	**33,7**	**32,9**	**31,7**	**30,7**	**27,8**	**26,6**	**26,0**	**26,9**	**27,5**	**29,4**	**31,9**	**33,1**
							29,8					

Die Besprechung der Tab. VIII ist kaum nöthig. Tab. IX (höchste Tagestemperaturen während der Jahre 1879—1884) lehrt uns, dass jene beiden Maxima (37,5 °), welche uns schon in Tab. VI entgegengetreten sind, speciell auf den 27. Januar 1880 und auf den 25. November 1883 fielen.

Tabelle X:

Niederste Monatstemperaturen.

(Beobachtungsjahre 1879 – 1885.)

(Tafel III.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1879	—	—	—	18,2	15,0	14,5	15,2	12,0	14,5	15,2	16,3	19,3
1880	20,4	21,2	19,9	19,0	15,0	14,0	13,7	16,2	15,4	15,0	16,9	19,5
1881	19,1	18,7	18,9	18,9	16,2	15,6	14,3	13,7	16,0	16,5	18,0	18,0
1882	20,0	20,5	21,0	18,0	16,0	15,3	13,2	12,5	**10,2**	15,2	15,1	16,8
1883	18,1	17,5	19,1	17,0	14,5	15,5	15,1	12,9	16,5	16,0	16,0	18,3
1884	18,0	19,5	20,3	18,5	14,7	15,0	15,3	17,0	14,5	14,5	16,7	18,3
1885	19,5	20,8	18,5	18,7	17,9	14,7	15,5	14,8	16,2	15,2	15,4	19,2
Media	**19,2**	**19,7**	**19,6**	**18,3**	**15,6**	**14,9**	**14,6**	**14,0**	**14,5**	**15,4**	**16,5**	**18,4**

Tabelle XI:

Monatliche Mittel der Minimaltemperaturen.

(Beobachtungsjahre 1879—1885.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1879	—	—	—	20,4	18,5	16,9	17,6	17,1	17,6	18,5	19,6	21,3
1880	22,9	23,2	22,4	21,1	18,2	16,6	16,9	17,7	18,2	18,6	19,9	22,8
1881	22,0	21,3	21,2	18,9	19,3	18,7	17,2	16,9	17,7	18,9	20,5	21,4
1882	22,9	22,1	22,9	21,1	19,5	18,2	16,2	16,9	17,7	19,2	19,2	20,3
1883	21,3	22,6	22,7	20,5	18,9	18,4	17,6	16,2	18,2	18,7	19,7	21,1
1884	21,0	21,7	21,5	20,4	18,3	17,8	17,6	18,6	17,2	18,6	20,1	21,3
1885	22,4	22,4	20,9	21,7	20,4	17,9	18,4	17,9	—	—	—	—
Media	**22,1**	**22,2**	**21,9**	**20,6**	**19,0**	**17,8**	**17,4**	**17,2**	**17,8**	**18,8**	**19,8**	**21,4**

Tabelle X (niederste Monatstemperaturen während der Jahre 1879—1885) ist das Pendant zu Tabelle VI und daher von gleichem Interesse. Bezüglich der hieher gehörigen Curven beobachtete ich den gleichen Weg der Darstellung wie dort: die eine Curve ist auf die Mittelwerthe gegründet, die andere liefert ein reelles Bild über den Verlauf der (absolut) niedersten Monatstemperaturen während desjenigen Jahres, in welchem das (tiefste) Minimum zur Beobachtung gelangte (1882).

Die Durchschnittslinie für die Mittelwerthe fällt auf 16,7°; Maximum (19,7°) im Februar, Minimum (14,0°) im August; Oscillation innerhalb des Jahres 5,7°. Die niederste beobachtete Temperatur (10,2°) tritt im Jahr 1882 im September auf (vergleiche die Bemerkung weiter unten). Jenes Jahr 1882 bot überhaupt auffallende Divergenz gegenüber der Curve aus den Mittelwerthen, indem die wirklichen Werthe für die Monate Januar, Februar, März erheblich *über* die Mittelwerthe steigen, diejenigen für die Monate Juli, August, September noch erheblicher *unter* die Mittelwerthe sinken.

Zwischen der (absolut) höchsten beobachteten Temperatur (Tabelle VI), nämlich 37,5°, und der (absolut) niedersten (Tabelle X), nämlich 10,2°, ist eine Differenz von 27,3° (Amplitude der Oscillation zwischen absoluten Maxima und Minima für die Beobachtungsjahre 1879—1885).

Tabelle XI (monatliche Mittel der Minimaltemperaturen) vergleicht sich am besten mit Tabelle VII. Die bezüglichen Curven haben manches Aehnliche; indessen entfernen sich die Extreme für die (monatlichen) Minimaltemperaturen weit weniger von der Durchschnittslinie (19,7°), als diejenigen der (monatlichen) Maximaltemperaturen (26,1°), d. h. die erstere Curve ist flacher, die letztere geschweifter.

Tabelle XII:

Tägliche Mittel der Minimaltemperaturen,

gewonnen aus 6jähriger Beobachtung (1879—1884).

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1.	22,4	22,8	22,0	21,0	20,1	19,1	16,9	16,2	16,1	18,1	20,1	19,7
2.	21,9	23,5	22,0	21,3	19,8	18,3	16,7	15,5	17,1	18,6	19,6	20,3
3.	22,4	22,3	22,2	21,6	18,9	17,5	17,1	17,3	17,4	19,0	19,6	20,6
4.	21,9	22,6	22,5	20,7	18,8	18,1	17,2	17,4	18,1	18,3	19,7	19,7
5.	22,0	21,9	22,8	20,3	19,4	18,4	17,0	16,7	18,4	18,2	19,7	19,4
6.	22,1	22,2	21,7	20,7	19,7	17,9	16,9	16,0	18,8	18,4	19,7	20,4
7.	21,6	22,2	22,0	20,8	20,1	18,9	17,7	16,9	18,9	17,9	20,1	20,7
8.	21,2	23,4	22,1	21,1	18,0	18,2	17,2	16,8	18,2	17,5	19,7	20,9
9.	22,3	22,3	22,3	21,4	18,3	18,2	17,3	16,3	18,1	18,8	19,8	20,7
10.	22,4	22,2	22,5	20,7	17,8	17,8	17,0	16,5	18,1	17,5	20,2	21,4
11.	22,0	22,2	22,3	20,5	19,3	18,1	17,8	17,0	18,2	17,8	19,4	21,2
12.	22,9	22,2	21,6	20,3	19,7	18,5	17,7	16,6	17,6	17,5	19,2	20,9
13.	23,2	21,8	22,5	21,0	19,7	18,5	17,9	16,9	19,1	17,5	19,2	21,2
14.	20,9	22,4	21,7	20,8	20,1	18,1	17,4	17,0	17,9	18,2	20,4	22,2
15.	21,1	22,2	22,1	21,0	19,9	17,5	17,5	18,2	17,3	18,2	20,3	22,8
16.	21,5	21,8	22,2	21,1	19,5	17,7	16,9	18,2	16,0	18,8	21,6	21,5
17.	22,1	21,8	22,4	21,0	19,8	17,0	17,9	17,8	17,7	19,2	19,5	20,8
18.	22,0	22,9	21,7	20,5	19,7	17,5	17,2	17,6	17,3	19,2	19,5	20,9
19.	21,4	21,8	22,3	21,6	19,3	17,8	16,7	16,3	16,5	18,8	19,9	20,3
20.	21,9	22,2	22,3	20,7	19,4	17,9	17,0	17,5	17,1	19,0	19,7	20,8
21.	22,0	21,8	22,3	20,6	19,3	17,9	16,5	17,3	17,3	19,4	18,6	20,6
22.	21,5	21,4	21,8	19,6	18,1	17,8	16,4	17,1	18,5	18,5	19,5	21,3
23.	22,4	21,9	21,9	19,3	18,1	17,2	16,6	17,1	17,9	19,9	19,6	21,2
24.	22,9	22,5	22,6	20,0	18,5	16,8	17,3	18,0	16,6	18,8	20,2	22,2
25.	22,4	21,9	22,3	19,9	18,2	16,7	17,7	18,2	16,9	18,4	21,7	21,3
26.	23,0	22,4	22,2	19,4	18,6	16,7	17,4	18,6	17,0	18,9	20,7	21,2
27.	22,4	21,9	21,2	20,1	18,2	16,7	17,8	18,1	17,2	19,8	20,2	21,9
28.	22,4	22,0	21,3	19,8	17,8	16,8	18,0	17,8	17,9	20,1	20,1	22,7
29.	22,7	21,0	21,4	20,1	18,1	17,1	17,7	17,3	19,2	20,1	19,6	22,0
30.	22,2	—	21,1	20,0	17,9	16,9	18,3	16,9	18,6	20,1	20,0	22,0
31.	21,8	—	21,1	—	18,1	—	17,2	17,0	—	21,0	—	22,6
Media	**22,1**	**22,2**	**21,9**	**20,6**	**19,1**	**17,8**	**17,4**	**17,2**	**17,8**	**18,8**	**19,8**	**21,4**

Tabelle XIII:

Niederste Tagestemperaturen

während der Beobachtungsjahre 1879—1884.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
1.	19,5	20,3	20,6	18,9	17,1	15,9	13,7	15,7	10,2	16,2	17,9	18,3
2.	18,5	22,3	20,7	17,9	16,9	16,5	14,8	13,7	16,2	17,3	16,0	19,3
3.	18,0	21,0	19,5	18,5	16,3	15,5	15,1	14,0	16,9	16,5	16,1	18,6
4.	19,5	20,8	20,9	18,7	16,6	15,9	15,3	14,5	17,0	15,4	16,5	18,7
5.	20,3	19,4	21,2	18,5	15,8	16,2	15,2	14,5	17,7	15,2	17,7	18,7
6.	20,5	19,3	20,1	18,5	15,0	15,7	14,9	12,5	18,0	14,9	17,7	19,5
7.	20,2	17,5	19,9	18,7	15,7	15,5	16,0	13,9	17,0	14,5	19,2	19,5
8.	20,0	22,0	21,4	18,7	16,5	16,7	15,4	14,2	16,5	15,0	17,8	19,5
9.	18,9	20,1	21,0	18,6	16,0	16,5	15,0	14,5	14,7	14,9	17,7	19,2
10.	20,5	19,5	21,7	18,5	17,5	16,0	15,1	12,0	16,2	15,1	17,5	19,5
11.	20,0	19,8	21,3	18,5	16,7	16,9	16,2	14,9	16,9	16,2	18,5	18,5
12.	20,5	19,5	20,2	18,5	17,5	16,0	16,5	14,3	18,1	16,5	18,0	19,2
13.	20,5	20,5	20,0	18,5	17,0	15,2	15,7	15,0	18,2	16,5	17,5	19,9
14.	19,5	21,0	20,3	18,5	18,5	15,3	15,7	16,4	16,3	16,5	18,7	19,9
15.	20,1	21,1	20,0	18,6	17,9	15,1	15,8	16,4	14,7	16,0	19,1	21,0
16.	20,2	21,0	20,8	18,7	17,7	15,0	15,3	16,2	14,5	17,2	18,9	16,9
17.	19,9	20,5	20,7	18,7	18,2	14,7	16,0	16,1	15,4	17,5	17,5	16,8
18.	21,5	20,5	19,1	18,1	18,2	14,5	15,1	16,2	15,0	17,1	15,1	18,1
19.	19,9	18,7	20,5	18,8	16,8	15,5	14,0	12,9	15,4	15,7	16,9	17,5
20.	20,0	19,5	20,5	18,3	16,9	16,0	13,2	15,1	16,3	17,0	17,3	18,3
21.	19,1	20,3	20,8	18,1	17,0	16,4	14,2	14,0	16,5	16,5	16,2	18,5
22.	20,0	19,3	20,9	18,3	14,7	15,0	14,3	14,3	17,5	16,4	17,8	20,0
23.	19,5	20,0	19,7	17,0	14,9	14,7	15,9	15,7	15,5	16,2	17,8	18,5
24.	21,1	20,2	20,7	18,9	15,0	14,8	15,8	16,9	14,5	17,0	18,5	18,0
25.	21,9	19,5	20,5	18,0	14,9	15,3	16,5	17,2	15,2	16,7	19,3	20,0
26.	21,8	19,3	21,1	18,2	16,7	15,0	16,1	18,1	16,1	16,0	19,0	19,7
27.	18,1	19,1	18,5	18,1	16,3	15,3	15,6	16,7	16,1	18,5	16,7	19,7
28.	18,5	20,5	19,5	17,4	14,5	15,3	15,7	16,8	17,2	18,1	18,0	19,4
29.	19,0	19,5	19,3	16,9	15,5	15,1	16,5	16,5	17,6	18,1	18,5	20,0
30.	19,5	—	18,9	18,7	14,5	14,0	16,0	15,5	17,2	18,3	17,5	18,3
31.	19,0	—	19,0	—	15,5	—	15,8	15,8	—	18.1	—	19,4
Media	**19,9**	**20,1**	**20,3**	**18,3**	**16,4**	**15,5**	**15,4**	**15,2**	**16,2**	**16,5**	**17,7**	**19,0**

Tabelle XII (tägliche Mittel der Minimaltemperaturen) ist das Pendant zu Tabelle VIII (tägliche Mittel der Maximaltemperaturen) und bedarf weiterer Erklärung nicht.

