

# Die Regenverhältnisse

in Indien, nebst dem indischen Archipel,  
und in Hochasien.

Theil II.

Reihe B: Die Beobachtungen in Ceylon, in Hinterindien  
und im Archipel.

Von

Hermann von Schlagintweit-Sakünlünski.

Vorgelegt, mit dem ersten Theile, in der Classensitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften  
am 3. Juli 1880.



In der Reihe B des „zweiten Theiles“, mit welcher die Regenerationen der tropischen Gebiete hier abgeschlossen werden, sind als Gruppe IX: Die Insel Ceylon — als Gruppe X. 1: Hinterindiens westliche Gebiete, bis hinab zum Süden der Halbinsel — als X. 2: Die niederländischen Inseln des indischen Archipels enthalten.

Die Insel Ceylon, auf welcher die Herrschaft Hollands, die einen grossen Theil schon umfasste, durch das Vordringen der Engländer im Februar 1796 bedeutend geschwächt wurde, und mit dem Frieden von Amiens im Jahre 1802 definitiv aufhörte, war dann sehr bald nach der Abtretung an England in ihrer ganzen Oberfläche englischer Besitz geworden. Von Indien aber ist die Beherrschung sowie die Verwaltung der Insel stets, auch jetzt noch, getrennt geblieben; sie gehört zu den Besitzungen, welche unter dem englischen Ministerium der Colonien stehen. Dessenungeachtet sind jetzt die Stationen meteorologischer Beobachtungen, die in Ceylon zum Theil schon ziemlich früh, wenn auch auf kurze Zeit nur, begonnen hatten, dem indischen meteorologischen Office, mit Mr. Blanford als Reporter, unterstellt. In ihrer gegenwärtigen Form sind sie auch alle neu von ihm eingerichtet worden.

Die Ausdehnung der Insel Ceylon reicht von  $5^{\circ} 55'$  bis  $9^{\circ} 49'$  nördl. Breite und von  $97^{\circ} 44'$  bis  $99^{\circ} 35'$  östl. Länge von Gr. In ihren südlicheren Theilen ist sie breiter bei vorherrschend gerundeter Gestalt der Begrenzung; gegen Norden ist sie schmaler und hat spitzen Auslauf. Die Oberfläche derselben hat die Grösse von 1150 geogr. □ Meilen (63,300 □ Kilom.). —

In Hinterindien haben die Stationen von Britisch-Bérma, das früher zur Präsidentschaft Bengálen gehörte, seit der Errichtung einer eigenen

provinciellen Regierung unter einem „Lieutenant Governor mit Sitz zu Rangún“, sehr günstig sich gemehrt. Die Stationen reichen gegen Norden bis etwas über 20<sup>0</sup> Breite, allerdings noch jetzt bei verhältnissmässig geringer Ausdehnung von den Küsten gegen das Innere.

Die ersten Hafenstädte und Ufergebiete Bérmas waren, in Folge feindlichen Auftretens der Eingebornen, zur Sicherung des vielfach gefährdeten Verkehrs zur See nach einem für die indischen Truppen schwierigen Kampfe 1826 besetzt worden. Als im Jahre 1852 neuer Krieg von den Eingebornen begonnen wurde, erfolgte 1854 Aufstellung von Grenzsäulen zum Fixiren des weiteren an England abgetretenen Besitzes. Die 3 englischen Provinzen, Arrakán, Pégu und Tenássirim, schliessen jetzt das Gebiet des Bérma-Reiches unter dem eingebornen Könige ganz vom Meere ab; er hat seit 1857 schon seinen Regierungssitz von der früheren Hauptstadt Áva nach Mandalái, das noch weiter landeinwärts gelegen ist, transferirt<sup>1)</sup>.

In den von England beherrschten Gebieten haben sehr bald wissenschaftliche Untersuchungen in Verbindung mit der Administration und der Ausführung topographischer und hydrographischer Arbeiten begonnen. Unter den letzteren werde ich besonders die Publicationen des Civilingenieurs Mr. Gordon, welchen ich schon Eingangs im ersten Theile erwähnte, bei der Besprechung der Einzelheiten auch der Regenbestimmungen mehrmals jetzt anzuführen haben.

Die englischen Besitzungen in Hinterindien, die südlich von Britisch-Bérma folgen, bilden gleichfalls einen Theil des indischen Reiches selbst, unter dem Vicekönige von Indien stehend. Der Chef der Regierung in jenen Gebieten ist der Governor von „Prince of Wales-Insel (Penáng) nebst Malákka und Singapúr“; er hat seinen Sitz in Penáng. —

Für die niederländischen Inseln des indischen Archipels hatte ich noch vor dem Abschlusse der Bearbeitung meiner Untersuchungen über

1) Die Gesinnung des Königs von Bérma hat ungeachtet des Friedensschlusses bei vielen Gelegenheiten sogleich wieder ein feindliches Auftreten erkennen lassen. So wurde auch die Expedition unter Oberst Browne von 1874/75, obwohl ihm specielle Erlaubniss zur Untersuchung der Verkehrswege gegen Nordosten, nach China, vom Könige ertheilt war, nach 6 Wochen im Februar 1875, noch in Bérma überfallen und mit Ermordung von 3 Begleitern zurückgedrängt; es hatte diess Unterhandlungen über neue Friedensbedingungen unter Sir Douglas Forsyth nöthig gemacht.

die Regenverhältnisse durch die Güte Sr. Excell. W. von Goltstein's, des königl. niederländischen Ministers der Colonien, die jüngst zu Batávia von Dr. Bergsma erschienenen Berichte über Beobachtungen der Regensmengen im indischen Archipel mitgetheilt erhalten<sup>2)</sup>; ich kann nun eine Uebersicht geben, die auch auf jene Inselgruppen sich ausdehnt.

Die Zahlendaten dort sind für Regensmengen und für Höhen im metrischen Maasse gegeben; für die Entfernungen ist der Paal, das Wegmaas auf den Inseln, gewählt. Von mir werden hier, wie für die übrigen Daten, wegen der allgemeinen Durchführung, die in den „Results“ etc. Vol. V. folgen wird, englische Maasse gewählt.

Es sind:

1 Millimeter = 0·039 e. Zoll, (für genauere Reduction 0·03937... e. Z.);  
1 Meter = 3·2809 e. Fuss; 1 Kilometer = 0·621 e. Meile; 1 e. Meile oder 5280 e. Fuss = 1·609 Kilometer; 1 Paal = 1507 Meter = 4944 e. Fuss<sup>3)</sup>.

Wie bei der Besprechung der topographischen Verhältnisse der Stationen sich zeigen wird, reichen die Daten sehr weit gegen Osten vor; der Unterschied der geographischen Breiten ist gleichfalls ein grosser und es sind dabei Beobachtungstationen sowohl nördlich als auch südlich vom Aequator gelegen.

In den hier vertretenen Theilen der indischen Inselregion hat die nordwestliche Spitze Sumátras eine Länge gleich 95° 20' östlich von Gr., die Insel Banda mit der gleichnamigen Station reicht bis etwas über 129° 50' gegen Osten. (Bei der ausschliesslich tropischen Lage all dieser Stationen sind auch die Grössen der betreffenden Längengrade in der Position derselben nur wenig erst vom Werthe =  $\frac{1}{360}$  des Aequators verschieden.)

Als nördlichste der holländischen Stationen<sup>4)</sup> ist, unter den erst seit

2) Diese Zusendung hatte sich überdiess an jene der grossen officiellen Publication durch Director C. Leemans über die buddhistischen Ruinen auf Jáva, „Bóro Boudour dans l'ile de Java“, mit Atlas von 393 Tafeln, angereicht, was mir willkommene Veranlassung bietet, auch der ersteren hier mit lebhaftem Danke zu erwähnen.

3) In der Transscription ist auch für die in den holländischen Publicationen enthaltenen Namen die systematisch durchgeführte, auf das Englische basirte Wiedergabe beibehalten, welche ich mehrmals schon zu erläutern hatte. (Für die Untersuchung der „Regenverhältnisse“, Theil I S. 114.)

4) Der nördlichste Theil von Bornéo, der aber in den Beobachtungsreihen noch nicht vertreten ist, reicht noch etwas höher; an 2 Stellen zeigte jene Insel Landspitzen, die sich bis etwas über 7° Norden noch vorschoben.

August 1879 eingerichtet, jene zu Édi im Gouvernement Ácheh auf Sumátra zu nennen, bei  $5^{\circ} 53'$  nördl. Breite; an diese reiht sich Kóttá Rája,  $\frac{1}{3}$  Grad weniger nördlich; (aufgenommen in die nun folgenden Tabellen). Die südlichste der bis jetzt gewählten Stationen, deren Daten erst 1879 von April bis December verzeichnet sind, ist Tímor Kúpang, auf der Insel Tímor, in  $10^{\circ} 10'$  südl. Br., bei  $123^{\circ} 34'$  östl. L. von Gr.

Ueberall in den Niederungen, und selbst in den Gebirgen bis zu den mittleren Höhenstufen hinan, wenn die Thalfächen dort genügende Breite haben, ist das Grundwasser das ganze Jahr hindurch ein sehr hohes. Es trägt hiezu sowohl die entsprechende Stärke der Regenmenge bei, als auch die Beschränkung der Verdunstung durch Vorherrschen intensiver relativer Feuchtigkeit der Luft während des ganzen Jahres.

In Bérma, wie ich schon bei den allgemeinen klimatischen Schilderungen in den „Results“<sup>5)</sup> anzugeben hatte, sind deshalb die meist aus Holz allein construirten Wohngebäude der Eingebornen zugleich als Pfahlbauten ausgeführt; ihr Boden steht frei und ruht auf Reihen dicker Baumstämme, welche 3 bis 6 Fuss hoch aus dem sehr weichen, alluvialen Grunde emporragen.

In den Inseln des indischen Archipels ist die Anwendung dieser Bauart eine noch allgemeinere; nur monumentale meist ältere Gebäude der Búddhapriester, und einige Paläste der eingebornen Herrscher sind, ungeachtet der vorherrschenden Feuchtigkeit in ihren unteren und mittleren Räumen, ganz als Steinbauten construiert. Die Europäer aber ziehen vor, die Wohnungen der Beamten sowie die Gebäude der Garnisonen gleichfalls als Pfahlbauten aufzuführen.

5) Vol. IV; *Indochinese Peninsula*, p. 419.

## Das Eintreten und die Stärke der Regen.

### Gruppe IX. Die Insel Ceylon.

Gälle.  
Jáfna.

Kándi und  
Peredénia.  
Kolómbo.

Nurélia.  
Trinkomalí.