Aus Tabelle XIII erfahren wir, dass jenes (absolut) niederste Minimum, das uns schon in Tabelle X entgegentrat, auf den 1. September 1882 fiel. Dieser Umstand, der für die Gestalt der Curve für Tabelle X von integrirender Bedeutung sein musste, bedarf indessen noch einer Erläuterung. Zieht man nämlich das Facit aus diesem ganzen numerischen und graphischen Material, so verschiebt sich das (absolute) thermometrische Minimum entschieden vom September auf die vorangehenden Monate August bis Juli zurück. Würde die Meteorologie sich an die astronomische Zeit halten, so würden auch solche auf die Extreme innerhalb eines Monats gegründete Curven in gewissen Fällen eine merklich andere Gestalt bekommen.

Suchen wir in dieser Tabelle nach vier weiteren Ablesungen, die sich dem extremen Minimum (10,2 °) am meisten nähern, so erhalten wir:

I	10,2 °	1. September,
II	12,0 °	10. August,
III	12,5 °	6. August,
IV	13,2 °	20. Juli,
V	13,7 °	1. Juli, 2. August.

Suchen wir jedoch für jedes einzelne der Jahre 1880 bis 1884 jeweils das (absolute) Minimum heraus, so ergibt sich:

1880	13,7 °	1. Juli,
1881	13,7 °	6. August.
1882	10,2 °	1. September,
1883	12,9 °	19. August,
1884	14,5 °	16. September, 7. October

und als Mittelwerth 13,0 °.

Suchen wir nachträglich auch für das (absolute) Maximum vier Annäherungs-Ablesungen an der Hand von Tab. IX heraus, so erhalten wir:

I	37,5°	25. November,
II	37,2°	12. Januar,
III	36,7°	27. November, 29. December,
IV	36,2°	4. Januar,
V	36,1°	15. December, 9. Januar,

während für die einzelnen Jahre von 1880 bis 1884 die jeweils beobachteten (absoluten) Maxima folgende waren:

1880	37,5°	27. Januar,
1881	34,7°	9. December,
1882	36,7°	27. November,
1883	37,5°	25. November,
1884	37,2°	12. Januar,

mit einem Mittelwerth von 36,7°.

Tabelle XIV:

Mittlere Jahrestemperaturen

während der Beobachtungsjahre 1851—1884.

Jahre	Temperaturen		Jahre	Temperaturen		Jahre	Temperaturen	
1851	23,9	Med. 23,8.	1863	23,2	Med. 23,5.	1874	23,3	Med. 22,9.
1852	24,2		1864	23,3		1875	23,0	
1853	24,3		1865	23,1		1876	23,2	
1854	24,3		1866	23,4		1877	23,9	
1855	24,4		1867	23,5		1878	24,6	
1856	23,1		**1868**	**24,8**		1879	22,8	
1857	23,9		1869	24,7		1880	23,9	
1858	22,5		1870	24,2		1881	22,8	
1859	23,3		1871	24,0		**1882**	**22,1**	
1860	24,5		1872	23,7		1883	22,6	
1861	23,4		1873	24,1		1884	22,4	
1862	23,5							

Berechnen wir das Mittel aus der Summe der Jahrestemperaturen, wie sie in Tabelle XIV angegeben werden, so erhalten wir 23,4°. Während der ganzen Reihe von 1851—84 fällt die höchste Jahrestemperatur auf das Jahr 1868 mit 24,8°, die niederste auf das Jahr 1882 mit 22,1°. Die Amplitude der Oscillation ergibt sich zu 2,7°. Die Vergleichung der Mittel für drei Beobachtungsperioden zu je 11 Jahren ergibt den höchsten Werth (23,8°) für die I. Periode (1851—62), den niedersten für die III. Periode (1874—84) mit 22,9°; die Amplitude der Oscillation für diese drei Mittel ist ***0,9***°.

Schlussbetrachtung und Zusammenfassung.

Senhor Lima macht in seinem oben citirten, portugiesischen Aufsatze mit Recht darauf aufmerksam, dass das aus obigem Beobachtungsmaterial hervorgehende Mittel der Jahrestemperatur für Rio de Janeiro, nämlich 23,4° genau dasselbe ist, wie es *Dove* an der Hand der Isothermen für den 20. Grad südlicher Breite berechnet hat.* Rio de Janeiro liegt unter 22° 54′ 24″ südlicher Breite. Die Differenz von

---

* Dove hat die Isothermen benutzt, um die mittlere Wärme der Punkte in 10°, 20° u. s. w. der Länge auf einem und demselben Breitengrade zu berechnen. Auf diese Weise erhielt er für jeden Parallelkreis der Erdoberfläche an 36 gleichviel von einander entfernten Punkten die entsprechenden Temperaturen. Wurden diese addirt und ihre Summe durch 36 dividirt, so ergab sich die mittlere Temperatur des betreffenden Breitenkreises, und diese wurde als die normale Temperatur desselben betrachtet. Auf diese Weise bestimmte Dove die Normaltemperatur der einzelnen Breitengrade wie folgt:

Südliche Halbkugel.

Breite	Mittlere Jahrestemperatur
10	25,5°
20	23,4°
30	19,4°
40	12,5°

[*Klein,* Allgemeine Witterungskunde (Leipzig/Prag), pag. 24.]

2° 54′ 24″ muss somit die Vermuthung nahe legen, dass das Jahresmittel für Rio de Janeiro etwas minder als 23,4° betragen möchte. Ziehen wir nun nochmals Tabelle XIV herbei, so finden wir, dass in der That das Mittel, wie ich soeben hervorgehoben habe, für die letzten 11 Jahre [die zugleich die neueste Periode (1879—1884) der Beobachtungen einschliesst, die nach meiner persönlichen Meinung das meiste Vertrauen verdient] zu 22,9° gefunden wird. Andererseits könnte beigebracht werden, dass die von Bergen umschlossene Bucht von Rio de Janeiro einer leichten Modification unterworfen sein könnte gegenüber einer rein auf die geographische Lage gestützten und auf dem Wege der Berechnung gefundenen Bestimmung der Jahrestemperatur.*

Hann gibt in seinem trefflichen „Handbuch der Meteorologie“** im Capitel über das amerikanische Tropengebiet folgende Daten für Rio de Janeiro: Jahrestemperatur 23,8°, kältester Monat (21,2°) Juli, wärmster Monat (26,6°) Februar. Ziehen wir vergleichsweise noch einmal die Tabellen IV, III, II nebst V herbei, welche die Mittelwerthe aus den mittleren Monatstemperaturen für die drei Beobachtungsperioden angeben, *so ergäbe sich als Durchschnittswerth für die Jahrestemperatur* ***23,4°***. *Als* ***wärmster*** *Monat weiterhin der Februar* ***(26,45°)***, *wobei allerdings der Januar nahezu gleichkommt* ***(26,42°)***, *als* ***kältester*** *Monat der Juli* ***(20,73°)***.

---

* Das normale Bild der Wärmevertheilung wird im tropischen Amerika, wie ja auch anderswo, örtlich gestört durch lokale Wärmeerhöhung, welche durch die Lage an die Wärmestrahlen reflectirenden Berg- oder Felswänden bedingt ist. So hat z. B. La Guayra eine mittlere Temperatur von 28,1° und führt auch den Namen „infierno de Venezuela“ (Hann, Handbuch der Meteorologie, pag. 345).

** Stuttgart, 1883, Verlag von J. Engelhorn. (Aus der Bibliothek „geographischer Handbücher“, herausgegeben von Prof. Dr. Friedrich Ratzel, pag. 342 ff.)

Ich weiss nicht, auf Grund welchen Materiales der ausgezeichnete Meteorologe zu obigen Werthen gelangt ist. Die durchwegs etwas höheren Werthe lassen mich vermuthen, dass es Beobachtungen aus der Periode Liais' (1868—1878) und aus der früheren (1851—1867) gewesen sein möchten.

Auch die Angaben von Alvaro de Oliveira*, wonach die mittlere Jahrestemperatur für Rio de Janeiro zwischen 23,53 ⁰ und 24,60 ⁰ liegen müsste, stützen sich auf die früheren Perioden meteorologischer Beobachtungen am Observatorium (speciell auf die Jahre 1851—1875) und dürften etwas zu hoch gegriffen sein.

B. Verhältnisse des Luftdruckes in Rio de Janeiro.

Hann erklärt den Luftdruck und die Schwankungen desselben als *klimatologischen Factor* von untergeordneter Bedeutung, „ganz im Gegensatze zu der wichtigen Rolle, welche dieses Element in der *Meteorologie* spielt. Wenn es sich darum handelt, das Klima einzelner Oertlichkeiten zu beschreiben, kann man Luftdruckmessungen völlig entbehren . . ., deren Werth gerne überschätzt wird" (H. d. M. pag. 45). Um von Einfluss auf die Organismen zu sein, wären die Luftdruckschwankungen an den allermeisten Orten der Erdoberfläche viel zu geringfügig; denn Aenderungen von 20 mm im Verlauf eines Tages gehören schon zu den Seltenheiten; ihr Effect könne übrigens schon durch Besteigung eines 200 m hohen Hügels vorstellig gemacht werden. Sodann würden nach *Thomas* bei dem Gebrauche pneumatischer Kammern tägliche Veränderungen des Luftdruckes von 300 mm vor-

* „A geographia physica do Brasil por Abreu e Cabral." (Portugiesische Umarbeitung des Handbuches von J. E. Wappaeus; Rio de Janeiro 1884, Capitel X, pag. 154 ff.)

genommen, ohne dass man erhebliche Zufälle der betheiligten Kranken erfahren hätte (pag. 46).

Dagegen diene der an einem Orte herrschende Luftdruck als Mass der Luftverdünnung und zeige sich vornehmlich von Einfluss auf die Verdunstung; denn die Abnahme des Luftdruckes steigere die Verdunstung, gleiche Temperaturen, gleiche Luftbewegung und relative Feuchtigkeit vorausgesetzt.

Wir können uns also bei diesen Verhältnissen wesentlich kürzer fassen, als bei denjenigen der Temperatur, und statt der specialisirten Tabellen, wie wir sie dort gegeben haben, lassen wir hier eine einzige folgen, welche eine Uebersicht gibt über die monatlichen Mittel des Luftdruckes, wie sie aus den Beobachtungen für die ganze Serie der Beobachtungsjahre (1851—1885) berechnet worden sind*:

* Die nachfolgende Tabelle entspricht völlig dem vor mir liegenden Originale. Dass die Monatsmittel für November und December mit einer einzigen kleinen Ausnahme genau dieselben sind, beruht wohl auf einem Irrthume, der sich jedoch wegen der grossen Entfernung des Verfassers der sehr verdienstvollen Arbeit vom Druckorte erst im nächsten unserer „Berichte“ corrigiren lässt. Auf eigene Faust wollte ich Nichts weglassen. Dr. *B. Wartmann.*

Monatliche Mittel des Luftdrucks in Rio de Janeiro während der Beobachtungsjahre 1851—1885.