Ceylon hat die Regenmenge längs der Ufer und in den Erhebungen im Innern der Insel deutlich bedeutend grösser, und in anderer Vertheilung während des Jahres, als die in nordwestlicher Richtung gegenüber liegende Ostseite der indischen Halbinsel. Zugleich zeigt sich der erste Beginn einer mit Südwestwind eintretenden Regenperiode, weil Ceylon zum grössten Theile südlicher liegt als das indische Cap Komorín, schon früher eintretend, als auf der Málabar- oder Westküste der Halbinsel. Mai und ein Theil des Juni, bisweilen schon die zweite Hälfte des April, gehören in Ceylon zur Regenzeit des Südwestmonsúns, und der Monat Mai ist dabei für die Lagen von Gälle bis Kolómbo nahezu der regenreichste Monat des Jahres. In den Monaten Juli, August und September folgt dann für ganz Ceylon, mit sehr veränderlicher Windesrichtung während jener Zeit, eine bedeutende Verminderung. Mit dem Nordostmonsún, der hier im October und November von grossem Einflusse auf die Regenmenge wird, tritt wieder bedeutende Steigerung des Niederschlages ein; der eine von diesen beiden Monaten ist für Ceylon im Allgemeinen der am meisten Regen bringende.

Ungeachtet der deutlichen Verschiedenheit der Regenmenge in den meteorologisch getrennten Jahreszeiten, ist doch für hohe und für tief gelegene Punkte, die Veränderung der Wärme in der Jahresperiode<sup>6)</sup> eine sehr geringe, und für die relative Feuchtigkeit der Luft in Gasform ist dabei meist von Anfang Februar bis Mitte März starke Verminderung derselben zu erkennen<sup>7)</sup>; ähnliche Minderung, aber mit geringerem Unterschiede, kann auch in der Zeit vor dem Eintreten des Nordost-Monsúns sich wiederholen.

Die Veränderung der Wärme mit der Höhe<sup>8)</sup> ist in Ceylon eine bedeutend raschere als in den tropischen Gebirgen der indischen Halbinsel; dieser Umstand trägt viel dazu bei, bis über die Mittelstufen des Gebirges hinan, in Ceylon die Niederschlagsmenge stark zu vermehren, wo die Luftmenge in ihrer Bewegung durch die Bodengestaltung ansteigend abgelenkt wird. —

Die Zahl der Stationen, für die ich während der Reisen Bestimmungen der Regenmenge in Ceylon erhalten konnte, ist eine sehr geringe. Gerade die Gleichförmigkeit im Character der Regenzeit auf der ganzen Insel hatte diese Beschränkung im Aufstellen von Messapparaten veranlasst.

Für die Hauptstadt Kolómbó und für die Station Peredénia, bei Kándi, erhielt ich sehr ausführliche Manuscripte meteorologischer Beobachtungen; diese waren von den Officieren der Royal Engineers daselbst ausgeführt.

Für Kolómbó waren damals, ähnlich wie ich für Calcutta schon anzugeben hatte, zur Beobachtung der Regenmenge 2 Hyetometer in verschiedener Höhe aufgestellt; das eine stand auf dem Boden selbst, das andere 23 Fuss höher.

6) Wie erläutert in „Results“ Vol. IV, p. 411, bei Besprechung der Temperaturverhältnisse, bot sich für Gálle, an der ganz frei gelegenen Südspitze der Insel, bei  $6^{\circ} 2\frac{1}{2}'$  nördl. Breite ein Jahresmittel, das  $27.1^{\circ}$  C. nicht übersteigt; doch zeigte sich zugleich das Mittel der kühlen Jahreszeit nicht unter  $26.4^{\circ}$  C. sinkend, und das Mittel der Periode von März bis Mai ebenso wie jenes für Juni bis August war nicht über  $27.5^{\circ}$  C. ansteigend. —

In der nördlichen Hälfte der Insel ist die Lufttemperatur durch den Einfluss der Landfläche Südindiens etwas gesteigert; aber es bleibt auch dort das Jahresmittel, auf Meereshöhe reducirt,  $27\frac{1}{2}$  bis  $28^{\circ}$  C.

7) Seltenes Eintreten ganz anomaler Trockenheit, die selbst belästigend wurde durch Versiegen von Quellen etc., hatte ich für die Umgebungen Kolómbos anzuführen. „Reisen“ Bd. I, S. 205.

8) Erl. „Reisen“ Bd. I, S. 208/209.

Da hier nur Beobachtungen von 4 Jahren mir vorliegen, habe ich die Reihe derselben complet gegeben. Die Differenzen sind unter sich sehr verschieden, weil die Grösse ihres Werthes auch relativ sehr gering ist. Es ergibt sich, [„u—o“ bezeichnet], als Differenz in engl. Zoll zwischen unterem und oberem Hyetometer im Jahre,

für 1852: u—o = 1·27; für 1853: u—o = 2·25;

für 1854: u—o = 1·02; für 1855: u—o = 4·24;

im Mittel: u—o = 2·20 e. Zoll.

Für die Station Nurélia (genauer transscribirt Nuvára Éliya) hatte ich durch die Gefälligkeit eines auch für meteorologische Verhältnisse sehr aufmerksamen Civilbeamten, Fr. Layard Esq., schon für das Jahr 1835, Januar bis September, ein Manuscript von Zahlendaten erhalten. Für die 3 fehlenden Monate sind hier geschätzte Zahlenwerthe (in Klammern gesetzt), beigefügt, auf deren Grösse der Vergleich der übrigen Monate mit den entsprechenden Werthen zu Peredénia schliessen liess.

Die Vermehrung in Peredénia sowie noch mehr in Nurélia ist local vorzüglich dadurch bedingt, dass beide in der den Nordost-Regenwinden offenen Gebirgsmulde liegen, in welcher auf einem central vorgeschobenen Kamme nahe bei Nurélia der Berg Pedúru tálla gälle, 8305 e. F. hoch, als der höchste Gipfel Ceylons sich erhebt.

Zur Vervollständigung der Uebersicht über die Regenverhältnisse Ceylons habe ich aus den Daten des Meteorologischen Office noch die Mittelwerthe für Trinkomalí und Jáfna auf den beiden Uferseiten des nördlichen Theiles der Insel und für Gálla, weil die südlichste Beobachtungsstation, eingeschaltet.

## Gálle, Hafenplatz des Ostverkehrs.

Nördl. Breite  
6° 1'Oestl. Länge v. Gr.  
80° 12'Höhe ü. M.  
(=); 40 e. F.

Meteorol. Office, bis 1877.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
Mittel aus 8 Jahren	3·11	3·25	4·48	8·08	11·61	8·49	3·88	4·80	8·80	13·11	10·75	7·49	<b>87·85</b>

## Jáfna, an der nördlichen Westküste von Ceylon.

Nördl. Breite  
9° 40'Oestl. Länge von Gr.  
79° 60'Höhe ü. M.  
(=); 9 e. F.

Meteorol. Office, bis 1877.

Mittel aus 7 Jahren	0·93	1·51	1·32	3·06	2·61	0·78	0·73	1·17	2·81	6·63	15·48	7·63	<b>44·66</b>
---------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	--------------

## Kándi und Perdénia, in centraler Lage.

## Kándi.

Nördl. Breite  
7° 17'Oestl. Länge von Gr.  
80° 49'Höhe ü. M.  
1739 e. F.

Beobachtungspunkt: Peredénia, Garnisonsort, 4 e. M. von Kándi;

Höhe von Peredénia 1650 e. F.

Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 4.

1853	9·63	0·63	3·50	12·87	4·41	5·68	5·37	5·00	1·62	13·12	16·50	7·50	85·83
1854	2·00	0·50	2·88	6·25	12·75	12·25	6·25	14·88	8·88	14·38	9·13	7·88	98·03
1855	5·88	4·25	0·13	1·50	5·13	5·63	2·63	5·25	7·06	7·00	12·06	7·25	63·77
Mittel	5·84	1·79	2·17	6·87	7·43	7·85	4·75	8·38	5·85	11·50	12·56	7·54	<b>82·01</b>

Meteorol. Office, bis 1877; (bezeichnet „Kándi“, aber Höhe dort 1650'; wohl ebenfalls = „Peredénia“.)

Dauer der Beobachtungszeit 7 bis 8 J. — Jahr, Mittel: **82·01**.

Kolombo, Hauptstadt von Ceylon; an der Westküste der Insel, etwas südlich von der Hälfte der Küste.

Nördl. Breite  
6° 56'·6

Oestl. Länge von Gr.  
79° 49'·8

Höhe ü. M.  
(=); 18 e. F.

Schlagintweit, „Met. Mscr.“ Vol. 4.

Für den Reporter to Government „die Mittel“.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres		
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December			
1852	(5·63)	(2·74)	(1·68)	(7·88)	22·95	14·88	1·91	0·41	(0·96)	12·40	11·18	7·33	89·95	auf dem Boden	
	(5·61)	(2·63)	(1·59)	(7·84)	23·05	13·76	2·22	0·40	0·96	12·52	10·99	7·11	88·68	23 F. ü. d. Boden	
1853	3·57	2·47	2·26	10·62	25·45	1·99	4·26	0·47	0·81	6·41	9·01	2·62	69·92	auf dem Boden	
	3·57	2·31	2·18	10·79	24·84	1·91	3·96	0·45	0·81	5·84	8·58	2·43	67·67	23 F. ü. d. Boden	
1854	5·36	1·78	1·78	7·93	18·17	4·39	5·03	9·18	3·08	9·55	10·18	1·41	77·84	auf dem Boden	
	5·21	1·73	1·74	7·92	18·42	4·62	5·31	8·85	3·33	9·15	9·45	1·09	76·82	23 F. ü. d. Boden	
1855	7·97	3·96	1·00	5·08	6·88	9·76	0·49	1·22	5·70	16·53	10·54	6·71	75·84	auf dem Boden	
	8·05	3·85	0·86	4·82	6·32	9·43	0·40	1·03	5·26	15·72	9·54	6·32	71·60	23 F. ü. d. Boden	
Mittel	5·63	2·74	1·68	7·88	18·36	7·75	2·93	2·82	2·64	11·22	10·23	4·52	78·40	auf dem Boden	
	5·61	2·63	1·59	7·84	18·16	7·43	2·97	2·68	2·59	10·81	9·64	4·24	76·19	23 F. ü. d. Boden	
Extreme	Max.	7·97	3·96	2·26	10·62	25·45	14·88	5·03	9·18	5·70	16·53	11·18	7·33	89·95	auf dem Boden
	Min.	3·57	1·78	1·00	5·08	6·88	1·99	0·49	0·41	0·81	6·41	9·01	1·41	69·92	
	Max.	8·05	3·85	2·18	10·79	24·84	13·76	5·31	8·85	5·26	15·72	10·99	7·11	88·68	
	Min.	3·57	1·73	0·86	4·82	6·32	1·91	0·40	0·40	0·81	5·84	8·58	1·09	67·67	23 F. ü. d. Boden

Meteorol. Office, bis 1877; Höhe dort, auf dem Boden, 40 Fuss ü. M.

Dauer der Beobachtungszeit 8 J. — Jahr, Mittel: 82·44.

Nurélia, Sanitarium-Station im centralen Hochlande.

Nördl. Breite  
7° 13'

Oestl. Länge von Gr.  
81° 52'

Höhe ü. M.  
6208 e. F.

Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 4.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
1835	10·03	0·88	3·38	9·68	8·24	6·34	1·90	13·92	6·99	(12)	(13)	(8)	94·36

Meteorol. Office, bis 1877; Höhe dort 6150 Fuss.

Dauer der Beobachtungszeit 7 bis 8 J. — Jahr, Mittel: 98·02.

## Trinkomalí, Fort und Hafen an der nördlichen Ostküste von Ceylon.

Nördl. Breite  
8° 35'Oestl. Länge v. Gr.  
81° 14'Höhe ü. M.  
(=) 175 e. F.\*

Meteorol. Office, bis 1877.

Jahr	Regenmenge der Monate.												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
Mittel aus 7 bis 8 J.	5.77	2.17	1.19	2.06	2.25	1.02	2.28	4.10	5.18	9.22	13.68	11.90	60.82

\* Höhe des Forts 213 e. F.

## Liste der neuen Stationen.

Anuradhapúra. (Galle). (Jáfna). Púttalam. (Trinkomalí).  
Battikaláo. Hambantóta. Mánnar. Ratnapúra

## Gruppe X. Die indochinesische Halbinsel und der indische Archipel.

## 1. Hinterindiens westliche Gebiete:

von Britisch Bérma — bestehend aus den Provinzen Arrakán, Pégu und  
Tenássirim — bis Maláka.

Akyáb. Mérgui. Rangún. Singapur.  
Kyuk-phyú. Penáng. Sándovē. Tavái.

Liste der neuer Stationen des Meteorologischen Office, mit Angabe der Mittel für das Jahr.

Unter den östlich von Indien gelegenen Nachbarländern, aus welchen noch Beobachtungen, von Europäern ausgeführt, zum Vergleiche den indischen Stationen anzureihen sind, hatten sich aus Hinterindien für die Untersuchung der Wärmeverhältnisse und ihrer Vertheilung mehr Zahlen-  
daten geboten, als für die vergleichende Zusammenstellung und Bespre-  
chung der Regenmengen; diese letzteren sind hier überdiess, selbst für Orte  
in gleicher Höhe, nicht weniger als die Anomalien in der Temperatur-  
vertheilung von den localen Bedingungen abhängig. Es sind nemlich die  
Dimensionen in der Ausdehnung der Basis sehr grosse, ganz verschieden

darin von der verhältnissmässig kleinen Gestaltung der „Districté“, wo aus manchem Theile Vorderindiens sogar auch genäherter Mittelwerth für den Regen zusammenzufassen war.

Was in Bérma directen Einfluss erkennen lässt ist nicht nur die Entfernung von wasserbedeckten Flächen, und der Widerstand der Gebirgs-erhebung gegen die Bewegung der Winde, wodurch Ansteigen sowie Ab-lenken der Richtung bedingt sein kann, sondern vor allem, eben der grossen Dimensionen wegen, der Character des Luftströmungsgebietes, zu dem die betreffenden Theile gehören.

In der Zusammenstellung der Regenmengen habe ich mich für die indochinesische Halbinsel auf die westlichen Theile zu beschränken, welche jedoch schon für sich allein immerhin sehr ausgedehnte sind.

Im Anschlusse folgen noch Regenmessungen aus Maláka sowie aus 2 der zahlreichen Inseln längs der westlichen Seite der Halbinsel, aus Penáng und aus Singapur; für letzteres aber konnte ich nur genäherte Werthe erhalten.

Für 8 der Stationen hatte ich schon während der Reise die Beobachtungsdaten in unsere „Met. Mscr.“ eingereiht; für diese war, wegen bedeutender Unterbrechung, welche bei denselben in Folge des Krieges mit Bérma eintrat, auch für Blanford's Meteorologisches Office, wie die Bemerkungen darüber in den Listen zeigen, Angabe meiner betreffenden Zahlendaten gewünscht worden.

Zur Erläuterung des Materiales, das ich aus diesen 8 Stationen erhielt, ist als Detail für einzelne dieser Orte Folgendes noch anzugeben.

Für die Station Kyuk-phyú im Thale der Irávadi fehlte in den Tabellen, die mir gegeben wurden, für November 1853 die betreffende Folie der meteorologischen Beobachtungen<sup>9)</sup>; für das südlicher gelegene Mérgui fehlten jene für November und December in den beiden Beobachtungsjahren 1853 und 1854. Um bei der so geringen Zahl der Stationen in diesen Gebieten die Vertheilung der „Regenmenge im Jahre“ etwas bestimmter vergleichen zu können, habe ich für diese Monate die

9) „Results“ Vol. IV, S. 428 und 431, hatte ich des Fehlens schon für die Daten der Temperatur gleichfalls zu erwähnen; wegen der grösseren Anzahl von „Stationen für Temperatur“ in jenen Regionen konnte ich, um so leichter auch, (für die Construction der Isothermen) durch Schätzen solche kleine Unterbrechungen mir ergänzen.

betreffenden Zahlen, welche ohnehin sehr kleine Werthe sind, nach den Curven, die sich für die Monatswerthe der am nächsten liegenden Stationen ergaben, geschätzt; (diess ist, wie gewöhnlich, durch Einklammern bezeichnet).

Die Stationen Penáng und Singapúr liegen auf Inseln, jetzt im Besitze Englands, welche wegen der guten Hafenstellen, die sie bieten, schon seit langer Zeit für die Handelsschiffe der Europäer benützt wurden.

Die Insel Penáng oder Prince of Wales Island<sup>10)</sup>, vom Ufer der Maláka-Provinz nur 2 1/2 engl. Meilen gegen Westen entfernt, liegt am Nordeingange der Maláka Straits.

Der Beobachtungsort an der nördlichen Küste Penáangs war die in meinen Manuscripten ebenfalls Penáng genannte Hafenstadt, die jetzt auch den Namen George Town erhalten hat. Da die kleine Insel längs ihrer Mittellinie von Nordost nach Südwest von einer gut markirten Kette von 2000 bis 2500 e. F. Höhe durchzogen ist, wird von derselben der Hafen gegen die Heftigkeit südwestlicher Stürme sehr günstig geschützt.

Während der beiden Beobachtungsjahre 1853 und 1854 lag dort das 2. Bataillon der Madrás Artillery. Die Aufschreibung der Regenmengen war sehr sorgfältig durchgeführt, was wegen der, wie wir sehen werden, ungewöhnlich grossen Niederschläge hier besonders willkommen ist.

Die Insel Singapúr, im Südosten, liegt noch näher der Küste von Maláka, am südöstlichen Ende der Straits; sie ist von der Südspitze jener Halbinsel nur wenig über 2500 bis 3000 e. F. entfernt. Dessenungeachtet bot sie sehr guten Hafen auf ihrer äusseren südlichen Seite, und selbst der schmale Meereskanal zwischen der Insel und der Spitze der Halbinsel ist früher mit den Handelsschiffen befahren worden. Die Bestimmungen der Regenmenge, die ich mitgetheilt bekam, beschränken sich jedoch auf genäherte Angaben, welche von Beamten der seit lange dort bestehenden Strafanstalt vor mehreren Jahren an die Madrás-Regierung gemacht waren.

Die relative Grösse des Niederschlages in jenen Jahren, für

10) Der Name Penáng, maláyisch, bezieht sich auf die Aehnlichkeit der Inselform mit dem Längendurchschnitte der Betelnuss, der Frucht der in der indischen Cultur sehr verbreiteten Areca-Palme. Erl. „Reisen“ I S. 71.

Die Engländer, von denen sie den Namen Prince of Wales Island erhielt, hatten sich 1787 dort niedergelassen.

welche ich Aufschreibungen erhielt, lässt sich durch Vergleich mit den längeren Beobachtungsreihen an den gleichen oder an nahegelegenen Orten gut beurtheilen.

Für die Daten von 1851 bis 1854 ist anzunehmen, dass sie als ganze Reihe etwas zu wenig Regen zeigen, dass aber für 1853 und 1854 die Regenmenge etwas grösser als im Mittel ist. Diess gilt zunächst für Mérgui; das Gleiche ist für Penáng wohl ebenfalls anzunehmen.

Penáng, obgleich dort seit Ende des vorigen Jahrhunderts von der East India Company die Oberaufsicht über all die englischen Besitzungen in den Maláka-Straits aufgestellt wurde, ist weder in Blanford's noch in Gordons Registern mit Angabe neuer Beobachtungsreihen vertreten. Gerade in Lagen wie diese, wo die Regenmenge jedenfalls eine ungewöhnlich grosse ist, würden die Veränderlichkeit und damit die Modificirung der Ursachen, welche auf die Regenmenge von Einfluss sind, besondere Aufmerksamkeit verdienen. —

Als neue Stationen folgen noch 9 aus dem Verzeichnisse des Meteorologischen Office und es sind bei denselben in dieser Gruppe, wegen der Wichtigkeit ihrer Lage in so fernen und so ausgedehnten Gebieten, auch die geographischen Coordinaten nebst Beobachtungszeit und Mittelwerth für die Jahresmenge in meine „Liste“ eingetragen.

Für Britisch Bérma speciell sind die Zahlendaten der Regenmengen im IV. Bande des Meteorologischen Office sowie die Regenkarte, welche Blanford<sup>11)</sup> in seinem „Progress Report for India for 1872/73“ gegeben hatte, in die grosse officielle Publication des Civil Engineers R. Gordon Esq., „Report on the Irrawaddy River, Rangoon 1879—1880“ aufgenommen. Zur Beurtheilung der Regenverhältnisse im Innern von Bérma sind noch vielfache Angaben nach Erkundigungen bei Eingebornen beigefügt. Ich werde bei der Besprechung der betreffenden Lagen gleichfalls auf jene Details für dieselben hinzuweisen haben.

Gordon's Werk, das in 3 Bänden erschienen ist, besteht aus den folgenden Theilen:

11) Bei den ohnehin nur geringen Differenzen in Breite und Länge der Stationen, welche bei Gordon ohne specielle Erklärung vorkommen, habe ich die Daten beibehalten, wie sie vom Meteorologischen Office gegeben sind; ebenso sind von mir aus den Haupttabellen die Höhen der Aufstellungspunkte noch beigefügt.

Part I Hydrography. Part II The Hydrology. (Dieser Theil enthält auch die meteorologischen Daten). Part III Hydraulics; I bis III sind auf den Irávadi-Fluss bezogen. Part IV The hydraulic Works connected with the Nawoon River. —

Da ich sehr bald, nachdem das Erscheinen dieser Untersuchungen mir bekannt wurde, nach Bérma um ein Exemplar mich gewandt habe, ward ich durch Zusendung desselben, und zugleich durch sehr schätzenswerthe persönliche Mittheilung noch von Mr. Gordon, von der Regierung zu Rangún erfreut, was mit bestem Danke hier gleichfalls nun gemeldet sei.

Auf die den Hauptgegenstand des Gordon'schen Werkes bildenden Ergebnisse, die Wassermenge-Bestimmungen in jenem Flussgebiete, werde ich erst Gelegenheit haben einzugehen in Vol. VI der „Results“, bei der vergleichenden Zusammenstellung mit den grossen Flüssen, die aus Hochasien nach dem indischen Tieflande sich herabziehen<sup>12)</sup>.