(Tafel IV.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahres-mittel
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1851	754,03	754,78	755,62	755,70	758,91	760,39	759,56	759,21	759,38	756,18	755,10	755,10	**756,91**
1852	55,18	55,91	56,46	56,71	60,58	61,13	60,48	60,01	59,30	57,76	54,54	54,54	**57,75**
1853	55,06	54,68	56,91	56,22	58,22	61,39	61,35	58,67	57,62	56,77	55,08	55,08	**57,28**
1854	59,51	59,35	60,62	60,88	62,28	64,04	64,10	61,92	61,30	59,12	57,91	57,91	**60,87**
1855	53,84	55,70	56,70	57,72	60,39	59,55	60,39	59,36	59,16	56,72	55,97	55,97	**57,55**
1856	55,23	55,43	54,37	57,34	57,90	60,73	62,55	59,93	60,40	56,94	54,14	54,14	**57,54**
1857	54,82	55,38	54,87	55,93	58,14	59,20	59,15	59,96	58,56	57,22	54,39	54,39	**56,94**
1858	52,21	53,51	54,34	57,19	55,79	56,30	59,29	57,77	60,64	54,56	52,42	52,42	**55,69**
1859	51,67	52,62	54,40	57,29	56,47	56,96	57,83	58,41	57,16	55,77	54,70	54,70	**55,76**
1860	55,14	54,21	54,85	55,15	58,20	57,91	58,12	57,88	56,95	56,31	52,59	52,59	**55,98**
	55,669	55,157	55,914	57,011	58,688	59,760	60,282	59,312	59,047	56,735	54,684	54,684	**57,227**
1861	52,11	52,76	55,07	56,85	58,94	59,11	61,05	60,35	57,20	55,66	53,69	53,69	**56,24**
1862	53,01	53,73	53,64	56,25	57,70	60,57	60,56	60,01	58,18	54,67	52,24	52,24	**56,19**
1863	52,54	54,85	53,77	55,75	58,36	59,19	59,31	60,03	57,67	55,18	53,52	53,52	**56,28**
1864	53,19	54,19	54,15	55,93	57,53	58,14	59,93	57,97	57,33	55,14	53,48	53,48	**56,07**
1865	53,37	52,87	56,23	57,68	58,55	60,68	60,65	59,67	58,46	57,80	50,08	53,08	**57,09**
1866	55,59	55,23	57,17	57,72	58,76	60,97	61,37	58,20	58,68	56,48	55,25	55,25	**57,53**

1867	53,42	55,02	56,42	56,77	57,88	61,01	61,45	60,34	59,31	57,18	54,77	54,77	**57,77**
1868	54,27	54,93	56,54	58,28	57,93	60,84	59,60	60,42	58,06	52,99	55,53	55,53	**56,93**
1869	54,86	54,84	56,58	57,27	58,78	58,83	60,67	59,23	60,66	56,73	53,52	53,52	**57,30**
1870	53,85	54,43	54,80	56,98	59,29	60,43	60,79	59,84	59,92	55,87	53,91	53,91	**57,13**
	53,721	54,235	55,437	56,948	58,172	59,977	60,538	59,606	58,547	55,770	53,899	53,899	**56,853**
1871	55,00	55,09	54,72	57,13	57,44	59,35	60,04	60,12	56,27	55,29	54,38	54,38	**56,61**
1872	54,09	52,45	54,83	55,38	59,10	62,74	61,75	60,39	57,96	58,08	53,01	53,01	**57,04**
1873	53,00	54,10	54,01	56,84	57,72	59,69	59,71	60,70	58,37	56,71	53,69	53,69	**56,75**
1874	54,33	55,10	54,69	57,47	57,99	59,54	62,01	62,88	59,44	55,92	55,32	55,32	**57,61**
1875	53,33	55,42	55,65	57,26	59,36	59,53	62,20	63,42	60,37	57,23	55,60	55,60	**57,93**
1876	54,53	54,26	55,01	57,18	58,98	62,03	61,55	61,07	58,60	58,19	55,53	55,53	**57,65**
1877	54,90	54,33	57,28	57,24	56,69	59,74	. .	59,04	58,23	55,79	53,41	53,41	**56,47**
1878	54,57	54,88	54,95	55,29	61,82	59,35	61,25	61,06	58,99	57,21	55,03	55,03	**57,53**
1879	55,11	55,43	57,14	57,02	59,73	61,06	62,19	61,27	59,75	58,59	54,62	54,62	**58,15**
1880	53,85	55,55	55,66	57,16	61,25	62,21	60,18	60,25	60,02	58,18	56,30	56,30	**58,14**
	54,271	54,661	55,394	56,827	59,008	60,521	61,209	61,020	58,800	57,119	54,689	54,689	**57,388**
1881	54,95	54,54	55,69	58,03	57,85	61,55	62,78	63,96	61,17	57,22	54,32	54,32	**58,03**
1882	54,86	55,13	56,74	58,93	58,54	61,79	63,08	63,26	59,68	57,71	55,43	55,43	**58,43**
1883	55,60	55,42	56,84	57,95	60,34	61,55	63,31	63,00	60,65	58,03	55,90	55,90	**58,76**
1884	57,45	54,69	57,77	58,32	59,60	61,49	61,86	59,67	61,09	57,91	55,50	55,50	**58,51**
1885	54,90	55,35	56,33	57,73	59,23	61,03	60,32	59,97	58,93	58,18	55,56	55,56	**57,92**
Media	**754,41**	**754,75**	**755,45**	**757,11**	**758,58**	**760,29**	**762,69**	**760,26**	**758,98**	**756,72**	**755,61**	**754,56**	**757,45**

Vergegenwärtigen wir uns auch hier wieder die gegenseitigen Beziehungen dieser Mittelwerthe durch die graphische Darstellung. Die Curve aus diesen Mittelwerthen von 35 Jahren ist eine recht regelmässige. *Vom Monat des* ***geringsten*** *Luftdrucks, dem* ***Januar*** *mit* ***754,41 mm,*** *erhebt sie sich rasch, überschreitet mit Anfang Mai die Durchschnittslinie* ***(757,45 mm)*** *und steigt ebenso steil zum Monat des* ***höchsten*** *Luftdrucks, dem* ***Juli*** mit ***762,69 mm,*** *empor.* Die darauf folgende Senkung verhält sich ähnlich; mit dem Monat October fällt der Luftdruck wiederum unter die Durchschnittslinie. Eine leichte Knickung nach oben deutet sich im September an.

Die Amplitude der Oscillation zwischen dem Maximum (762,69 mm, Juli) und dem Minimum (754,41 mm, Januar) beträgt 8,28 mm, wobei nicht zu vergessen ist, dass wir es hier mit Mittelwerthen zu thun haben (nicht mit absolutem Maximum und Minimum). Die Curve, die uns den Verlauf des Luftdruckes versinnbildlicht, muss natürlich in Correlation stehen zu denjenigen, die uns den Verlauf der Temperatur angeben. Sie verhält sich gerade umgekehrt.*

„Die tägliche Oscillation", schreibt Alvaro de Oliveira**, „ist recht regelmässig. Das Maximum wird erreicht ungefähr um $10^1/_2$ Uhr Morgens; das Minimum gegen 4 Uhr Abends; auf mittlerer Höhe stehend wird die Quecksilbersäule um

---

* Diese Zeilen waren schon längere Zeit geschrieben, als im Märzheft der „Revista do Observatorio" (pag. 35) ein Artikel von Senhor Lima erschien, betitelt: „A pressao barometrica comparada com a temperatura no Rio de J.", wo auf diese Correlation besonderes Gewicht gelegt und behauptet wird, dass ein gewisser Mons. H. Faye vor der französischen Academie in Paris gesagt hätte, dass die Curve für Luftdruck von Rio de J. die Umkehrung der Temperatur-Curve wäre. — Ebendaselbst gelangen nachträglich die kleinen Deviationen zur Sprache, welche wir bei den Temperatur-Curven schon erwähnten.

** Loc. cit. pag. 156.

$5^1/_2$ Uhr Morgens, $1^1/_2$ Uhr Mittags und 9 Uhr Abends angetroffen. Die mittlere Amplitude der täglichen Schwankung beträgt 1,3 mm."

C. Die Regenverhältnisse in Rio de Janeiro.

Dieses Capitel muss dem Biologen aus naheliegenden Gründen hohes Interesse abgewinnen. Neben den Temperaturverhältnissen wird es gleich das nächste sein, womit er sich vertraut zu machen haben wird, wenn er zu einer richtigen Würdigung der Existenzbedingungen der Organismenwelt gelangen will, deren Studium er sich zum Ziele gesetzt hat.

Wir haben es wohl mit einem Kreislauf zu thun, der sich aus zwei Phasen zusammensetzt:

1) Einfluss der atmosphärischen Niederschläge auf die Vegetation.

2) Einfluss der Vegetation auf die atmosphärischen Niederschläge.

Für die erste dieser Phasen ist ein Causalnexus so in die Augen springend, dass Niemand dafür Beweise verlangen wird, da diese aus täglicher Intuition auch vom Laien gewonnen werden müssen. Ob und in wie weit ein solcher Causalnexus auch für die zweite Phase vorliegt, ist eine Frage, auf die man eine bejahende Antwort erwartet und so ziemlich allgemein auch schon gegeben hat, während der strenge Beweis eigentlich erst in der Neuzeit beigebracht worden ist. Es kann hier nicht der Ort sein, die weitschweifigen Discussionen zu berücksichtigen, zu denen das verwickelte Problem Veranlassung gab. Ich verweise auf die bündige Darstellung, die über diese Frage in der „Allgemeinen Witterungskunde" von Dr. Klein* gegeben wird

* Bei dieser Gelegenheit die Bemerkung, dass der Holzschnitt (zwischen pag. 178 u. 179) der „Klein'schen Witterungskunde" (ohne

unter dem Titel: „Einfluss der Wälder auf den Regen“ (p. 144). Wir ersehen aus derselben, dass eine Lösung nahegerückt wird durch die forstlich meteorologischen Stationen in Bayern. Prof. Ebermayer, dem Einrichtung und Leitung dieser nützlichen Institute zu danken sind, hat gefunden:

1. dass zwar ein Einfluss des Waldes auf den *absoluten* Feuchtigkeitsgehalt der Luft nicht nachweisbar ist, dagegen aber die Waldluft *relativ* feuchter ist, als die Luft im Freien. Dies führt ihn zu der Annahme, dass die vielerorts beobachtete Vermehrung der wässerigen Niederschläge durch grössere Wälder auf diese Vermehrung der relativen Feuchtigkeit im Wald allein zurückzuführen sei.
2. Die Beobachtungen zeigten, dass grössere Waldmassen die Regenmenge erheblich vergrössern. [In Rohrbrunn (Spessart) fielen 62 % Regen mehr als in dem nahegelegenen Aschaffenburg. — Von der gefallenen Regenmenge verdunstet in der gleichen Zeit im Walde 6mal weniger als im Freien. — Diese Thatsachen sind von allergrösster Bedeutung für die Bildung der Quellen, den Wasserreichthum unserer Flüsse und alle die zahllosen wirthschaftlichen Verhältnisse, welche mit demselben in Verbindung stehen.]

Gleich von Anfang meines Aufenthaltes in Rio de Janeiro wendete ich meine Aufmerksamkeit der Frage zu, inwieweit diese früher schon allerwärts geahnten und heutigen Tages

---

Citation) in zweimaliger Vergrösserung einem Holzschnitte nachgebildet ist, den mein Vater anfertigen liess und erst für einen kürzeren Artikel der „Leipziger Illustrirten Zeitung“, späterhin für seine Broschüre „Für den Naturfreund in Heiden. Von Johs. Göldi. Heiden, Weber's Buchdruckerei, 1876“ verwendete. Vergl. Cap. IV, pag. 27: „Wasserhosen auf dem Bodensee, von Heiden aus beobachtet den 4. Juli 1872.“

nun theilweise auch factisch bewiesenen Wechselbeziehungen zwischen Wäldern und Regenverhältnissen in Brasilien Anwendung finden möchten. Erkundigungen, die ich einzog bei Einheimischen und seit langen Jahren in Rio ansässigen Fremden, ergaben übereinstimmend, dass noch vor 30 Jahren die Regelmässigkeit der Niederschläge in Rio de Janeiro eine weit grössere gewesen sei, als heutigen Tages. Diese Niederschläge hätten sich früher an bestimmte Stunden des Nachmittags gehalten, die als solche dem Volksbewusstsein innegewohnt hätten — ähnlich wie wir es noch heute von Pará (Amazonenstrom) und von Valparaiso (pacifische Küste) hören.* Ich forschte nach bezüglichen Angaben in der älteren Literatur, ohne die Bestätigung dieser Aussagen in der gewünschten Form und Präcision erlangen zu können. Die einzige Bemerkung dieser Art, die ich habe finden können, stammt von unserm bekannten Landsmanne Dr. J. J. v. Tschudi und lautet:** „(Die Regen in der Provinz Minas) zeigen nicht die regelmässige Wiederkehr zu bestimmten Tagesstunden, *wie z. B. früher in Rio de Janeiro,* oder wie es in den nördlichen Theilen Südamerikas der Fall ist.“ Auf der anderen Seite ist es eine Thatsache, dass die Waldausrottung in Brasilien bis auf den heutigen Tag in der unvernünftigsten Weise betrieben wird. Jedermann, der mit brasilianischen Verhältnissen vertraut ist, weiss, dass Land auf Land ab kein Grundbesitzer den einmal bebauten Boden durch Fruchtwechsel und Düngung auf dem ursprünglichen Niveau der

---

* Bezüglich des Klimas von Valparaiso vergleiche die Schilderung in Hann, H. d. M., pag. 103.

** Die brasilianische Provinz Minas Geraës (Originalkarte von Halfeld & Wagner, beschreibender Text von J. J. v. Tschudi, 1862). Ergänzungsheft zu Petermann's geogr. Mittheilungen (Gotha, Justus Perthes).