Die Regenmenge und ihre Vertheilung in der Jahresperiode zeigt für diese Gebiete, obwohl die Differenz der geographischen Breiten mehr als 12 Grade beträgt, längs der Küsten allgemein einen sehr gleichartigen Character. Vor allem tritt der Typus der bedeutenden Jahresmenge des Niederschlages hervor. Von den Küstengebieten Arrakáns bis zu jenem Theile der Maláka-Halbinsel, welcher mit dem Nordende Sumátras nahezu gleiche geographische Breite hat, ergab sich hier eine „mittlere Grösse“ des Niederschlages, welche für all die Regionen des Tieflandes indischer Tropen als die bedeutendste sich bietet.

12) Ueber die Schreibweise und die Deutung des Namens Irávadi sei jedoch schon hier meiner früheren Angaben im Glossary des Vol. III der „Results“ erwähnt, da ich zu einer Aenderung der von mir gewählten Form keine Veranlassung gefunden habe. Wie ich an der angegebenen Stelle, pag. 201 des Bandes, zunächst durch Lassen's Auffassung motivirt, zu erläutern hatte, ist die Irávadi, in der älteren Form die Airávati lautend, entweder unmittelbar als die „Wasser habende“, als der grosse Strom, zu verstehen, oder es könnte der Name indirect auch auf den Airávata, den Elephanten des Gottes Indra bezogen werden, und als die Wasserfluth für diesen zu deuten sein.

Die gegenwärtige englische Schreibweise des Flussnamens = „Irrawaddy“, die auch im angeführten Titel des Werkes gegeben ist, hat sich, wie so vieles in den topographischen Bezeichnungen aus jenen Gebieten, willkürlich und zufällig verändert. (Ueberdiess ist auch auf der ersten der Karten des Gordon'schen Werkes, Bd. I gegenüber Seite 14, in fast gleicher Form wie bei mir „Irawadi“ geschrieben; wohl nach der Art des Sprechens der Eingebornen, von einem der Natives, welche in den indischen Bureaux sehr häufig als „Kránis“ zu Schrift- und Kartenzzeichnung verwendet werden.)

Der breite Luftstrom des Südwest-Monsúns, welcher vorherrschend als die regenbringende Windesrichtung hier sich erweist, kömmt bis gegen Akyáb mit jener Masse von Luft an, welche Südindien und Ceylon zur Linken gelassen hat und welche nun auch bis zu jenen Breiten hinan keine Erhebungen berührte, durch welche Niederschlag aus derselben vorher local gesteigert wurde.

Als das Mittel für die Niederschlagsmenge von Akyáb bis Mérgui, aus den für die Küsten hier folgenden Stationen<sup>13)</sup>, ergibt sich dabei etwas über 150 Zoll.

Ich habe in dieses Mittel noch die Regenmenge für Rangún mit aufgenommen, obwohl dort durch die gegen Westen und Südwesten vorliegenden Theile des unteren Irávadi-Deltas schon deutlich locale Verminderung im Küstengebiete bedingt ist.

Ausgeschlossen blieben aber, wegen sehr bedeutender Abnahme der Regenmenge bei Lage landeinwärts, die Stationen Henzáda, Próm, Thayetnyó und Tónghu; (bespr. S. 45). —

Die Inseln mit den Stationen Nankáuri in den Nikobáren und Port Blair auf der mittleren Andamán-Insel haben beide günstige Lage, um, bei ihrer geringen Ausdehnung, die Niederschlagsmenge auf offener See ebenfalls für die entsprechenden Breiten beurtheilen zu lassen, da ihre Entfernung von Küsten der Halbinsel sowie, selbst für die Nikobáren noch, der Abstand von der grossen Insel Sumátra, so bedeutend ist: sie zeigen deutlich die Niederschlagsmenge kleiner, aber verhältnissmässig nicht sehr viel kleiner, im Vergleiche mit den Küstengebieten der Halbinsel. —

Die Regenzeit im südlichen Hinterindien ist, wegen der grösseren Entfernung gegen Osten von der Region des Entstehens der Regenwinde, eine etwas spätere als jene längs der Westküste des südlichen Vorderindien. Der Regen beginnt von Arrakán bis herab gegen 8 Grad nördl. Breite in Maláka mit etwas Stärke erst in den letzten Tagen des Mai; dann dauert er sehr heftig und gleichmässig anhaltend fort, stets mit reinem Südwest-Monsún, von Anfangs Juni bis Mitte September.

Im October setzt sich dort, nach dem Wechsel des Windes aber mit

13) Wie in den Tabellen der indischen Gruppen sich gezeigt hat, ist — selbst in der ganzen Ausdehnung Indiens — diese Regenmenge nur da erreicht oder übertroffen, wo Ansteigen des Windes durch den Widerstand von Erhebung local bedingt ist.

einem nur allmählichen Vorherrschen des Nordost-Monsúns, ebenfalls eine noch nicht sehr geringe Regenmenge fort, die aber, ganz verschieden darin von einer Regenzeit mit Nordost-Monsún in Indien oder von den Regen der Insel Penáng und südlich davon, nach Ende October rasch verschwindet. Diese Octoberregen sind vorzugsweise mit Gewittern und Stürmen verbunden, die in Folge von Unregelmässigkeit der Windesrichtung entstehen.

In Penáng tritt vor allem die grosse Menge des Niederschlages, die im Mittel der beiden Beobachtungsjahre 333  $\frac{1}{2}$  Zoll erreichte, entgegen. So bedeutender Niederschlag ist unter den bis jetzt untersuchten Stationen nur für Cherrapúnji und dessen Umgebungen übertroffen worden.

Allerdings mag auch hier die Gebirgslinie, welche die Insel durchzieht und den Wind „ansteigen“ macht, Antheil an der Vermehrung des Niederschlages haben; jedenfalls aber zeigt sich in der hier unerwarteten „Vertheilung grosser Niederschlagsmenge auf alle Monate“, dass die Luftfeuchtigkeit über warmer Meeresfläche im Nordosten von Maláka ebenfalls sehr bedeutend zur Vermehrung der Regenmenge beiträgt.

Die mechanische Wirkung der Erhebung entspricht hier jenen Verhältnissen, die ich auch an anderen Orten der Tiefländer, in Lagen wie Silhét durch die Nähe des Khássia-Gebirges (erl. Abth. I S. 129) und an der Westküste Indiens durch die Ghäts und den Nilgiris (erl. ib. S. 233), zu beobachten hatte. In jenen Lagen ist aber bei der grossen Ausdehnung des Gebirges in einiger Entfernung jenseits des Randes Abnahme des Regens die Folge. Hier dagegen kann sich sehr wohl die Vermehrung wegen der so geringen Breite der Insel zu beiden Seiten des Kammes stets noch bemerkbar machen; diess bedingt dann zugleich, dass hier zwischen Nordostwind, der direct die Beobachtungsstelle berührt und zwischen Südwestwind, der vorher den Kamm der Insel schon überschritten hat, kein Unterschied im Einwirken auf die Regenmenge sich deutlich erkennen lässt.

Regen mit Stürmen sind, nach den gerade darüber sehr sorgfältigen Registern an Hafenstationen, hier keineswegs häufig; anderentheils, wie schon aus den beiden vorliegenden Jahren zu folgern ist, wird für die meisten Monate sehr grosse Verschiedenheit in den einzelnen Jahren das Gewöhnliche sein.

Die Insel Singapur, die bedeutend südlich und östlich von Penang gelegen ist, bietet, bei sehr geringer Temperaturveränderung innerhalb des ganzen Jahres, in der Vertheilung des Regens vorherrschend Gleichförmigkeit unter den einzelnen Monaten, und es ergeben sich auch nur geringe Unterschiede in den Jahresmengen.

Die Grösse der Regenmenge für das Jahr zeigt in Singapur schon bedeutende Abnahme im Vergleiche mit den Westküsten der indochinesischen Halbinsel; sie schliesst sich hier, ebenso wie das Klima im allgemeinen, dem Typus des indischen Archipels bereits an. —

In den nördlichen Theilen Hinterindiens nimmt mit Entfernung von der Bai von Bengalen gegen das Innere von Bérma der atmosphärische Niederschlag sehr rasch ab. Es kann, nach Gordon's Ansicht, aber in verhältnissmässig neuer Zeit erst, die ungewöhnliche und starke Entwaldung, welche jetzt dort vorgenommen wurde, gleichfalls von bemerkbarem Einflusse sein<sup>14)</sup>.

In Henzáda, noch im Irávadi-Delta aber 100 engl. Meilen von der Meeresküste, ist das Mittel der Regenmenge im Jahre 76·87 engl. Zoll. Rasches Abnehmen lässt sich auch in dem breiten Thalbecken, das landeinwärts folgt, auf grosse Strecken noch erkennen. In Pröm, bei 19<sup>1</sup>/<sub>3</sub> Grad nördl. Breite am linken Ufer der Irávadi gelegen, mindert sich die Regenmenge des Jahres auf 56·46, in Thayetmyó, <sup>1</sup>/<sub>2</sub> Grad weiter nördlich, wird sie 51·03 e. Z.

Weiter thalaufwärts längs der Irávadi zeigt sich nun die Regenmenge, nach Mittheilungen, welche Gordon von reisenden Pándits und von Eingebornen erhielt, noch ungleich stärker vermindert. Bei Pagán, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Breitengrade nördlicher als Thayetmyó, nimmt Gordon eine Regenmenge wenig über 10 Zoll an<sup>15)</sup>; darin allein weicht für den allgemeinen Typus der Menge und der Vertheilung seine Darstellung von der Regenkarte ab, die ich bei den Calcutta-Publicationen zu nennen hatte.<sup>16)</sup>

Gordon erklärt die so bedeutende Minderung des Niederschlages

14) l. c. II p. 81. — In den indischen Regionen, wo im Innern der Halbinsel ähnliche klimatische Aenderungen durch die gleiche Ursache bedingt sein mussten, lässt sich gegenwärtig das Eintreten derselben der Zeit nach, weil zu ferne liegend, nicht mehr beurtheilen.

15) Irrawaddy-Report II, gut erläutert p. 77.

16) Citirt S. 41, Text und Anm. 11.

bei Pagán, welches nordnordöstlich von Akyáb in Arrakán mit der ungewöhnlich grossen Regenmenge bei Südwest-Monsún liegt, dass hier die Höhen des dazwischen ansteigenden Gebirgskammes, des Arrakán-Yóma, bedeutend grösser sind als jene der Kammlinien, die nördlich sich anschliessen.

Es entspricht diess sehr wohl den allgemeinen Verhältnissen von Mehrung des Niederschlages durch Widerstand der Gebirge gegen den Regenwind; local wird es dadurch noch bestätigt, dass weiter thal-aufwärts im Irávadi-Thale, wo die Trennung von dem Küstenrande keine so hohe und steile mehr ist, die Regenmenge erkennbar wieder zunimmt<sup>17)</sup>. —

In den Wassermengen solch grosser Flüsse, wie sie vor allem in regenreichen niederen Breiten in Verbindung mit bedeutender Ausdehnung der Flussgebiete zur Beobachtung sich bieten, tritt allgemein hervor, selbst bei einer nicht unbedeutenden Verschiedenheit der Zeit atmosphärischen Niederschlages innerhalb des Stromgebietes, dass in den mittleren und unteren Theilen der Stromlinie nur 2 Perioden im Jahre sich erkennen lassen, welche meist als wasserreich und als wasserarm sehr bedeutend sich unterscheiden.