Productionsfähigkeit zu erhalten sucht.* Als fruchtbaren Boden sieht der Fazendeiro nur den Urwald an; jedes Jahr wird ein neuer Bezirk der Wäldereien seiner Besitzung niedergebrannt, zur „Roça“ umgewandelt und zwischen den halb verkohlten, hier bunt auf dem Boden durcheinandergeworfenen, dort noch mit versengtem Haupte gen Himmel strebenden Baumriesen wird in der rohesten Weise ein Zuckerrohr- oder Maisfeld oder ein Kaffeeberg angelegt. Eine kleine Weile hat es gedient, und bald genug hält es der Brasilianer auch schon wieder als ausgedientes Culturland („terra causada“), das durch eine neue „Roça“ ersetzt werden muss. Den Reichthum des Fazendeiro bilden somit die Wäldereien seiner Besitzung und seine — Sclaven. An das Anpflanzen von Wald dachte und denkt noch heute Niemand; keine Gesetze sorgen dafür, dass dem Staate für jedes abgebrannte Stück Urwald ein Aequivalent gesichert bleibe durch Aufforstung früheren Culturlandes. Beim Bergbau unterscheidet man zwischen *bergmännischem System* und *Raubsystem*. Ganz ebenso könnte auf dem Gebiete des Ackerbaues zwischen rationeller Bewirthschaftung und Raubsystem unterschieden werden. Der Ackerbau in Brasilien fällt weitaus zum grössten Theil unter die Rubrik des rohesten, primitivsten Raubsystems.

Es ist zumal der Kaffeebau, der in Brasilien den Wäldern den erbittertsten Krieg bereitet. Die Leute sind nun einmal der Ansicht, dass zu einer guten Kaffee-Ernte eine frisch angelegte „Roça“ conditio sine qua non sei. Erklär-

* Ich constatire hier mit Vergnügen, dass in der Provinz Sao Paulo zumal und sodann in den südlichen Provinzen überhaupt bessere Tendenzen im Ackerbauwesen Boden gewinnen sollen. Dies vom Hörensagen; ich kenne den Süden Brasiliens bisher nicht aus persönlicher Anschauung.

lich ist es daher, dass der Kaffeebau seit seiner Einführung hier zu Lande und noch auf lange Zukunft hinaus der Urwaldzone als Parasit anhaftet.

Nun weiss es wiederum Jedermann, der in der Pflanzengeographie Südamerikas orientirt ist, dass als die *eigentliche Urwaldregion Brasiliens* der Saum zu bezeichnen ist, welcher sich längs der Küste und der ihr parallel verlaufenden, nur mässig hohen Ketten der verschiedenen „Serra's" erstreckt. * Diese Küstenberge, von denen die der Provinz Espirito Santo entsprechende Kette als „Serra dos Aymorés" bezeichnet wird, während die auf der Höhe der Provinz Rio de Janeiro verlaufenden Glieder von Osten nach Westen unter dem Namen „Serra do Brigadeiro, S. de S. Sebiastao, S. da Mantiqueira" figuriren, bilden den östlichen Randwall des grossartigen, von Westen nach Osten schwach abfallenden Binnenplateaus des südamerikanischen Continents, dem die *Vegetation der Campos* eigenthümlich ist. **

Ich erinnere mich nun deutlich, dass ich zur Zeit, als ich an der Universität Leipzig die geographischen Vorlesungen von Prof. Freiherr v. Richthofen besuchte, aus dem Munde des berühmten Geographen als die hauptsächliche Ursache der Regelmässigkeit der täglichen Niederschläge für Valparaiso an der pacifischen Küste die Nähe der steil ansteigenden Anden bezeichnen hörte, da in den höheren Regionen die unten am Fusse mit Wasserdampf gesättigten Windströmungen durch Erkaltung nach verhältnissmässig kurzem Weg in der Form von Regen wieder zur Küste zurückkehren. Ob-

---

* Vergleiche die schöne Darstellung in Prof. *Grisebach's* „Vegetation der Erde", Bd. II Cap. 19 (Brasilien) pag. 578 ff. (der französ. Uebersetzung von 1878).

** Vergleiche *Carl Vogt's* „Lehrbuch der Geologie" (1879) Bd. I pag. 97, Fig. 20, ein Profil durch den Continent von Südamerika.

wohl ich nun bezügliche Anwendungen auf die Ostküste nicht gehört oder in der Literatur erwähnt gefunden habe, so ist es doch meine persönliche Ueberzeugung, dass für die Küste Brasiliens ähnliche Verhältnisse Geltung haben. Die mittlere Entfernung der brasilianischen Serren vom atlantischen Meeressaum ist allerdings grösser als diejenige der Anden von der pacifischen Küste; auch ist deren verticale Erhebung wesentlich geringer. Das wird aber bei genauerer Betrachtung eher *für* als *wider* unsere Deutung sprechen; denn um eine ähnliche Rolle als Niederschlagsbegrenzung zu bekommen (gleiche Windrichtung vorausgesetzt), braucht ein von der Küste doppelt oder mehrfach so weit abliegender Randwall auch um die Hälfte oder mehrfach niedriger zu sein, als ein solcher, der direct von der Küste aufsteigt. Allerdings ist nun der Regenwind Südamerikas nicht direct östlich, sondern es ist der *Südost-Passat,* dem diese Rolle zukommt. Er trifft also nicht senkrecht auf die Küsten-Serra's Brasiliens, sondern streckenweise schief, streckenweise streicht er geradezu parallel mit denselben. Wenn nun schon den Gebirgen an sich die klimatischen Functionen des Windschutzes und der Hemmung des Luftaustausches zukommen, die ihnen die Eigenschaft von Wetterscheiden verleihen,* so darf sicherlich die Kette der Serra's als hauptsächlichster Factor angesehen werden, um den Regenwind, den Südost-Passat, zur Abgabe seiner Niederschläge über die brasilianische Küstenzone zu veranlassen. Regnen wird es hier also im Bereich dieser Ketten, ob Wälder vorhanden sind oder nicht.**

---

* Vergl. Hann, H. d. M., pag. 220 ff.

** Es genügt zur Veranschaulichung des Gesagten ein Blick auf eine Regenkarte, z. B. die von Prof. *Loomis* (American Journal of Science, Vol. 25, Jan. 1883), wo der Strich, der „over 75 inches" jährliche Regen-

Aber die *Resorption an Feuchtigkeit* muss nach vorstehenden Thatsachen in beiden Fällen (mit und ohne Waldbestand) eine grundverschiedene sein, und hinsichtlich der *Periodicität* und *Intensität* der *Niederschläge* müssen sich ebenfalls durchgreifende Verschiedenheiten ergeben. So lange die brasilianische Küstenzone bewaldet war, musste sich im Charakter der Niederschläge eine grosse Regelmässigkeit bekunden. Jedem, der seinen Fuss jemals in den Urwald gesetzt, wird die Feuchtigkeit auffallen, die in den dunklen Hallen zwischen dem Dach der obersten Etage des Laubdaches und dem grünen Urwaldteppich aufgespeichert liegt, welch' letzterer mit seinen Selaginellen und Filicineen so recht an eine Treibhausatmosphäre erinnert.* Und diese feuchtwarme Treibhausatmosphäre erhält sich im Urwald so ziemlich gleichartig; wir finden sie daher erfrischend und kühl, wenn wir vorher draussen im Freien an der glühenden Mittagssonne uns aufgehalten hatten.

Wird diese Abdachung zwischen den brasilianischen Küstenbergen gegen den atlantischen Ocean ihrer Urwaldvegetation beraubt, so wird sich sicherlich im Verhältniss zur Ausrodung die Regelmässigkeit der Niederschläge vermindern. Die absoluten Regenmengen brauchen desshalb noch nicht zu sinken. Sehr richtig bemerkt Hann (pag. 38): „Neben erheblichen Regenmengen kann grosse Dürre bestehen, wenn der Regen an einem oder an wenigen Tagen

---

menge erhält, genau dem Verlaufe der brasilianischen Küstenserra's entspricht, von Paranaguá weg bis zum Cap Sao Roque. Ein Zipfel längs der Küste von Santos bis nach Espirito Santo figurirt dagegen bloss mit „50—75 inches", und Rio selbst bildet wieder innerhalb dieses Zipfels eine Enclave, der bloss „25—50 inches" Regen zukommen soll.

* „This unusual proportion of ferns is generally attributed to favourable conditions, especially to equable climate and perennial moisture." (Wallace, Trop. Nature, pag. 270.)

gefallen ist, während die übrigen Tage bei höherer Temperatur trocken bleiben. . . . . Die Zahlen der Regenwahrscheinlichkeit geben einen viel verlässlicheren Massstab dafür, ob ein Klima der Sommerdürre unterliegt, als die Regenmengen allein; sie sind desshalb für Pflanzengeographie und Fragen der Bodencultur sehr wichtig."

An Autoren, zumal an ausländischen, die zwischen den Dürren der nördlichen Provinzen, zumal von Ceará, und unzweckmässiger Waldausrottung innigen Zusammenhang erkennen und nur in Wiederaufforstung ein Gegenmittel erblicken, fehlt es nicht. Wallace bespricht diesen Gegenstand einlässlich* und, wenn ich nicht irre, finden sich derartige

---

* A. R. Wallace, „Tropical Nature" (London 1878) pag. 19: „. . . so that it seems probable that the nature of the soil or the artificial clearing away of the forests, are important agents in producing the departure from the typical equatorial climate observed in such districts. The almost rainless district of Ceará on the Nord-East coast of Brasil and only a few degrees south of the equator, is a striking example of the need of vegetation to react on the rainfall. We have here no apparent cause but the sandy soil and bare hills, which when heated by the equatorial sun produce ascending currents of warm air and thus prevent the condensation of the atmospheric vapour, to account for such an anomaly and there is probably no district where judicious planting would produce such striking and beneficial effects. . . . . It is to a systematic planting of all the hill tops, elevated ridges and higher slopes that we can alone look for a radical cure of the evil . . . In tropical and even in south-temperate countries the rains are periodical and often of an excessive violence for a short period; and when the forests are cleared away, the torrents of rain soon strip off the vegetable soil, and thus destroy in a few years the fertility which has been the growth of many centuries. . . . . Yet we ignorantly allow such extensive clearings for coffee-cultivation in India and Ceylon, as to cause the destruction of much fertile soil which generations cannot replace, and which will surely, if not checked in time, lead to the deterioration of the climate and the permanent impoverishment of the country."

Bemerkungen auch öfters eingestreut in das zweibändige Reisewerk von Capitain Burton.*

Für die Provinz Rio de Janeiro existirt natürlich ebenso wenig wie für irgend eine andere Provinz des Kaiserreiches statistisches Material über die Ausdehnung der Wälder, weder für die letzte Vergangenheit noch für die Gegenwart. Es ist dies ebenso bedauerlich, wie der Mangel von Niederschlags-Beobachtungen aus der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts. Ich muss mich somit begnügen, mündliche Angaben Einheimischer und seit langen Jahren angesiedelter Fremder zu reproduciren. Personen, die die Provinz Rio de Janeiro einst und jetzt bereisten, sowie die umliegenden Striche von Minas und Santo Paulo erklären allerdings übereinstimmend, dass das Land einen wesentlich anderen physiognomischen Charakter angenommen habe. Noch dieser Tage erzählte mir ein seit den Sechziger-Jahren hier anwesender Naturforscher, dass er sich in der früher so waldreichen Gegend von Cantagallo bei einem neuerlichen Besuche gar nicht mehr ordentlich hätte orientiren können, obschon er damals jahrelang auf der Fazenda eines Schweizers in Cantagallo gewohnt.

Hagel gehörte früher zu den Seltenheiten für die Rio** benachbarten Provinzen. In der Neuzeit gibt es Hagelschlag

---

* Capt. R. F. Bourton, „Explorations of the highlands of the Brasil". (London 1869.)

** In Rio de Janeiro selbst hagelte es 4mal zwischen den Jahren 1854—1864, zweimal zwischen den Jahren 1865—1871. In den „Dados meteorologicos" (1875) heisst es (pag. 26): „Hagel ist häufig in Brasilien, zumal an der Tropengrenze, *und ganz besonders im Litoral,* weniger im Innern." Die Bemerkung von Dr. Klein: „Nur äusserst selten beobachtet man Hagelschlag in den Niederungen der tropischen Länder" (Witterungskunde pag. 151) will somit nicht mehr stimmen auf Rio de Janeiro.

bald da, bald dort; mehrmals wurde Petropolis (in dichter Nähe der Hauptstadt, aber gegen das Orgelgebirge gelegen), heimgesucht. Diesen Sommer (1885—1886) hörte ich Klage über bösartige Hochwasser in Neu-Freiburg, einer alten Schweizercolonie.

Letztes Jahr (December 1884 und Januar 1885), bei einer Reise nach dem südlichen Minas und einem Aufenthalt am *Rio Angù* (linksseitigen Zufluss des Parahyba), beobachtete ich grosse Regelmässigkeit in Eintreffen und Dauer der Regen. Es traf so ziemlich genau auf je 3 Tage einen Tag mit Regen, während Gewittererscheinungen sich täglich wiederholten gegen 4 Uhr Nachmittags. Vorher und nachher war der Himmel in der Regel ganz wolkenfrei. Die Fazenda, auf der ich wohnte, lag in einem Thalkessel des Rio Angù; die umliegenden Berge hatten noch ziemlich ausgedehnte Urwaldinseln.