Für Bérma, wo diese Verhältnisse ebenfalls sehr deutlich werden, und wo zugleich durch Gordon's Untersuchungen gute Zahlendaten vorliegen<sup>18)</sup>, sei noch eine Zusammenstellung der Veränderung innerhalb der Jahresperiode zum abschliessenden Vergleiche hier beigefügt.

Es waren für die Irávadi 1872/73, ein ganzes Jahr hindurch, mit Juli 1872 beginnend, die Wassermengen durch Messungen zu Sáiktha, ganz nahe an der oberen Spitze der Deltabildung, bestimmt. Es war dabei der Querdurchschnitt des Flussbettes und die Flussgeschwindigkeit in den verschiedenen Theilen des Querdurchschnittes nach hydrographischer Berechnung zu Grunde gelegt.

Als relative Grösse der Wassermenge in den verschiedenen Monaten ergab sich „bei Annahme der Jahresmenge = 100“

17) Nach den Angaben Gordon's, l. c. pag. 91 dürfte aber auch dort Zunahme bis 40 oder 50 Zoll im Irávadi-Thale selbst verhältnissmässig selten sein.

18) „Report“ Part. I p. 2.

für Januar 2;            für Mai 3;            für September 18;  
 „ Februar 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>;        „ Juni 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>;        „ October 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub>;  
 „ März 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>;        „ Juli 19;        „ November 6;  
 „ April 2;        „ August 22<sup>1</sup>/<sub>2</sub>;    „ December 3.

In der wasserreichen Periode, von Juni bis November, erreicht dabei die relative Menge 87<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 0/0;

in der wasserarmen Periode, von December bis Mai, wird die relative Menge nur 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 0/0.

Für die Perioden starken und geringen atmosphärischen Niederschlags lässt sich aus den folgenden Tabellen, wie zu erwarten, ersehen, dass der Beginn starken Niederschlages bedeutend früher eintritt, schon mit Ende Mai zusammenfallend, dass aber, mit etwas grösserem Zeitunterschiede noch, der hohe Wasserstand des Stromes das Aufhören der Niederschläge überdauert, sowohl in Folge der Beschränkung durch die für die Bewegung des Flusswassers nöthige Zeit als auch, in höherem Grade noch, durch die relative Menge von Grundwasser, dessen Austreten selbst das ganze Jahr hindurch fortwährt, wenn auch in sehr verschiedener Quantität.

A kyáb, in Arrakán.

Nördl. Breite  
20° 8' 0

Oestl. Länge von Gr.  
92° 52' 6

Höhe ü. M.  
(=); 9 e. F.

Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 19.  
Für den Reporter to Government „die Mittel“.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres	
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December		
1851	0·00	0·00	0·00	0·00	11·34	59·54	22·43	27·58	17·57	14·09	0·00	2·52	155·07	
1852	0·00	0·00	0·00	0·00	8·18	48·40	42·08	39·09	18·58	4·50	0·00	0·05	160·88	
1853	0·35	0·00	0·00	0·60	2·00	(54·28)	62·60	32·70	36·70	(10·20)	0·00	0·00	199·43	
1854	0·00	2·10	0·00	0·40	5·60	54·90	(42·37)	43·20	25·20	12·00	7·55	0·00	193·32	
1855	—	—	—	—	—	—	—	—	27·95	—	—	—	—	
Mittel	0·09	0·53	0·00	0·25	6·78	54·28	42·37	35·64	25·20	10·20	1·89	0·64	177·87	
Extreme	Max	0·35	2·10	0·00	0·60	11·34	59·54	62·60	43·20	36·70	14·09	7·55	2·52	199·43
	Min.	0·00	0·00	0·00	0·00	2·00	48·40	22·43	27·58	17·57	4·50	0·00	0·00	155·07

Meteorolog. Office, bis 1877.

Dauer der Beobachtungszeit 19 bis 20 J. — Jahr, Mittel: 189·23.

## Kyuk-phyú, in Arrakán.

Nördl. Breite  
19° 25'·2Oestl. Länge von Gr.  
93° 32'·2Höhe ü. M.  
(=)Schlagintweit, „Met. Mscr.“ Vol. 19.  
Für den Reporter to Government „die Mittel“.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
1853	0·50	0·00	0·00	0·50	3·00	40·70	41·60	20·70	22·30	6·50	(3·50)	0·00	139·30
1854	0·00	0·30	0·00	0·00	4·80	31·20	20·40	31·60	26·20	11·60	7·50	0·00	142·60
Mittel	0·25	0·15	0·00	0·25	3·90	35·95	35·50	26·15	24·25	9·05	5·50	0·00	140·95

Meteorol. Office, bis 1877.

Dauer der Beobachtungszeit 12 J. — Jahr, Mittel: 170·76.

## Mérgui, in Tenásserim.

Nördl. Breite  
12° 27'Oestl. Länge v. Gr.  
38° 35'Höhe ü. M.  
(=); 150 e. F.Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 6.  
Für den Reporter to Government „die Mittel“.

1853	0·60	2·40	4·00	5·40	24·00	32·30	30·80	25·30	21·70	16·80	(2·30)	(2·60)	168·20
1854	0·00	2·90	3·20	7·30	15·60	29·60	32·70	26·60	35·90	10·40	(0·00)	(0·00)	164·20
Mittel	0·30	2·65	3·60	6·35	19·80	30·95	31·75	25·95	28·80	13·60	1·15	1·30	166·20

Meteorol. Office, bis 1877; (Höhe dort = 96 e. F.)

Dauer der Beobachtungszeit 13 bis 14 J. — Jahr, Mittel: 151·15.

## Penáng, Hafenstadt der Penáng- oder Prince of Wales-Insel.

Nördl. Breite  
5° 28'Oestl. Länge von Gr.  
100° 22'Höhe ü. M.  
(=)Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 6.  
Für den Reporter to Government „die Mittel“.

1853	36·00	9·00	16·00	7·50	39·25	36·25	41·75	43·40	64·50	23·25	47·00	27·25	391·15
1854	18·00	20·25	14·75	34·75	41·75	31·75	22·25	9·75	19·75	37·00	12·15	13·75	275·90
Mittel	27·00	14·62	15·38	21·12	40·50	34·00	32·00	26·58	42·12	30·13	29·58	20·50	333·53

## Rangún, in Pégu.

Nördl. Breite

Oestl. Länge v. Gr.

Höhe ü. M.

16° 45'

96° 17'

(=); 40 e. F.

1852 Mai bis October Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 19; von November 1852 bis Juni 1853 folgte, von Dr. Fayrer, directe Einsendung zur Publication an das Journal der As. Soc. of Bengál.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
1852	—	—	—	—	13·79	16·43	21·50	17·07	13·07	1·54	0·20	0·00	—
1853	0·00	0·00	0·15	0·90	7·24	15·01	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	—	—	—	—	10·52	15·72	—	—	—	—	—	—	90·67

Meteorolog. Office, bis 1877.

Dauer der Beobachtungszeit 8 J. — Jahr, Mittel: 101·70.

## Sándovē, in Arrakán.

Nördl. Breite

Oestl. Länge von Gr.

Höhe ü. M.

18° 25'

94° 30'

(=)

Schlagintweit, „Met. Mscr.“, Vol. 19; 1851 Yearbook N. W. Prov.

Für den Reporter to Government „die Mittel“.

1851	0·00	0·00	0·00	0·50	15·18	52·18	30·64	37·49	29·07	10·90	1·30	0·62	177·88	
1852	0·00	0·00	(0·06)	0·80	14·35	35·33	63·56	33·53	35·95	3·51	0·30	0·32	187·71	
1853	0·48	0·37	0·17	2·17	5·94	42·69	73·46	22·48	27·82	7·93	0·30	0·12	183·93	
1854	0·00	0·00	0·00	0·52	9·82	28·59	43·20	61·90	34·60	5·60	0·80	0·00	185·03	
Mittel	0·12	0·09	0·06	1·00	11·32	39·70	52·72	38·85	31·86	6·98	0·68	0·26	183·64	
Extreme	Max.	0·48	0·37	0·17	2·17	15·18	52·18	73·46	61·90	35·95	10·90	1·30	0·62	187·71
	Min.	0·00	0·00	0·00	0·50	5·94	28·59	30·64	22·48	27·82	3·51	0·30	0·00	177·88

Meteorol. Office, bis 1877.

Dauer der Beobachtungszeit 16 bis 17 J. — Jahr, Mittel: 218·58.

## Singapúr, Garnisonsplatz der Insel; in den Straits von Maláka.

Nördl. Breite

Oestl. Länge von Gr.

Höhe ü. M.

1° 18'

103° 53'

(=)

Genäherte Angaben, die ich von Col. Jacob in Madrás 1855 erhielt.

Die Regenmenge für das Jahr ist im Mittel:

ca. 97 e. Zoll.

Die Vertheilung, wobei die Unterschiede aber nur geringe sind, zeigt:

Monatsmaxima für den Januar; dann für den October, bisweilen auch für den November;

Monatsminima für den Juni und für den September.

## Tavái, in Tennásserim.

Nördl. Breite  
14° 7'Oestl. Länge von Gr.  
98° 8'Höhe ü. M.  
(=)Schlagintweit, „Met. Mscr.“ Vol. 6.  
Für den Reporter to Government „die Mittel“.

Jahr	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
1852	0·00	0·00	1·40	3·19	19·91	30·08	35·67	25·49	39·57	1·15	0·56	0·05	157·07
1853	0·08	0·96	3·24	1·74	16·58	36·11	64·26	26·79	27·23	11·38	4·07	5·08	197·52
1854	0·00	2·48	1·22	7·08	22·25	35·68	35·18	39·62	52·99	5·68	(2·31)	(2·56)	207·05
Mittel	0·03	1·15	1·95	4·00	19·58	33·96	45·04	30·63	39·93	6·07	2·31	2·56	187·21

Meteorolog. Office, bis 1877.

Dauer der Beobachtungszeit 20 bis 21 J. — Jahr, Mittel: 195·47.

## Liste der neuen Stationen des Meteorologischen Office;

Mittel bis 1877.

Station	Nördl. Br.	Oestl. Länge von Gr.	Höhe ü. M.	Beob- achtungszeit	Jahr, Mittel
Bassáin . . . . .	16° 4'	94° 50'	(=) 15 e. F.	8 J.	97·61 e. Z.
Henzáda . . . . .	17° 30'	95° 30'	(=)	7 J.	76·87 e. Z.
Mulmén*) . . . . .	16° 29'	97° 40'	(=) 87 e. F.	28 J.	191·34 e. Z.
Nankáuri**) . . . . .	8° 0'	93° 46'	(=) 78 e. F.	4 bis 5 J.	100·58 e. Z.
Port Blair***) . . . . .	11° 41'	92° 42'	(=) 61 e. F.	10 J.	116·25 e. Z.
Prōm . . . . .	18° 50'	95° 13'	(=)	8 J.	56·46 e. Z.
Shóë Gyen . . . . .	17° 54'	96° 55'	(=)	9 J.	155·50 e. Z.
Thayetmyó . . . . .	19° 22'	95° 12'	134 e. F.	8 J.	51·04 e. Z.
Tónghut†) . . . . .	18° 57'	96° 24'	169 e. F.	8 J.	74·43 e. Z.