Ganz anders die bisherigen Sommermonate dieses Jahres (ich schreibe Anfangs März 1886) in *Rio de Janeiro*. Während der Monate December und Januar fiel fast kein Regen; die Hitze war enorm. Der Wassermangel streifte an's Unerträgliche; ich sah das „barril" (circa 25 Liter) zu 80 Reis (ca. 15 Cts.) in den Strassen verkaufen. Dann in der ersten Hälfte des Februar gab es hart nacheinander zwei ganz schauderhafte Platzregen, die in Zeit von einigen Stunden die Strasse, an der ich wohnte, in einen fusstiefen Strom umwandelten, auf dem man hätte mit dem Floss fahren können. Am Morgen darauf war Alles abgelaufen. Aufgraben im Garten vor meinem Studirzimmer ergab, dass das Erdreich nur auf wenige Zoll durchnässt war. Die erwartete Erfrischung trat noch keineswegs ein, und seither dauert die Dürre fort.*

* Regenmenge im Januar 1886 = 26 mm (Normalmenge 124 mm), also fast fünfmal zu wenig. Regenmenge im Februar 1886 = 278 mm

Die brasilianische Hauptstadt bezieht ihr Wasser aus den Reservoirs am Corcovado, an der Tijuca, der Hauptsache nach jedoch vom Rio d'Ouro, der von der „Serra de Tinguá" herkommt. Da den Privatbedürfnissen aber bei weitem nicht entsprochen werden kann, läuft jahrein jahraus von den vielen Springbrunnen, die sich auf öffentlichen Plätzen oder in Gärten befinden, kein einziger. Laufende Brunnen sind in Rio Luxusartikel, und wenn die hiesige Sanitätscommission dem Volke Reinlichkeit und reichlichen Gebrauch des Wassers empfiehlt als prophylaktisches Mittel gegen Epidemien, so klingt es geradezu humoristisch.

Alles dies beweist, dass das köstliche Nass in Rio de Janeiro nur noch in unzureichender Menge vorhanden ist und dies selbst in Durchschnittsjahren. In warmen Jahren aber, gleich dem heurigen, wird die Wasserfrage zur wahren Calamität, die tagtäglich zu bitteren Auseinandersetzungen und Klagen in der Tagespresse Veranlassung gibt. Obwohl, wie ich nicht verschweigen will, von Seiten einiger einsichtigerer Brasilianer die Ursachen der Wassercalamität vermuthungsweise mit dem Rückgange der Wälder in der Umgebung der Hauptstadt in Verbindung gebracht wurden*,

---

(Normalmenge 114 mm), also nahezu $2^1/_2$mal zu viel. Davon entfielen auf den 5. Februar allein 123,5 mm, auf den 7. 42,0 mm, auf den 16. 45,7 mm (Windrichtung am ersten dieser drei Tage SSO, am zweiten SSO, am dritten veränderlich). Trotz dieser abnormen Regenmengen blieb die relative Feuchtigkeit um 2,1% unter dem Normalwerth. („Revista do Observatorio", Rio de J.)

* Als eine solche Ausnahme von der Regel nenne ich hier einen neuerdings erschienenen Artikel „Destruiçao das arvores" (d. h. „Zerstörung der Bäume") in Nr. 347 u. 348 des „Jornal do Agricultor" in Rio de J. (1886). Dort heisst es z. B.: „So regelmässig war der Verlauf von Regenperiode und Trockenheitsperiode, dass unsere Vorfahren zur Bekräftigung irgend eines Ausspruches anführten: *„Das ist so sicher wie die Januar-Gewitter."* Der Sohn eines lange Jahre in Rio

so scheint doch den officiellen Kreisen die klare Ueberzeugung von diesem innigen Zusammenhange der Wälder mit der Quellenbildung noch fast gänzlich fremd zu sein. Es erklärt sich dies aus der auffallend geringen Verbreitung positiver, naturwissenschaftlicher Bildung, die man hier zu Land entbehren und durch Rhetorik und Dialektik nach Sitte des Mittelalters ersetzen zu können glaubt.

Alles, was von Seiten der Regierung in dieser Angelegenheit gethan worden ist, beschränkt sich auf Anlegung zweier „Florestas“ auf den Höhen um Rio, die eine auf Palmeiras, die andere auf der Tijuca. Das ist zwar schön und gut, aber es genügt noch bei Weitem nicht. Und wenn, wie ich eben höre, auf den Höhen von Cascadura an der Eisenbahn Don Pedro II. neuerlich doch wieder bedeutend Holz geschlagen wird, so weiss es entweder die Regierung nicht, oder sie hat vergessen, was sie früher mit den „Florestas“ bezweckte.

Erwähnenswerth ist der Rippenstoss, den seiner Zeit die brasilianische Regierung von der italienischen in dieser Angelegenheit erhielt. Im Jahre 1875 gelangte der italienische Gesandte in Rio im Auftrage seines Landes mit einem längeren Gesuche an die brasilianische Regierung bezüglich Auskunft über die Wechselbeziehungen zwischen Wäldern und Regenverhältnissen, soweit solche für das Kaiserreich constatirt worden wären. Ich ziehe aus der französisch abgefassten Depesche folgende Stellen aus: „. . . . Ce vaste Empire est couvert sur une immense étendue de forêts en-

---

de J. ansässigen und hier verstorbenen Schweizers erzählte mir noch dieser Tage, dass nach den Aussagen seines Vaters die täglichen Regen in Rio de J. früher mit solcher Regelmässigkeit eintraten, dass es allgemein im Gebrauch war, „Rendez-vous“ *vor* oder *nach* dem Regen zu verabreden.

core vierges; si donc il est vrai que la présence des forêts puisse exercer sur le climat une influence plus ou moins considérable non moins que sur les pluies et sur les vents, on ne saurait chercher ailleurs qu'au Brésil la confirmation de cette théorie. Je vous prie, par conséquent, de vouloir bien recueillir les informations suivantes, savoir: .... si, par suite de la destruction des forêts, les habitant sont eu à remarquer quelque changement dans la chute des pluies ou dans le régime hydraulique des cours d'eau .... si, dans le cas où de pareilles expériences n'auraient pas encore été faites, le Gouvernement brésilien serait disposé à les commencer par l'établissement de stations météorologiques, semblables à celles qui fonctionnent en Italie, en France, en Autriche et en Allemagne ..... etc." Die Folge davon war eine Broschüre „Dados meteorologicos" *, herausgegeben von drei damaligen Professoren der polytechnischen Schule in Rio de Janeiro. Neben manchem Guten, was in dieser portugiesischen Antwortsbroschüre enthalten ist, kann ich doch nicht verhehlen, zu bemerken, dass in dem beigebrachten Zahlenwerk etwas zu viele Irrthümer und Druckfehler mituntergelaufen sind.

Wenden wir uns zur Betrachtung der pluviometrischen Beobachtungen der Sternwarte zu Rio und beginnen wir mit der Uebersichtstabelle der zwischen 1851—1885 gefallenen, monatlichen Regenmengen.

---

* „Dados meteorologicos de observaçoës feitas no Brazil" etc. Publicaçao official. Rio de Janeiro, Typographia nacional 1876.

Monatliche Regenmengen in Rio de Janeiro (Sternwarte)

während der Beobachtungsjahre 1851—1885.

(Tafel V.)

Jahre	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahresmittel	Summe
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1851	104	117	186	31	206	34	10	45	27	12	**415**	82	**105**	**1269**
1852	140	130	58	121	29	5	54	148	35	145	68	63	**83**	**996**
1853	85	132	77	29	**408**	58	4	286	26	58	37	111	**109**	**1311**
1854	56	160	167	97	64	79	16	7	112	98	97	59	**84**	**1012**
1855	111	103	109	74	107	8	28	50	15	58	106	56	**68**	**825**
1856	139	73	58	64	107	24	62	49	76	42	106	258	**88**	**1058**
1857	208	28	50	199	98	84	16	47	87	72	82	230	**100**	**1201**
1858	94	24	140	154	43	81	65	114	95	18	73	259	**97**	**1160**
1859	123	93	244	268	108	30	48	61	26	50	44	100	**99**	**1195**
1860	14	45	69	103	100	47	40	26	40	160	170	195	**84**	**1009**
1861	158	177	129	17	77	25	33	32	106	73	193	203	**102**	**1223**
1862	248	106	**401**	128	77	5	65	69	60	84	195	118	**130**	**1556**
1863	137	19	218	154	110	18	91	34	59	119	12	117	**91**	**1088**
1864	108	59	80	103	14	39	41	53	68	95	146	156	**80**	**962**
1865	83	199	87	96	152	88	129	50	78	39	66	188	**105**	**1255**
1866	38	62	116	149	48	50	29	3	34	88	122	240	**82**	**979**
1867	176	39	251	19	90	58	100	50	60	95	62	97	**91**	**1097**
1868	80	95	132	76	149	79	23	51	50	50	120	42	**79**	**947**
1869	63	30	56	110	113	0	82	5	24	125	47	124	**65**	**779**
1870	111	67	97	8	50	26	6	33	104	61	87	125	**65**	**775**
1871	183	76	119	108	86	60	29	21	40	118	55	70	**80**	**965**
1872	33	171	112	**455**	100	66	48	18	18	57	60	123	**105**	**1261**
1873	199	42	237	35	30	13	26	16	33	71	62	105	**72**	**869**
1874	105	138	66	115	128	159	44	65	112	206	156	123	**118**	**1417**
1875	241	205	293	39	102	32	76	70	30	135	110	101	**119**	**1434**
1876	115	151	125	35	43	58	16	60	72	42	129	244	**91**	**1090**
1877	54	56	58	21	68	16	15	47	45	117	140	103	**62**	**740**
1878	116	5	39	170	118	59	5	18	72	105	65	153	**77**	**925**
1879	59	158	82	25	115	89	9	0	59	6	164	169	**77**	**935**
1880	117	151	141	291	56	38	40	20	50	51	212	186	**113**	**1353**
1881	161	152	296	49	107	26	14	30	13	36	132	203	**102**	**1219**
1882	141	309	221	147	32	67	120	16	55	95	104	138	**120**	**1445**
1883	179	158	142	361	29	13	27	85	53	75	121	101	**112**	**1344**
1884	183	357	108	34	108	36	98	1	41	204	104	309	**132**	**1584**
1885	205	94	56	24	70	107	63	10	108	90	56	146	—	—
Media	**124**	**114**	**138**	**112**	**95**	**48**	**45**	**48**	**57**	**85**	**113**	**146**	—	—

In einem mir vorliegenden Privatbriefe von Prof. O. A. Derby gab (am 25. Februar 1884) der Director der Sternwarte folgende Regenmengen an:

1880	1353 mm
1881	1224 „
1882	1684 „
1883	1516 „

Ich weiss nicht, woher die bedeutende Divergenz rührt für die Jahre 1882 und 1883 zwischen diesen Angaben von L. Cruls und den Tabellen von E. Lima.

Die Durchschnittslinie steht auf ***93,7 mm.*** Bezeichnen wir als *Regenmonate* diejenigen, die sich über diese Linie erheben, so fallen unter diese Rubrik: Januar, Februar, März, April, Mai, der grössere Theil vom November und der December. Als relativ *regenärmere Monate* figuriren: Juni, Juli, August, September, October und ein Stück vom November. Die Curve wird eine etwas absonderliche dadurch, dass das Mittel vom Februar etwas tiefer steht (um 10 mm), als dasjenige vom Januar; eine den Januar überflügelnde Erhebung (138 mm) kommt dem März zu.* Die Senkung gegen die Durchschnittslinie (April, Mai) ist eine steile; noch erheblich steiler fällt sie ab mit dem Monat *Juni. Das Minimum fällt auf den Juli (45 mm).* Während die Monate Juni, Juli, August, September sich sämmtlich in der Nähe des Minimums halten, deutet sich eine stärker werdende Regenmenge mit dem Monat October an. Als directe Fortsetzung dieser vom October eingeschlagenen Direction können die beiden Schlussmonate des Jahres gelten. *Das Maximum wird mit dem December erreicht (146 mm).*

---

* Bedeutende Regenmengen fielen auf den Monat März in den Jahren 1859, 1862, 1863, 1867, 1875, 1881 und 1882.

Wendet man, wie es der Brasilianer thut*, statt der Bezeichnung *„Regenperiode“* den Ausdruck *Sommer,* statt derjenigen der *„Trockenen Periode“* den Ausdruck *Winter* an, so müsste nach den Regenmitteln der Monat Mai zum Sommer gezogen werden, während die Temperaturmittel ihn unter die Wintermonate gelangen lassen (siehe Tab. I). (Als mittlere Sommertemperatur ergäbe sich 25,2°; als mittlere Wintertemperatur 21,6°.)

Die vier Jahreszeiten, wie sie für gemässigte Klimate angenommen werden, auf das Klima von Rio de Janeiro anzuwenden, muss wohl als unzulässig erklärt werden. Die Uebergänge von der warmen Periode zur kalten und umgekehrt sind eben, soweit sie mit den Regenverhältnissen zusammengehalten werden, entschieden zu schroff, um auch nur annähernd den Vergleich mit einem europäischen Frühling und Herbst zu rechtfertigen.