\*) Für Mulmén, obwohl jetzt in den Manuscripten des Office die Beobachtungen soweit zurückreichen, hatte ich in den Hauptbureaux des Medical board während der Reisen weder in Calcutta noch in Madrás Daten erhalten.

\*\*) Hafen der gleichnamigen Nikobären-Insel.

\*\*\*) Hafen der mittleren Hauptinsel der Andamán-Gruppe.

†) Oberhalb Shóë Gyen, im Sitang-Seitenthale.

## 2. Die niederländischen Inseln des indischen Archipels.

Ambóina, Insel Ambóina.	Fort de Kock, Insel Sumátra.	Pálembang, Insel Sumátra.
Bánda, Insel Bánda.	Kótta Rája, Insel Sumátra.	Semárang, Insel Jáva.
Banjarmásin, Insel Bornéo.	Mágelang, Insel Jáva.	Sibóga, Insel Sumátra.
Baryuváangi, Insel Jáva.	Makássar, Insel Celebes.	Singkél, Insel Sumátra.
Batávia, Insel Jáva.	Pádang, Insel Sumátra.	Síntang, Insel Bornéo.
Buitenzorg, Insel Jáva.	Pádang Pánjang, Insel Sumátra.	Téloek Bétong, Insel Sumátra.

Bisher hatten aus dem indischen Archipel ausser den zum Theil langjährigen Temperaturbeobachtungen an einigen der Hauptsitze der Behörden<sup>19)</sup> meist nur descriptive Angaben über klimatische Verhältnisse vorgelegen.

Der Titel des gegenwärtig, mit eifriger Sorgfalt, ausgegebenen I. Bandes der officiellen Publicationen über die Regenmessungen ist:

„Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Eerste Jaargang 1879, door Dr. P. A. Bergsma, Directeur van het Observatorium te Batavia. Uitgegeven op last der Nederlandsch Indische Regering. Batavia 1880.“

Dieser officiële Bericht enthält die Regenmenge für die Monate und das Jahr in Millimetern<sup>20)</sup>, die entsprechende Zahl der Regentage, und die grösste Niederschlagsmenge in 24 Stunden für jeden Monat und für das Jahr; vergleichende Analyse ist bis jetzt noch nicht damit verbunden.

An 60 der Stationen hatten die Beobachtungen im Januar 1879 begonnen, und das betreffende Jahr liegt nun complet vor; für 62 noch waren Daten im Laufe des Jahres hinzugekommen, und während des Januars 1880 war die Zahl der Stationen im Indischen Archipel auf 125 gestiegen; ausser diesen waren 72 weitere Punkte gleichfalls zu Regenbeobachtungen schon bestimmt.

Die Aufstellung der als Hyetometer vertheilten Instrumente<sup>21)</sup> hatte überall eine Erhöhung von 1·2 Meter oder 3·9 e. F. über dem Boden;

19) In Vol. IV der „Results“ konnte ich für 10 Stationen die mittlere Lufttemperatur für die Monate und das Jahr zusammenstellen.

20) Hier reducirt auf englische Zoll, 1 Millimeter = 0·039 engl. Zoll gesetzt. Erl. S. 31.

21) Die Hyetometer, mit Trichter von 12 Centimeter Durchmesser an seiner auffangenden Fläche, waren von H. Olland in Utrecht gefertigt. Erl. in Dr. Bergsma's „Regenwaarnemingen“; im einleitenden Berichte, S. V bis XV.

die Bestimmung der aufgefangenen Wassermenge wurde an jeder Station einmal gemacht, meist zwischen 6 und 9 Uhr Morgens, dabei stets mit Einhalten gleicher Stunde an je einem Orte.

Da bis jetzt Daten für 1 Jahr nur vorliegen, für 1879, will ich hier auf das Wiedergeben der Einzelheiten jener Zahlenreihen noch nicht näher eingehen, als es zur Beurtheilung dieses Theiles der Gruppe X in seinem Verhältnisse zu anderen Regionen nöthig ist; überdiess lässt sich für jene Beobachtungen bei der grossen Flächenausdehnung, auf welche sie sich ausbreiten, auch für die „Veränderlichkeit“, also für den relativen Werth des Jahres 1879 als solchen, etwas Verschiedenheit unter denselben noch erwarten.

Ich habe desshalb in der hier folgenden Zusammenstellung aus der Liste der 60 für 1879 completen Stationen auf 18 mich beschränkt; in der Auswahl derselben habe ich nebst jenen Orten, für welche schon Temperaturtabellen mir vorlagen, vor allem die Gleichförmigkeit in der gegenseitigen Entfernung der Stationen ebenso wie den Unterschied der Höhe zwischen denselben möglichst berücksichtigt; auch sind in die vorgelegte Reihe die Station mit dem Maximum und jene mit dem Minimum des Niederschlages eingeschlossen.

Die Vertheilung der Stationen, welche man auf den verschiedenen Inseln des Archipels in Thätigkeit gesetzt hatte, war am 1. Januar 1880 die folgende: 76 auf Jáva, 3 auf Madúra, 25 auf Sunátra; 1 auf Riáuf (Riouw); 1 auf Bángka; 4 auf Billiton; 7 auf Bornéo; 4 auf Celebes; 1 auf Ternáte; 1 auf Ambóina; 1 auf Bánda; 1 auf Tímor. Die Station auf letzterer Insel, Tímor Kúpang benannt, weil an der gleichnamigen Bai gelegen, ist die südlichste der ganzen Reihe; die geographischen Coordinaten sind: Breite  $10^{\circ} 10'$  Süden, Länge  $123^{\circ} 34'$  östl. von Gr. Die Beobachtungen daselbst umfassen jedoch in den bis jetzt erschienenen Tabellen nur die Zeit von April bis December 1879. Ich konnte desshalb nur Bánda für den südöstlichen Theil des Archipels als die am weitesten sich vorschiebende Station einreihen; sie liegt zwar in bedeutend geringerer südlicher Breite, bietet aber gute Daten zur Beurtheilung des östlichsten Theiles des Archipels.

Ueber den allgemeinen Character der Regenverhältnisse im indischen Archipel kann ich nun, nachdem ich die Daten der Beobachtungen in

den westlichen Theilen des tropischen Asien zusammengestellt habe, folgende Erscheinungen als besonders bemerkenswerth bezeichnen.

Die mittlere Grösse der Niederschlagsmenge ist für das ganze Inselreich eine solche, die auch für die Tropen, mit Einschluss der Flächen von grosser Ausdehnung im Verhältnisse zu den Meeren ihrer Umgebung, zu einer mehr als mittelstarken wird. Einwirkung auf Vermehrung des Niederschlages durch das Ansteigen regenbringender Winde an Erhebungen ist dabei auch auf diesen Inseln vielfach von unmittelbarem Einflusse.

Als die hier besonders wichtige Ursache der grossen Niederschlagsmenge kommt noch hinzu, und zwar in allgemeiner Ausdehnung über dieses ganze Gebiet, dass auch das Vorherrschen eines zweiten Monsúns im Laufe des Jahres, aus nordöstlicher Richtung, zu einer Periode vermehrten Niederschlages wird. Die resultirende Jahresmenge zeigt sich dabei etwas grösser in der östlichen als in der westlichen Hälfte des Inselreiches; doch erreicht die Niederschlagsmenge auch im Osten nicht ganz die mittlere Stärke, welche local in den Straits of Maláka und an deren Küsten in Hinterindien sich ergeben hat.

Das Eintreten von Regenvermehrung durch Nordost-Monsún war schon bei der Station Penáng hervorzuheben, welche nur wenig durch eine in dieser Richtung vorliegende Landmasse beeinflusst ist.

Im Archipel haben zwar Lagen längs der Nordküsten der Inseln ganz allgemein geringere Niederschlagsmenge als jene längs der Küsten gegen Süden mit Einschluss von Südosten bis Südwesten, welche als die ersten von den Regenwinden der grossen südlichen Meere erreicht werden; doch werden auch Nordost-Monsúns in solchen Inselgruppen noch stets sehr regenreich, sobald sie einen gewissen Grad von Heftigkeit erreichen.

Der regenbringende Einfluss des Nordost-Monsúns macht sich selbst auf den Stationen der Inseln in centraler Lage, besonders auf den Stationen von Celebes, mit grosser Bestimmtheit noch fühlbar.

Die Folge ist eine auf alle Monate sich ausdehnende Vertheilung des Niederschlages, wobei die stärkere der beiden Hauptperioden, jene mit südlichen Winden, von den Monaten December und April eingeschlossen ist und mit einer früheren von Ende September bis November

direct sich verbindet, während nur in den Monaten Juli und August allgemein eine Zeit merklichen Abnehmens des Regenfalles sich erkennen lässt; dieses Abnehmen ist zugleich ein weitverbreitetes.

Verminderung der Summe des Niederschlages für das Jahr ist wegen der grossen Ausdehnung bei einigen der Inseln im Innern derselben voranzusetzen, ähnlich wie ein Abnehmen in Central-Indien und ein viel rascheres noch in Bérma sich gezeigt hat. Doch lässt sich bei dem allgemeinen Vorherrschen grosser relativer Feuchtigkeit der Luft, und zwar während des ganzen Jahres, eine bedeutende Grösse des Unterschiedes für die Regenmenge im Archipel nicht erwarten. Wie für Bornéo der Vergleich der Station Banjarmasin an der südlichen Küste mit der Station Sintang zeigt, obwohl letztere  $3\frac{1}{2}$  Grad weiter nördlich und dabei im Innern der Insel gelegen ist, hat sich 1879 die Regenmenge<sup>22)</sup>, weil sie durch mittelhohe Gebirge der Umgebung gesteigert ist, zu Sintang sogar als eine ungewöhnlich starke ergeben.

Das Maximum des Niederschlages für das Jahr hat sich zu Pádang Pánjang gezeigt, das Minimum zu Kóttá Rája; beide Stationen sind auf der Insel Sumátra gelegen.

Einzelheiten der topographischen Verhältnisse sind für die hier genannten sowie für die übrigen Stationen, die ich auswählte, in der „Zusammenstellung“, S. 57 bis 66, gegeben.

Für die Verhältnisse der Temperaturvertheilung im Jahre ergibt sich im Anschlusse an das Eintreten des Niederschlages im indischen Archipel ungleich geringere Veränderung während des Jahres als in Vorderindien: aber auf der Insel Ceylon ist noch ungeachtet einiger Aehnlichkeit mit dem Archipel, wegen der Nähe der ausgedehnten Flächen Vorderindiens sowohl die Veränderung in der Jahresperiode als auch die mittlere Wärme für das Jahr etwas grösser als im Archipel.

22) Zu vergleichen Tabelle S. 67. — In ihrem Flächeninhalte, welcher S. 64 besprochen ist, bietet sich die Insel Bornéo als die grösste der Erde, abgesehen von Australien, das zugleich als Continent für sich betrachtet wird.