Die höchste Regenmenge kam den Monaten April 1872 (mit 455 mm) und November 1851 (mit 415 mm) zu. Annäherungswerthe sind Mai 1853 (408 mm) und März 1862 (401 mm). Als total regenlose Monate finden wir Juni 1869 und August 1879 verzeichnet. Als trockenstes Jahr während dieser Periode lernen wir 1877 kennen [mit 740 mm jährlicher Regenmenge und 62 mm (durchschnittlich) monatlicher Regenmenge], als regenreichstes 1884 (mit 1584 mm jährlicher Regenmenge und 132 monatlicher Regenmenge).

Für die 11 Jahre von 1851—1861 (inclusive) ergibt sich als Mittelwerth aus den jährlichen Regenmengen 1114,5 mm, für die folgenden 11 Jahre 1862—1872 (incl.) 1051,2 mm, für die Jahre von 1873—1884 aber 1305 mm. *Durchschnittswerth aus diesen drei Perioden 1125 mm.*

* Die Guarany-Eingeborenen theilen das Jahr treffend in „Coaracy-ara“ (Sonnenzeit) und „Almana-ara“ (Regenzeit). (Burton, pag. 21.)

Die Regenmenge während der letzten der drei angedeuteten Perioden ist also in Wirklichkeit die grösste, was auf den ersten Blick der Ansicht, dass die Folgen ungeeigneter Wälderausrottung sich hierin zu erkennen geben möchten, direct entgegentritt. Wir erhalten hier durch Zahlen die Bestätigung zu dem, was ich weiter oben über diesen Gegenstand geschrieben habe.

Hann gibt (H. d. M. pag. 350) für Rio de Janeiro (wie es scheint aus 12jähriger Beobachtung) folgende Regenmengen an:

December	133	mm
Januar	136	„
Februar	120	„
März	150	„
April	56	„
Mai	121	„
Juni	40	„
Juli	32	„
August	70	„
September	83	„
October	67	„
November	145	„
Jahr	1214	mm.

Diese Angaben weichen allerdings erheblich von denen der Sternwarte in Rio ab. Aber die Differenzen erklären sich auch sofort aus der sehr ungleichen Länge der Beobachtungszeiträume, die sich nahezu wie 1 : 3 verhalten. Wir dürfen auch unserer auf längere Jahre sich erstreckenden Schilderung noch keinen allzu hohen Werth beimessen; denn ein Blick auf die Tabelle lässt eine Variabilität in den reellen Werthen hervortreten, wie wir sie vorhin weder bei den

Temperatur-, noch bei den Luftdruck-Verhältnissen kennen gelernt. Sehen wir doch, wie auf die gleichen Monate Juni und August, die keine messbaren Regenmengen aufwiesen in den Jahren 1869 und 1879, im Jahre 1874 159 mm und im Jahre 1853 sogar 286 mm fallen konnten, beides Werthe, die über dem relativen Maximum (December = 146 mm) stehen und sich zu ihren relativen Mittelwerthen verhalten wie 1 : 0,3 und 1 : 0,16!*

---

* Nach Abschluss vorliegender Arbeit kommt mir eine neue Abhandlung zu, betitelt *„A distribuiçaõ da chuva no Brazil“* und verfasst von meinem Freunde Dr. F. M. Draenert in Bahia, der sich schon lange Jahre mit Eifer dem Studium der meteorologischen Verhältnisse Brasiliens gewidmet hat. Diese portugiesische Arbeit über die „Vertheilung der Regengüsse in Brasilien“ verdient besondere Aufmerksamkeit; denn sie ist die erste einigermassen gründliche über diesen Gegenstand. Auf der beigegebenen Regentabelle finde ich für Rio de Janeiro (29 Jahre der Beobachtung) folgende Mengen angegeben:

December	127,4 mm	Sommer	340,5 mm	Jährliche Regenmenge **974,6** mm.
Januar	116,4 „			
Februar	96,7 „			
März	105,5 mm	Herbst	287,4 mm	
April	103,8 „			
Mai	78,1 „			
Juni	49,4 mm	Winter	135,9 mm	
Juli	36,6 „			
August	49,9 „			
September	52,7 mm	Frühling	220,8 mm	
October	75,0 „			
November	83,1 „			

Die Angaben Draenert's stimmen mit den meinigen — ich vermuthe, die 29 Jahre beziehen sich auf 1851 bis 1879 — in einem wesentlichen Punkt überein, im Gegensatze zu den oben angeführten Angaben Hann's: nämlich in dem, dass wir das Regenmaximum dem Monat *December* zuschreiben, statt dem Monat März. Dagegen kommen meine Angaben hinsichtlich der jährlichen Regenmenge näher denjenigen von Hann: Hann 1214 mm, Draenert 974,6 mm, Sternwarte Rio 1125 mm. Wenn meine vorige Vermuthung richtig ist, so erklärt

Rücken wir nun anderseits der Frage nach der *zeitlichen Vertheilung,* der *Periodicität* der Niederschläge näher. Das Material, welches mir hierüber zu Gebote stand, ist zwar sehr gering und ausserdem wohl nicht absolut vertrauenswürdig. Ich habe die hierauf bezüglichen Angaben aus den einzelnen Jahreszusammenstellungen gesammelt, wie sie in den schon citirten „Dados meteorologicos" sich finden*, und mancherorts arge Differenzen constatirt zwischen den Einzelwerthen und den angegebenen Summen (pag. 43). Die brasilianischen Autoren entziehen sich allfälliger Controle und dem Vorwurfe der Ungenauigkeit, indem sie (pag. 9) berichten, dass die Beobachtungen der Sternwarte in Rio bloss bis 1867 geordnet vorlägen, während sie für den Zeitraum von 1868 bis 1875 „der mühsamen und langwierigen Arbeit des Ausziehens der täglichen Beobachtungen *aus der Tagespresse* sich hätten unterwerfen müssen".

---

sich die kleinere jährliche Regenmenge bei Draenert aus dem Fehlen der Resultate von 1879—1885, welche relativ bedeutende Regenmengen aufweisen und die Mittelwerthe erheblich alteriren müssen. („Jornal do Agricultor" von Dias da Silva Junior, 1886, Anno VII, Tom. XIV, Nro. 347 ff. Rio de Janeiro.)

* Pag. 46—65.

Anzahl der Tage mit Regen und der Gewittertage von 1851—1862 und 1868—1875.

Jahre	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Octbr.		Novbr.		Decbr.		TOTAL	
	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage	Regentage	Gewittertage
1851	12	7	18	16	16	3	6	3	12	0	10	0	1	0	9	0	5	1	4	0	10	2	8	1	**111**	**33**
1852	14	5	12	6	6	3	11	0	3	9	5	0	6	0	9	0	7	0	10	0	6	2	10	6	**99**	**31**
1853	14	8	11	4	9	2	7	1	12	0	4	1	4	3	10	0	10	2	10	1	6	4	15	6	**112**	**32**
1854	3	5	7	6	7	3	3	1	3	0	3	0	2	0	2	0	4	1	8	1	8	0	7	2	**57**	**19**
1855	3	3	9	5	6	5	2	0	8	0	3	0	4	0	5	1	3	0	15	1	9	4	12	0	**79**	**19**
1856	16	3	7	2	10	1	5	0	12	0	6	0	6	0	2	0	7	1	5	1	13	2	17	1	**106**	**11**
1857	9	4	2	1	5	3	15	1	7	0	3	0	3	0	10	1	9	2	12	1	6	2	12	4	**93**	**19**
1858	8	6	4	4	4	0	3	0	3	0	12	0	5	0	8	0	8	0	9	1	7	4	13	4	**84**	**19**
1859	8	10	5	8	13	7	14	2	7	0	5	0	6	0	6	0	5	0	3	1	8	0	11	2	**91**	**30**
1860	6	1	9	5	6	7	5	2	10	1	6	2	4	0	3	0	8	4	7	2	12	4	12	6	**88**	**34**
1861	15	10	16	5	8	4	3	1	8	2	7	1	3	0	7	2	11	1	10	1	9	3	14	4	**111**	**34**
1862	17	9	8	6	17	10	10	2	7	0	1	0	8	1	7	0	12	3	9	3	11	12	15	3	**122**	**49**
1868	13	11	11	10	7	1	10	0	7	4	8	1	7	2	7	7	12	1	15	0	12	4	10	4	**119**	**45**
1869	13	9	5	4	6	0	8	3	13	2	2	0	7	0	3	0	11	0	16	6	17	1	—	—	**111**	**29**
1870	6	7	2	5	4	3	4	1	4	0	4	0	3	0	3	0	11	3	6	3	10	4	7	3	**64**	**29**
1871	13	12	9	8	9	9	7	0	14	1	8	2	6	1	6	0	10	3	12	4	10	0	8	7	**112**	**47**
1872	6	1	11	6	9	3	18	1	12	0	6	0	18	1	4	1	8	1	7	2	14	1	—	—	?	?
1873	8	7	6	5	14	5	2	8	6	0	7	0	8	0	3	0	7	0	6	1	8	4	10	0	**85**	**30**
1874	3	6	6	6	6	3	13	4	7	0	12	1	4	0	5	0	6	3	15	4	11	1	15	2	**103**	**30**
1875	17	7	10	1	15	1	5	0	2	0	4	0	7	0	6	0	3	0	12	3	10	1	8	2	**99**	**15**
Media	**10,2**	**6,6**	**8,4**	**5,7**	**8,9**	**3,7**	**7,6**	**1,5**	**7,9**	**1**	**5,8**	**0,4**	**5,6**	**0,4**	**5,8**	**0,7**	**7,8**	**1,3**	**9,6**	**1,8**	**9,9**	**2,8**	**10,2**	**2,9**		

In abgerundeten Werthen erhielten wir also aus zwanzigjährigen Beobachtungen (1851—1862 und 1868—1875) folgendes Bild von der zeitlichen Vertheilung über die einzelnen Monate:

	Tage mit Regen	Tage mit Gewitter
Januar	10	7
Februar	8	6
März	9	4
April	8	2
Mai	8	1
Juni	6	0
Juli	6	0
August	6	1
September	8	1
October	10	2
November	10	3
December	10	3

Hinsichtlich der jährlichen Anzahl sowohl der Tage mit Regen als der Gewittertage bietet uns die folgende Tabelle die gewünschte Übersicht (wobei ich bemerke, dass ich für die Jahre 1863—1867 zur Controlirung der Summe keine monatlichen Einzelangaben zur Verfügung hatte):

Jahre	Regentage	Gewittertage
1851	111	33
1852	99	31
1853	112	32
1854	57	19
1855	79	19
1856	106	11
1857	93	19
1858	84	19
1859	91	30
1860	88	34

Jahre	Regentage	Gewittertage
1861	111	34
1862	122	49
1863	102	37
1864	101	26
1865	106	14
1866	90	16
1867	123	32
1868	119	45
1869	111	29
1870	64	29
1871	112	47
1872	?	?
1873	85	30
1874	103	30
1875	99	15

Interesse gewinnt diese Tabelle, wenn sie verglichen wird mit den Beobachtungen, die gegen Schluss des vorigen Jahrhunderts (1781—1785) in Rio de Janeiro von dem portugiesischen Astronomen *Sanches Dorta* angestellt worden sind und sich in den „Annaes da Academia de Sciencias de Lisboa" gedruckt finden.

Jahre	Regentage	Gewittertage *
1781	74	28
1782	120	70
1783	98	47 **
1784	133	40 ***
1785	150	38

Als Durchschnittswerthe für die Jahre 1851—1875 ergeben sich 93,9 Tage mit Regen und 30,08 Gewittertage

* Fehlen Aufzeichnungen über Januar, Februar, März und April.
** „ „ „ December.
*** „ „ „ Januar.

jährlich. Nach den Beobachtungen von Sanches Dorta über die Periode von 1781—1785 aber ergeben sich 115 Tage mit Regen und 42,6 Tage mit Gewitter als jährliche Durchschnittswerthe, wobei noch zu bemerken ist, dass während drei Jahren gerade über die regnerischen Monate Aufzeichnungen fehlen. *Zusammengehalten ergäbe sich eine Verminderung der Regentage um 11 und der Gewittertage um 12 seit dem letzten Jahrhundert.*

Wenn wir nun selbstverständlich eine mathematische Genauigkeit diesen Ziffern nicht beimessen können*, *so halten wir sie doch für vollkommen zureichend, um zu beweisen, dass die Niederschläge in Rio de Janeiro an ihrer Regelmässigkeit eingebüsst, und in hohem Masse geeignet, den oben ausgeführten Zusammenhang mit der Verminderung des Urwald-Areals in den Nachbar-Gebieten wahrscheinlich zu machen.*

Ich möchte dieses Kapitel nicht abschliessen, ohne einer portugiesischen Abhandlung zu gedenken, worin mein College Prof. Orville A. Derby, Director der geologischen Section am National-Museum in Rio de Janeiro, den Versuch macht, die in Brasilien wiederkehrenden Dürren mit den Sonnenflecken in Beziehung zu bringen.** Die Periodicität (11 Jahre) der Sonnenflecken soll etwelche Aehnlichkeit zeigen mit dem Auftreten der Dürren, die z. B. in Ceará so peinliche Wirkungen auf die Entwicklung der Provinz ausüben. Solche kosmische Beziehungen können allerdings auch ihre Hand

---

* Ueber die Jahre 1836 und 1837 soll noch ein meteorologischer Bericht in der „Revista Medica Fluminense“ jener Zeit vorliegen, verfasst von dem tüchtigen Botaniker Freire Allemaõ. Er war mir jedoch nicht zugänglich.