Nach Angaben über das Innere, die von Eingebornen gemacht sind, lässt sich Auftreten von Urwald auch für die centralen Theile Bornéos annehmen.

Als die grösste Erhebung hat sich bis jetzt ergeben jene des Gipfels Kinibála im Nordosten, dessen Höhe nahezu 13,500 e. F. (4100 m) erreicht.

Da in dem Werke von Bergsma, das ich benützen konnte, Temperaturangaben mit den Regenmengen nicht verbunden sind, gebe ich hier eine Zahlenreihe, für den mittleren Theil des Archipels, welche ich aus den Stationen in Vol. IV der „Results“ abgeleitet habe, für das Jahr, die Jahreszeiten und auch für die einzelnen Monate. Im Atlas zu den „Results“ ist in analoger Weise die Form der Wärmevertheilung in Isothermen graphisch dargestellt, auf 2 Foliotafeln, „The Year“ und „The seasons.“

Die Verbindung der Wärme mit der Vertheilung des Niederschlages ist zwar wegen der nur kleinen Temperaturdifferenzen zwischen den einzelnen Monaten etwas schwierig zu beurtheilen; doch gewinnt zugleich das Ergebniss für das Seeklima bei geringer Breite hier durch die Gleichartigkeit in grosser Ausdehnung, von Westen gegen Osten, an Deutlichkeit.

Die Berechnung der hier folgenden Zahlen habe ich auf die Insel Bornéo bezogen und zwar auf die Stelle, welche im östlichen Theile der Insel nach Süden sich vorschiebt; diese kann für den indischen Archipel als genügend central betrachtet werden und ihre Lage entspricht auch sehr wohl den Bedingungen des Vorherrschens des normalen Seeklimas.

Dieser Theil der Küste wird zugleich vom Wärmeaequator, von der „Linie grösster Wärme für das Jahresmittel“, berührt, welche, allerdings mit geringerem Zahlenwerthe als in Südindien, fast im ganzen Archipel südlich vom Aequator gelegen ist; die nördliche Hemisphäre erreicht sie im Archipel wieder am mittleren Ostrande von Celebes.

Ich erhielt als Mittel der Monate und des Jahres an der gewählten Stelle von Bornéo, für

Südl. Breite	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
4°	114°	(=)
Januar . . 26·4°C.	Mai . . . . 27·7°C.	September . 26·9°C.
Februar . . 27·6	Juni . . . . 26·3	October . . 27·5
März . . . 27·3	Juli . . . . 26·2	November . 27·3
April . . . 27·6	August . . 26·4	December . 26·4
	Jahr 26·9°C.	

Vor allem ist der geringen Veränderung der Temperatur innerhalb der ganzen Jahresperiode zu erwähnen, was am meisten durch die insel-

förmige Gestaltung dieses Beobachtungsgebietes bedingt ist. Auch diess ist von nicht unbedeutendem Einflusse, dass wegen geringer Entfernung vom Aequator die Aenderung der Culmination der Sonne innerhalb der Jahresperiode eine verhältnissmässig geringe ist; zu erkennen ist aber dessenungeachtet directer Einfluss derselben. Es lässt sich nemlich bei 4 Grad Breite im Süden ein Eintreten der wärmeren Jahreshälfte mit Erhöhung für October und November und dann, stärker und länger wirkend, für Februar bis April ersehen.

Es fällt zwar dieses letztere Steigen der Lufttemperatur im Archipel, das stärkere zugleich, mit dem mittleren Eintreten des Regenmaximums zusammen. Da aber die Niederschlagsmenge ohnehin auf viele Monate vertheilt ist, bleibt auch in der Regenzeit directe Insolation nicht ausgeschlossen, und für diese ist dann die Wirkung dadurch gesteigert, dass hier die Zeit der wärmeren Jahreshälfte jene Periode einschliesst, in welcher für die Erde auf ihrer Umlaufbahn die Entfernung von der Sonne die geringere ist.

In Vorderindien wird, unmittelbar wegen der Vertheilung des Regens in der Jahresperiode, bis hinan an die Grenzen des Pánjáb, die Wärme während der Zeit des höchsten Sonnenstandes, während des Sommers der nördlichen Hemisphäre, bedeutend geringer als jene während des Frühlings. Auch in Ceylon, in einer verhältnissmässig nur wenig höheren Breite als die Mitte des Archipels, aber nördlich vom Aequator — bei 6 bis  $9\frac{3}{4}^{\circ}$  nördl. Br.,  $79\frac{3}{4}$  bis  $82^{\circ}$  östl. L. v. Gr., und mit Stationen vom Meeresniveau bis 6000 F. — zeigt sich wie im südlichen Indien ein Maximum der Luftwärme im Mai, das bei dem lange währenden hohen Sonnenstande auf die nächstfolgenden Monate ebenfalls sich ausdehnen würde, wenn nicht das Vorherrschen der Regen von Mai bis December für jenen Theil des Jahres kühlend einwirkte.

Erläuterung der Stationen; die Zahlentabelle der Regenmengen. — Für die verschiedenen Beobachtungsorte, welche hier folgen, habe ich die Daten der Breite, Länge und Höhe, sowie der Entfernungen nach den officiellen neuen Bestimmungen eingetragen. Höhe und Abstand von den Küsten, Angaben, die auch für Hafentorte stets vorliegen, sind speciell auf den Aufstellungspunct des Hyetometers bezogen.

Für die Höhen habe ich die Meter in englische Fuss verwandelt<sup>23)</sup>. Die Zahlen der directen Entfernungen sind in den niederländischen Tabellen Kilometer ohne Decimalen; hier sind sie in entsprechender Weise englische Meilen in ganzen oder halben Einheiten.

Wenn die Entfernung der See nach einer bestimmten Richtung hin deutlich als die kürzeste sich erkennen lässt, ist auch die Direction dieser Linie vom Beobachtungsort aus noch beigefügt.

Jene Erläuterungen, die ich dem Berichte Dr. Bergsma's entnahm, sind als solche durch Anführungszeichen markirt.

Die topographischen Verhältnisse betreffend glaubte ich bei einigen Stationen noch über die Gebirgsgestaltung in ihrer Umgebung, meist aus geologischer Literatur, die mir vorliegt, in Kürze einige Worte beifügen zu dürfen; die Lage und die Richtung der Erhebungen, besonders solcher, die den Küsten nahe sind, erhält starken Einfluss auf die Luftmassen, welche über dieselben nach dem Inneren hinwegziehen, durch Verminderung ihrer regenbringenden Feuchtigkeit schon bei dem ersten Eintreten von Temperaturdepression während des Ansteigens.

In der Zusammenstellung der geographischen Positionen, sowie in der Tabelle der Regenmengen sind die Stationen, die ich aufgenommen habe, ebenso wie in den „Regenwaarnemingen“ nach den Inseln getrennt, und es ist die gleiche Reihenfolge wie in den Verzeichnissen der Regierung beibehalten; in der Inhaltsangabe für diesen Abschnitt, S. 51, habe ich die Ortsnamen, um das Auffinden zu erleichtern, alphabetisch geordnet, aber in Verbindung mit der Bezeichnung der betreffenden Insel.

Zusammenstellung der geographischen Positionen,  
nebst Angaben über topographische Verhältnisse.

Insel Jáva<sup>24)</sup>:

Batavia, „Hauptstadt von Niederländisch Indien, an der Nordküste der Insel.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
6° 11'	106° 50'	(=) 22 e. F.

Entfernung der See 4·3 engl. Meil. Nord“.

23) Das gegenseitige Verhältniss der Längenmaasse ist Eingangs, S. 31, gegeben.

24) Der Name im indischen Sanskrit für Jáva hatte die Form „Yavadvípa“; in der Latein-Literatur war daraus „Jabadii Insula“ (nach Ptol.) geworden.

Mit einem für die mittleren Verhältnisse des Archipels geringen Niederschlage gehört diese Station durch ihre Lage zur Reihe solcher Gebiete, welche von den südlichen Monsúns erst erreicht werden, nachdem dieselben schon viel von ihrer als Regen fallenden Feuchtigkeit verloren haben. Die nördlichen Monsúns, obwohl sie über die ebenfalls noch grosse Fläche der Súnda-See an die Insel sich heranziehen, bieten für die heissen Niederungen von geringer Meereshöhe nur kleine Regenmenge.

Buitenzorg<sup>25)</sup>, „Residenz des General-Gouverneurs.

Das Ansteigen von der Küste her gegen die Station ist ein ziemlich gleichmässiges. Hier aber beginnt das Terrain rasch sich zu heben, und gegen Südwesten von Buitenzorg liegt der Gipfel Sálak, an 7200 e. F. hoch, gegen Südosten der Gipfel Gédeh, an 9800 e. F.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
6° 36'	106° 47'	869 e. F.

Entfernung der See 33 engl. Meil. Nord“.

Die grosse Erhebung, welche hier dem Nordost-Monsún der Súnda-See Widerstand bietet, ist zugleich die Ursache so bedeutenden Niederschlages, von 218 e. Zoll, welcher nur an wenigen der bis jetzt eingerichteten Stationen in den Niederländischen Besitzungen übertroffen wird.

Dieser Umstand bedingt auch, dass ungeachtet der geringen Entfernung von Batávia und ungeachtet der gleichen Luftströmung vom Súnda-Meere her zu Buitenzorg gerade die Zeit von Mai bis October die besonders regenreiche wird. (Monatswerthe in „Tabelle“, S. 67).

Semárang, „nahe der Nordküste im östlichen Theile der Insel; von dem 6719 e. F. hohen Unaráng-Gipfel liegt es ungefähr 15 engl. Meilen nördlich.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
6° 58'	110° 25'	(=) 13 e. F.

Entfernung der See 1·2 geogr. Meil. Nord“.

25) Die holländische Benennung dieses für die Residenz von den Europäern gewählten Punktes, welche „frei von Sorge“ bedeutet, bezieht sich zunächst auf die klimatischen Verhältnisse; sie sind durch die erhöhte Lage und durch die Entfernung vom Küstenrande etwas günstiger als in Batávia, dem Hauptorte selbst. Sehr bedeutend ist aber der Unterschied nicht. Die Temperatur-

Mágelang, „auf einer Terrainstufe, mit hohen Gipfeln gegen Nordwesten und Osten; die Höhe des  $12\frac{1}{2}$  engl. Meil. entfernten Súmbing-Gipfels ist 10,705 e. F.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
7° 29'	110° 13'	1256 e. F.

Entfernung der See 35 engl. Meil.“.

An dieser Station ist die Menge des Niederschlages 1879 bis auf  $158\frac{1}{2}$  Zoll gestiegen; wesentlicher Einfluss darauf ergibt sich auch für die Lage des grossen indischen Oceans, da hier die Steigerung des Niederschlages mit dem Vorherrschen der südlichen Winde coincidirt.

Zahlenangaben aus der unmittelbaren Nähe der Südküste von Jáva liegen bis jetzt nicht vor.

Banyuváangi, „an der Ostküste von Jáva auf Westseite der Báli-Strasse.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
8° 13'	114° 23'	(=) 16 e. F.