** „As manchas solares e as seccas.“ (Pelo Prof. O. A. Derby, Revista de Engenharia, VII. Jahrg., Nro. 112—114, 1885, Rio de Janeiro.)

im Spiele haben. Mir scheinen indessen die tellurischen oder geradezu die localen Verhältnisse zunächst von ungleich höherer Bedeutung.

D. Feuchtigkeitsverhältnisse und Verdunstung.

„Die relative Feuchtigkeit* ist von tiefgreifendem Einfluss auf Vegetation, auf Menschen und Thiere. Feuchte Luft (sowie erhöhter Luftdruck) äussern sich in folgender Weise auf den menschlichen Organismus: Herabstimmung der Functionen des Nervensystems, ruhiger Schlaf, vermehrte Kohlensäureausscheidung, verlangsamte Blutbewegung.“ **

Zu einer vollständigen klimatographischen Beschreibung mit Rücksicht auf die Hygieine gehört (nach Hann, Pettenkofer und Voit) daher auch die Berechnung der Veränderlichkeit der relativen Feuchtigkeit als nothwendiger Factor.

Leider sind die Materialien, welche mir hierüber zu Gebote standen, nur ganz spärliche. Sie genügen vielleicht eben nur, um sich eine ungefähre Vorstellung bilden zu können. Es sind die monatlichen Mittelwerthe für das Jahr 1883 über Feuchtigkeit und deren Spannkraft und über Verdunstung (Sonne und Schatten). ***

---

* *„Die relative Feuchtigkeit“* (H.) ist nichts anderes als das Verhältniss der in der Luft vorhandenen Dampfmenge zu der bei der herrschenden Lufttemperatur überhaupt möglichen Menge“ (Hann, H. d. M., pag. 34). Man pflegt sie in Procenten anzugeben. — „Die *absolute* Feuchtigkeit ist die Menge von Wasserdampf, welche die Luft zu einer bestimmten Zeit besitzt.“ (Klein, Witt., pag. 81.) Es ist gebräuchlich, dieselbe durch den Druck zu bezeichnen (T.), den der Wasserdampf auf eine Quecksilbersäule ausübt. Die Reductionstabellen für Maximaldruck zu allen Temperaturen bietet jedes physikal. Handbuch.

** Thomas, Beiträge zur allgemeinen Klimatologie. Erlangen, 1873 (cit. nach Hann).

*** „Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro“ (1883). — Diese Publication erlebte bloss einige Jahrgänge und hat wieder aufgehört zu erscheinen.

Feuchtigkeit.

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Octbr.		Novbr.		Decbr.	
	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.	T.	H.
Maximum	25,76	98	26,56	100	25,67	98	21,69	100	20,79	96	17,76	94	16,87	100	17,19	100	22,34	98	22,98	98	22,70	98	26,7	98
Minimum	12,57	47	14,94	50	12,5	49	11,76	42	9,67	43	9,4	42	7,59	41	8,37	45	10,77	47	10,86	44	11,52	36	13,26	39
Oscillation	13,19	51	11,62	50	13,17	49	9,93	58	11,12	53	8,36	52	9,28	59	8,82	55	11,57	51	12,12	54	9,18	62	13,44	59

Verdunstung.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
Sonne	137,5	92,9	150,2	142,5	139,7	97,12	121,5	74,5	140,1 *	141,7	134,2	98,7
Schatten	80,1	56,8	83,0	71,7	70,7	52,5	70,2	64,3	65,7	89,6	71,3	35,9

* ? Manuscript undeutlich! *W.*

Eine Betrachtung der Maximalwerthe lehrt, dass 1883 die relative Feuchtigkeit (hinsichtlich dieser Maximalwerthe) sich zwischen 94 bis 100 % bewegte. Mit 100 % figuriren Februar, April, Juli, August, mit 98 % Januar, März, September, October, November, December. Anderseits geht aus dem Studium der monatlichen Oscillationen hervor, dass 1883 dieselben durchwegs gegen 50 % betrugen. Wir erhalten somit 1) eine hohe relative Feuchtigkeit während des ganzen Jahres, 2) ausserordentlich starke monatliche Oscillationen.

Bei 100 % relativer Feuchtigkeit (mit Wasserdampf gesättigter Luft) ist die Verdunstung ganz aufgehoben. Nach Versicherung der Physiologen gibt nun der Mensch täglich 900 Gr. Wasser durch Haut und Lungen ab, davon entfallen $^3/_5$ (oder 540 Gr.) auf die Haut allein. Ebenso weiss die Medicin, dass, sofern die Verdunstung durch Haut und Lungen verringert wird, als Folge eine Erhöhung in der Urinsecretion eintritt, in vielen Fällen auch eine solche in denen des Darms.

Auch ist festgestellt, dass schon Schwankungen von 1 % der relativen Feuchtigkeit merkliche Aenderungen in der Hautausdünstung hervorzubringen vermögen. Oscillationen von 50 % müssen somit in der inneren Oekonomie des thierischen Körpers ganz empfindliche Veränderungen hervorrufen, zumal wenn sie von erheblichen Temperatur-Schwankungen begleitet sind. „G. von Liebig* schreibt, dass bei hoher relativer Feuchtigkeit eine geringe Abkühlung schon sehr empfindlich und nachtheilig wirkt, während sie in trockener Luft dagegen von keinem unangenehmen Gefühl

* Ventilation und Erwärmung in pneumatischen Kammern, 1869 (cit. nach Hann).

und schädlichen Folgen begleitet ist.“ Drückend, schwül und beklemmend sind die Tage, wo bei hoher Temperatur die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft den von unserer Haut abgesonderten Schweiss nicht zu absorbiren vermag und die peripherischen Secretionen gehemmt sind. Peinlich geradezu werden die Stunden, wo kein Windzug sich bemerklich macht, während bei gehörigem Luftaustausch auch höhere Temperaturen nicht beschwerlich fallen.

„Rio de Janeiro“, schreibt Alvaro de Oliveira*, ist einer der feuchtesten Orte des Erdballs; die Feuchtigkeit ist beinahe doppelt so gross wie die von Paris. Es ist fortwährend so viel Feuchtigkeit in der Luft suspendirt, dass das Hygrometer von Saussure zwischen 92 und 100 oscillirt.“

Gewiss ist die grosse Feuchtigkeit einer der auffallendsten klimatologischen Factoren, die dem Europäer in Rio de Janeiro** entgegentreten. Ich war verwundert, als ich gewahrte, dass sich auf den ledernen Einbänden meiner Bücher von Woche zu Woche eine starke Schimmelschicht bildete, dass Schuhwerk von einem Tag auf den andern ganz grün wurde und Kleider in den Kästen, die nicht einer regelmässigen, häufig wiederkehrenden Revision unterworfen wurden, nach kurzer Frist gänzlich vermoderten. Insecten in geschlossenen Schachteln belegen sich, sofern sie nicht häufig mit Naphtalin bestreut werden, fortwährend mit Schimmel. Alle eisernen Geräthe, die Nägel in der Wand, rosten mit unglaublicher Schnelligkeit. Als ich in der Provinz

* Loc. cit. pag. 146.

** Relative Feuchtigkeit in Rio für Januar 1886 = 77,8 % (Mittelwerth aus Beobachtungen während der Jahre 1881—1885 für Januar = 80,6), für Februar 1886 = 80,4 (Mittelwerth 82,5). (Revista do Observatorio, Februarheft.) Hann gibt die mittlere, relative Feuchtigkeit für Wien zu 72 % an, für den Januar zu 84 %, für den Februar zu 80 %. (H. d. M., pag. 51.)

Minas reiste, bekam ich die Schwierigkeiten, die die Reinhaltung von Jagdgewehren und Zubehör im Urwaldgebiet erfordert, im Uebermasse zu kosten. Mehrmals kam ich durch das Versagen von mit aller Sorgfalt hergestellten Patronen in grosse Verlegenheit. Wehe dem Reisenden, der sich in dieser Beziehung nicht wohl vorsieht! Der Botaniker hat seine liebe Mühe; denn das Trocknen der Pflanzen ist in Brasilien in diesen Breiten eine saure Arbeit; bei Regenwetter zumal ist es so gut wie unmöglich, Herbarien trocken zu halten.

Was sodann die Verdunstung anbetrifft, so ist Hann* der Meinung, „dass ihre Messung desshalb für die Klimatologie von grosser Wichtigkeit sei, weil sie auch ein genähertes Mass für das Wasserbedürfniss der Organismen in jedem Klima liefern würde". Vorstehende kleine Tabelle gibt eine Uebersicht über die monatlichen Werthe für das Jahr 1883.** Uebrigens scheinen die Meteorologen mit den bisher in Gebrauch stehenden Verdunstungsmessern noch nicht recht zufrieden zu sein, und auch die Psychrometer-Beobachtungen sind nach Dr. Klein nur allzu leicht Fehlern unterworfen.

E. Windverhältnisse.

Nichts Regelmässigeres, als die Luftbewegung in der Bai von Rio de Janeiro: Morgens der Landwind (terral), Nachmittags die Seebrise (brisa do mar). Dieser Gegensatz von Land- und Seewind ist bekanntlich ein charakteristischer Zug im Klima der Küstenorte und tritt am deutlichsten her-

---

* Loc. cit. pag. 47.

** Im Februar 1886 betrug die tägliche mittlere Verdunstung in Rio 3,1 mm (täglicher Mittelwerth nach Beobachtungen von 1881 bis 1885 = 3,0 mm), im Januar 5,4 mm (Mittelwerth 3,6 mm).

vor in der heissen Zone. Dr. Klein nennt sie „in kleinerem Massstabe eine Wiederholung der Monsune. Wenn nämlich die Sonne Meer und Land bescheint, so erwärmt sich das Land rascher, und die Luft über ihm wird mehr aufgelockert als über dem benachbarten Meere. Es muss daher eine Windströmung von der See zum Lande hin entstehen. Nach Sonnenuntergang erkaltet das Land rascher als das Meer, die Luft verdichtet sich über ihm und strömt desshalb gegen die See hin; es entsteht der Landwind.“ (Loc. cit. pag. 71.)

Der Brasilianer belegt diesen Cyclus der Luftbewegung mit dem Terminus technicus „viraçaõ“. Alvaro de Oliveira schildert sie folgendermassen: „Während der Nacht und der Morgenfrühe herrschen Winde, welche von der Bergseite herkommen und zwischen NO und NW variiren. Sie hören auf gegen 10 Uhr Vormittags. Um 1 oder $1^1/_2$ Uhr hebt die Seebrise an, welche erst schwach ist, stärker wird gegen den Nachmittag und wiederum völlig aufhört gegen Sonnenuntergang.“

Ausser dieser täglichen „viraçaõ“ von lediglich localer Natur besitzt Rio de Janeiro noch andere Winde, die es mit der brasilianischen Küste theilt und deren Entstehung eine verschiedene ist. Hinsichtlich dieser vorherrschenden Winde soll das Jahr in zwei Abschnitte zerfallen. „Während des einen dominiren die Südwinde [März, April, Mai, Juni und Juli (SSO—OSO)], während des anderen herrschen solche von nördlicher Richtung (NNO—ONO). Die südlichen Winde gewinnen zuweilen die Gestalt von Stürmen (aus S und SW), welche als Fortsetzung der „pampeiros“ zu betrachten sind, auf der von Bergen umschlossenen Bai jedoch nicht ihre volle Wirkung zur Geltung bringen können.“

Senhor Lima hat in jüngster Zeit die Winde von Rio de Janeiro graphisch darzustellen unternommen an der Hand

der Aufzeichnungen von 1851—1885 auf der Sternwarte. Ich habe diese Windrosen gesehen und den Eindruck gewonnen, dass die monatlichen Bilder unter sich auffallend übereinstimmen und ein auf Grund von Mittelwerthen construirtes Jahresbild vollkommen hinreicht, um diesen klimatologischen Factor nach allen wesentlichen Charakterseiten kennen zu lernen.

Die „viraçaõ“ ist für Rio de Janeiro eine grosse Wohlthat. Wenn ich den Vormittag im Museum zugebracht, welches mitten in der Stadt gelegen ist (in den Strassen entwickelt sich zumal während der heissen Monate eine beklemmende Hitze), so freue ich mich wahrhaft, wenn ich mich Nachmittags auf meine Privatwohnung zurückziehen kann, die draussen vor der Stadt dicht am Meere gelegen ist und mir die erfrischende Seebrise aus erster Hand bietet.

Literatur

über

meteorologische Angaben aus Brasilien

A. Rio de Janeiro.

1. *Annaes meteorologicos do Imperial Observatorio de Rio de Janeiro.* (Eingegangen.)
2. *Bulletin astronomique et météorologique de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro.* (Eingegangen.)
3. *Revista do Observatorio.* (Publicaçao mensal.) Erscheint erst seit Januar 1886.
4. *Annuario publicado pelo Imperial Observatorio.* (Es liegen mir zwei Jahrgänge vor von dieser Publication, die übrigens über die meteorologischen Verhältnisse von Rio de Janeiro nur ganz spärliche Angaben bieten.)
5. *Dados meteorologicos de observaçoes feitas no Brazil.* Memoria preparada em virtude de requisiçao do Ministerio do Imperio e para satisfaçao de um pedido do Governo d'Italia par uma commissao de lentes da Escola Polytechnica. (Publicaçao official.) Rio de Janeiro, 1876.

6. *A Geographia physica do Brasil refundida.* (Portugiesische Umbearbeitung des Handbuches von J. E. Wappäus durch Abren und Cabral.) Capit. X von Snr. Alvaro de Oliveira (pag. 154 ff.). Rio de Janeiro, 1884.

B. Minas Geraës.

1. Angaben aus *Queluz, Ouro Preto* bieten einzelne Jahrgänge des vorgenannten „Bulletin". Sie stammen vorzugsweise von Eisenbahningenieuren. Seit Einrichtung der *Bergbauschule in Ouro Preto* (geleitet von dem arbeitsamen Franzosen H. Gorceix) würden über die meteorologischen Verhältnisse der Provinzial-Hauptstadt wahrscheinlich hinreichende Materialien erlangt werden können.
2. *Die englische Compagnie in Morro Velho (am Rio das Velhas)* besitzt von einer grossen Reihe von Jahren her zuverlässige pluviometrische Aufzeichnungen. Gedruckt habe ich sie nicht gesehen. (Einige kurze Angaben hierüber finden sich in dem früher citirten Artikel von Prof. O. A. Derby: „As manchas solares e as seccas no Brazil.")
3. Ueber das Klima des Rio Sao Francisco gibt das „Relatorio" des Ingenieurs *W. Milnor Roberts,* wie es scheint, ausführlichere Daten (1880), während das phrasenhohle Werk von E. Liais: „Climats, Géologie, Faune du Brésil" (Paris 1872) keineswegs seinem Titel entspricht. — Prof. Dr. Draenert in Bahia schreibt neuerdings (März 1886), dass ihm bisher pluviometrische Aufzeichnungen von 17 Orten Brasiliens bekannt geworden seien. (Jornal do Agricultor, Tom. XIV, pag. 148.)

C. Sao Paulo.

1. Pluviometrische Listen von *Santos, Alto da Serra, Sao Paulo* (Jahr 1867) finden sich bei Captain Burton „The Highlands of Brazil", Vol. I, pag. 27. Dieselben sind in die Brochure von Prof. Loomis: „Contributions to Meteorology", Am. J. of. Science, Vol. 25, übergegangen.
2. Beobachtungen über Regenmengen in *Cruzeiro* und in *Braz* (ersterer Ort vier Jahre, letzterer Ort ein Jahr) sind mir in der Form von handschriftlichen Aufzeichnungen und Zeitungsausschnitten durch die Hände gegangen.

D. Rio Grande do Sul.

1. „Elementos para o estudo e determinaçao do clima do Rio Grande do Sul. Colligidos e coordenados por Graciano A. de Azambuja." Im „Annuario do Rio Grande" vom Jahr 1885.

2. Ombrometrische, Wind- und hydrographische Angaben enthält die Abhandlung von Dr. H. von Ihering, betitelt „Die Lagoa dos Patos". („Deutsche, geographische Blätter", Bd. VIII, Heft 2 Bremen, 1885.)

E. Ceará.

1. „Descripçao geographica da Povincio do Ceará" pelo Senador Pompen.
2. „Memoria sobre as seccas do Ceará" pelo Senador Pompen (1877).

F. Bahia.

1. „Resultados praticos para a agricultura das observaçoes meteorologicos feitas em Sao Bento das Lages da Bahia." (Dr. F. M. Draenert.)
2. „Meteorologische Beobachtungen zu Bahia und in Brasilien überhaupt." (Dr. F. M. Draenert.) In „Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie". Redactor: Prof. Dr. Hann. Bd. 20. Novemberheft von 1885.

G. Pernambuco.

1. „Recherches sur le climat et la mortalité de la ville de Recife" par Emile Beringer (1878).

H. Amazonenstrom.

Hann (H. d. M.) schreibt pag. 352: „Von zwei Orten, *Manáos* und *Iquitos*, liegen sogar regelmässige meteorolog. Aufzeichnungen vor." Wo dieselben publicirt sind, ist mir unbekannt.

Wallace (Trop. Nature) pag. 4 berichtet von meteorologischen Beobachtungen in *Pará*, scheint jedoch denselben nicht besonders viel Vertrauen entgegen zu bringen.

Schliesslich noch die Bemerkung, dass in dem Werke von Dr. H. Lange meteorologische Angaben über den Süden Brasiliens enthalten sein sollen und dass auch, dem Vernehmen nach, der Director des brasilianischen Telegraphenwesens (Barao Capanema in Rio de Janeiro) reichhaltiges handschriftliches Material über brasilianische Meteorologie haben möchte. An systematischem Zusammenarbeiten und an regelrechten meteorologischen Stationen, die über die so ausgedehnten und klimatologisch so heterogenen Provinzen des Kaiserreiches ausgebreitet, fehlt es übrigens leider bis zur Stunde.

Nachtrag
zur
Schilderung der Bewaldungsverhältnisse in der Provinz Rio de Janeiro.

Der Auftrag, Studien zu unternehmen zur Aufklärung der Kaffeestrauch-Krankheit, welche die wichtigste Culturpflanze der mittleren Provinzen Brasiliens heimsucht — Auftrag, der mir von Seiten des brasilianischen Ackerbau-Ministeriums gegen Ende Juli 1886 zu Theil wurde —, verschaffte mir gute Gelegenheit, die hiesige Provinz, sowie die anstossenden Theile von Minas und Espirito Santo zu bereisen und aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Schöne und ausgedehnte Waldungen besetzen noch heute die Abhänge der *Serra da Boa Vista,* diesseits von *Novo Friburgo* — ursprüngliche Schweizercolonie —, der Wasserscheide zwischen den kleineren Flüssen, welche einerseits nach der Bucht von Rio de Janeiro fliessen, anderseits nach dem Rio Parahyba und der Meeresküste bei Macahé ihren Weg nehmen. Dass demgemäss die Regenverhältnisse für Neu-Freiburg wesentlich andere sind, als die der Hauptstadt (die doch nach 4—5stündiger Eisenbahnfahrt erreicht werden kann), sagt nicht nur der Volksmund, sondern einzelne zwar von Laien und mit nicht sehr genauen Instrumenten gewonnene meteorologische Beobachtungsreihen gestatten, einen solchen Unterschied in Bezug auf Regentage und Regenmenge bereits in Zahlen auszudrücken. Ich besitze eine Copie der meteorologischen Beobachtungen, wie sie Herr Carlos Engert, Besitzer des Hotel Leuenroth in Neu-Freiburg, aus persönlicher Initiative und mit anerkennenswerther Ausdauer seit einigen Jahren angestellt. Vielleicht findet sich Gelegenheit, das Wissenswertheste aus diesen Beobachtungen in einem Auszuge zusammenzustellen als Nachtrag zu vorliegender

Arbeit. Interessant war die Wahrnehmung, welche ich am 6. April 1887 in jenen Gegenden machte. Ich kam eben vom unteren Parahyba her, wo eine grosse Hitze herrschte bei völlig wolkenlosem Himmel. Je mehr die Eisenbahn sich aus der Niederung emporarbeitete in der Richtung von Neu-Freiburg, desto deutlicher sah man eine Wolkenkappe über den steilen Bergen in der Umgebung jenes Ortes. Schon eine Viertelstunde vor Neu-Freiburg trat der Zug in die Zone jener Wolkenschicht ein und ein heftiger Platzregen peitschte die Fenster der Waggons, als der Zug durchfuhr. Der Regen hielt an bis zur Höhe der *Serra da Boa Vista;* am dichtesten fiel er bei der Station auf dem Culminationspunkte, *Alto da Serra.* Wie erstaunte ich nun, als ich auf der Rio-Seite der Serra verhältnissmässig rasch wieder in hellen Sonnenschein bei klarem Himmel eintrat! Die Hitze stieg wieder im Verhältnisse zur Annäherung der Niederung, und als ich in Rio de Janeiro ankam, klagte Alles über dieselbe. Niemand wollte mir glauben, dass es in Neu-Freiburg eben reichlich geregnet — in der Hauptstadt war seit 2 bis 3 Wochen kein Regen gefallen.

Was ich auf Grund von Informationen schrieb über die Bewaldungs-Verhältnisse in der Umgegend von *Cantagallo,* kann ich nunmehr als durchaus zutreffend bestätigen, nachdem ich in jenen Revieren monatelang gereist. Wo ich im August vorigen Jahres in näherer Umgebung der schmalspurigen Eisenbahn von *Cordeiro* nach *Aldea de Pedra* noch kleinere Waldbestände gesehen, da fuhr ich im October 1887 mit der Eisenbahn sicherlich über zwei Stunden weit fortwährend durch brennende Roça! Mehrmals hielt der Zug an, weil Beigen von Schwellen Feuer gefangen hatten. Jetzt ist jene Gegend eine grosse Zuckerrohrpflanzung. Ob indessen eine Waldverwüstung, wie sie jener Grossgrundbesitzer (Vis-

conde de Novo Friburgo) auf seinen Ländereien in so grossem Massstabe vornehmen liess, eine rationell richtige Bewirthschaftungsmassregel sein wird, dürfte doch sehr zweifelhaft sein!

Ein Stück schönen Waldes existirt noch zwischen den Fazenden *Laranjeras* und *Serra Vermelha*. Die beiderseitigen Ufer vom Parahyba auf der Höhe von Aldea de Pedra sind bereits recht waldarm. Der Besitzer von der Fazenda Conceiçao, ein brasilianischer Mediciner, der einen Pluviometer in seinem Garten aufgestellt hat, klagte über die Abnahme der Regelmässigkeit im Auftreten der Regengüsse und versicherte, dass es in Neu-Freiburg — wo er seine Jugendjahre zugebracht — viel häufiger regne. Am unteren Parahyba wären durch die neuerlichen meteorologischen Verhältnisse alle die hergebrachten Bauernregeln rundweg auf den Kopf gestellt worden.

Ausgedehnten Hochwald sieht man zwischen *Aldea de Pedra* und *Sao Fidelis* auf einer Fahrt längs des Parahyba-Flusses kaum mehr. Besser steht es weiter drin in der *Serra de Monte Verde,* wo ich den Monat Januar 1887 zubrachte. Dagegen ist wiederum die Strecke von *Campos* bis *N. S. de Lage* am unteren Rio Muriahé fast gänzlich entwaldet. Im äussersten Zipfel der Provinz Rio, um *Tombos de Carangola,* bin ich wieder auf schönen Wald gestossen; aber ich fürchte, dass mit der Fortsetzung der Leopoldina-Bahn nach dem Manhuassú die Kaffeecultur die Waldverwüstung zur Folge haben wird — wie immer hier in Brasilien.

An kräftigem Urwald erfreute ich mich am *Rio Itabapoóna,* dem Grenzflusse zwischen den Provinzen Rio und Espirito Santo, während am oberen Rio Muriahé — einer alten Kaffeegegend — wenig mehr zu sehen ist. Den gleichen Eindruck bekam ich vom Unterlaufe des *Rio Pomba,* den ich von Miracéma ab zweimal bereist habe.

Auf dem Territorium einiger Fazenden auf dem linken Pombaufer (in der auf den Karten unter dem Namen *Serra de Frecheiras* aufgeführten Gegend) sah ich im März 1887 fast nur noch „Capocirao“, d. h. neuen, im besten Falle 30 bis 40jährigen Niederwald (vornehmlich Jugá-Bäume), der sich gegenüber dem eigentlichen Urwald eben doch recht kümmerlich ausnimmt.

Summa Summarum — in der Provinz Rio de Janeiro, die annähernd ein Areal hat von der Schweiz, ist bösartig mit dem Urwald, der früher reichlich vorhanden war, umgegangen worden. Das Wälderniederbrennen dauert noch bis zur Stunde fort. Strenge Forstgesetze wären schon längst am Platze gewesen; aber vermuthlich kommt Brasilien erst dann zu dieser Erkenntniss, wenn bereits nicht mehr viel zu verderben sein wird.

Man klage nur nicht immer den Himmel, den Mond und alle Heiligen an, wenn in der Regenvertheilung sich ein Umschwung fühlbar macht, sondern spüre erst einmal den Factoren nach, welche hienieden vor allen Augen thatsächlich in den Naturhaushalt eingreifen!

Rio de Janeiro, Anfangs Juni 1887.

Dr. E. A. Göldi.