Entfernung der See  $\frac{6}{10}$  engl. Meil.“.

#### Insel Sumátra:

Télok Bétong, „die südlichste Station der Insel, an einer gegen Süden und Süd-Süd-Osten offenen Bai.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
5° 26'	105° 16'	(=)

An der Seeküste“

Pádang, „Hauptort des Westküsten-Gouvernements von Sumátra.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
0° 58'	100° 25'	(=)

An der Seeküste“.

verhältnisse, die allein dabei gemeint sein können, ergaben für die Wärme der Luft im Schatten als Jahresmittel zu Batávia  $26\cdot2^{\circ}$  C., zu Buitenzorg  $24\cdot8^{\circ}$  C. (Erl., „Results“, Vol. IV p. 425 u. 426). Der Einfluss directer Besonnung allerdings ist in Buitenzorg durch die stärkere Bewölkung, womit auch die ungleich grössere Regenmenge sich verbindet, sehr beschränkt.

Pádang Pánjang, „Residenz im Pádang'schen Hochlande.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
0° 30'	100° 30'	2559 e. F.

Entfernung der See (freie Fläche) 22 engl. Meil.;  
des inneren Endes der Bucht von Singkáreh  
8 engl. Meil.“.

Es ist diese unter den bis jetzt eingerichteten Stationen die regenreichste im ganzen Gebiete des Archipels, Wie das nicht sehr ferne gelegene niedere Pádang zeigt, hat diese Lage schon nach Breite und Länge allgemein eine Regenmenge, die bedeutend mehr als mittelstark ist. Zu Pádang Pánjang aber hat auch das Ansteigen der Regenwinde, und zwar von beiden Seiten her, grossen Antheil an der Vermehrung des Niederschlages, der (1879) 276·67 e. Z. erreicht hat.

Als bezeichnend für die topographischen Verhältnisse daselbst, ist besonders zu erwähnen, dass Pádang Pánjang in dem nach Südwesten abfallenden Theile des vulkanischen Sumátra-Gebirges gelegen ist, das sich fast der ganzen Insel entlang hinzieht; die Entfernung der Hauptkämme und der höchsten Gipfel ist dabei dem fast parallel laufenden Uferrande auf der Seite des grossen indischen Oceans näher liegend als dem Ufer auf der Seite der Maláka-Strasse und der kleinen Inseln im Inneren des Archipels.

Ungeachtet der Nähe der Seeküste finden sich, bei dem raschen Ansteigen der Hebung schon bis zur Station, in geringer Entfernung weiter einwärts isolirte Gipfel von 6000 bis 7000 e. F. Höhe.

Fort de Kock, „ist als Festung im Hochlande von Pádang, bereits jenseits der ersten Kammlinie gelegen, und zwar im Nord-Nord-Osten vom Singalang-Gipfel, und im Nord-Westen vom Mérapi-Gipfel, die beide beinahe 9840 engl. Fuss (nahezu 3000 Meter) hoch sind.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
0° 21'	100° 28'	3041 e. F.

Entfernung der See 26 engl. Meil.“.

Fort de Kock habe ich vor allem wegen der Bodengestaltung, die sich mit seiner Lage verbindet, noch eingereiht. Obwohl nemlich die

Station selbst so hoch liegt, dass unter anderen Umständen schon dadurch Niederschlag des regenbringenden Windes sich mehren würde, zeigt sich hier, im Gegentheile, die Regenmenge mit jener der Umgebungen verglichen als eine ungewöhnlich geringe. Ursache ist, wie die Coordinaten der Breite und Länge der Station Pádang Pánjang es zeigen, dass gegen Süden der entsprechende Monsún der Monate Juli bis October sehr viel von seiner Feuchtigkeit verloren hat, ehe seine Strömung die inneren Theile der Insel hier erreicht.

Es entspricht diess sehr wohl der Vertheilung der Niederschlagsmenge, welche in der Gruppe VII bei der Untersuchung der Gebirgsländer der Dékhan- und Maissúr-Gebiete in Verbindung mit der Bodengestaltung sich zeigte.<sup>26)</sup> —

Wie ich, im Anschlusse, noch besonders nun erwähnen kann, wurden auch durch die neuen wichtigen Mittheilungen des geologischen Forschers D. D. Veth — welcher auf Veranlassung der geographischen Gesellschaft zu Amsterdam von Anfang Mai 1877 bis Ende Januar 1878<sup>27)</sup>, unter Mitwirkung von Lt. Schouw Santvoort, von Snellemann und von van Hasselt<sup>28)</sup> die Insel Sumátra, nahe der Mitte ihrer Längenausdehnung der ganzen Breite nach durchzogen hatte — die topographischen Verhältnisse bestätigt, welche so grosse Verschiedenheit zwischen der Niederschlagsmenge zu Pádang Pánjang und zu Fort de Kock bedingen. Er erwähnt dabei unter anderem in Betreff der Verkehrslinie

26) Theil II; Reihe A, S. 213 bis 227. — Für Hochasien („Regenverhältnisse, Theil III“) wird, bei den viel grösseren Horizontal-Dimensionen, in entsprechender Weise eine sehr starke Verminderung der Menge des Regens (und des Schnees) auch auf der südlichsten der 3 Hauptketten, auf dem Himálaya, dabei schon auf seiner indischen Seite schmal beginnend, zu erläutern sein.

27) „Quer durch Sumátra“. Nach dem Französischen; in der Zeitschrift Globus, Band 39 Nr. 9 bis 13. Mit einer Karte der Routen. — Hier ist die Eingangs S. 32 erwähnte Construction „von Holzgebäuden auf Pfählen“ gleichfalls, und zwar als ganz allgemein vorherrschend angegeben.

Den Bericht im Globus hatte ich im April 1881, bei dem Beginne des Druckes meiner Abhandlungen, noch erhalten.

28) Lt. Schouw Santvoort war, ein Monat vor dem Abschlusse jener Untersuchungen, am 23. December 1877 zu Jámbi nach wiederholter Erkrankung gestorben; Snellemann musste nach beendeter Mission der geographischen Gesellschaft wieder nach Europa zurückkehren, während Veth und van Hasselt ihren Aufenthalt verlängern konnten und sodann zur See nach Pálembang, als neuem Ausgangspunkte, sich begaben.

selbst, dass diese hinter Pádang Pánjang eine steil ansteigende ist, wobei sie über einen Pass von 3600 e. F. („gegen 1100 Meter“) Höhe führt, ehe das Fort de Kock, auf einer Felsenstufe rechts von der Kvántan-Thallinie liegend, erreicht wird.

Sibóga, „an der Bay von Tanápöli, von grossen Morästen rings auf der Landseite umgeben.

Nördl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
1° 44'	97° 45'	(=)

An der Seeküste“.

Singkél „in der Abtheilung Sibóga der Residenz Tanápöli.

Nördl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
2° 17'	97° 15'	(=)

An der Seeküste“.

Kóttá Rája, „Hauptort des Gouvernement Ácheh, an der Nordseite von Sumátra, nahe der Nordwestspitze der Insel, aber noch etwas landeinwärts gelegen.

Nördl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
5° 32'	95° 20'	(=)

Entfernung der See 5 engl. Meil.

Der Abstand von Télók Bétong, das am Südrande der Insel diagonal gegenüber liegt, ergibt nahezu 11° Unterschied der Breite und 10° der Länge“.

In Kóttá Rája ist unter allen Stationen des Archipels bis jetzt die Regenmenge die geringste; es ergab sich 52·60 e. Z.

Palembáng, „an einem Arme des grossen gleichnamigen Flusses; er entspringt im Hochgebirge der Westküste von Sumátra, hat aber in den unteren Theilen nur sehr geringes Gefälle.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
2° 59'	104° 45'	(=)

Entfernung der See 45 engl. Meil.“.

Insel Borné<sup>o</sup>.

Síntang, „weit landeinwärts und auf einer schon bedeutend gehobenen Stufe gelegen, deren Höhe jedoch bis jetzt noch nicht angegeben ist.

Nördl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
0° 7'	111° 32'	(unbestimmt)

Entfernung der See 98 engl. Meil.“<sup>29)</sup>.

Die Vermehrung des Niederschlages mit Südwinden auch durch verticale Hebung derselben gesteigert, dringt hier bedeutend in das Innere vor. Ein ununterbrochener Saum von feuchtem Alluvial-Boden, der in einer Breite von 45 bis 50 engl. Meil. die Insel im Süden umgibt, trägt gleichfalls sehr dazu bei, die Menge des Niederschlages in den Mittelstufen des Innern zu vermehren.

Bhi Síntang macht sich auch im September und noch mehr im October, bald nach dem höchsten Sonnenstande, der vom Norden her den Aequator erreicht hat, starke Vermehrung mit dem nördlichen Monsún bemerkbar, welche sich aber nicht mehr nach Banjarmásin vorschiebt.

Banjarmásin, „am Baríto-Flusse, nahe der Südküste der Insel.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
3° 19'	114° 35'	(=)

Entfernung der See 14 engl. Meil.“.

Diese Station nebst Umgebung bildet einen Theil des flachen, südlichen Gebietes der grossen Insel, und die Regenmenge ist nahezu dieselbe wie in Semarang, in der nach Südwesten gegenüber liegenden Station der Insel Jáva.

Für das Innere im Norden, selbst für die gleichfalls sehr breiten Niederungen längs des Nordrandes, welche an der westlichen Ecke bei Sarávak 1° 34' nördl. Br. erreichen, und im Osten bis gegen 5 1/2° nördl. Br. sich ausdehnen, liegen Regenbestimmungen jetzt noch nicht vor.

29) Der Name Borné<sup>o</sup>, allerdings in etwas willkürlich veränderter Form, ist als Brúni-Insel zu verstehen, und bezieht sich darauf, dass die eingebornen Bewohner als Volksstamm so sich nennen.

Jene Küstengebiete, wie nach den Ansiedlungen in den gegen Norden folgenden Philippinen zu schliessen ist, werden ungeachtet ihrer grossen Entfernung vom Südrande Bornéo's verhältnissmässig geringen Unterschied der Regenmenge nur zeigen. Für das nördliche Hochland jedoch, muss auf die Regenmenge sowohl als auf jede Modification des Klimas, welche durch die Vertheilung von Wärme und Feuchtigkeit bedingt ist, vor allem die grosse Ausdehnung der gehobenen festen Masse von entsprechendem Einflusse werden. Bornéo ist, nach Australien (als „Continent“), die grösste Insel der Erde; nach den neuesten sorgfältigen Küstenaufnahmen in den die ganze Insel einschliessenden Seekarten der holländischen Marine hat man bei der Berechnung der Oberfläche der Insel 13,597 geogr. □ Meilen für dieselbe erhalten<sup>30)</sup>. So weit bis jetzt aus den allerdings noch ziemlich unbestimmten Angaben über Vegetationsverhältnisse im Innern das Klima sich beurtheilen lässt, scheint dessenungeachtet, ähnlich wie in Ceylon, auch in den centralen und zugleich vorherrschend gebirgigen Theilen nirgend Verminderung der Feuchtigkeit und der Regenmenge bis zu einem Grade einzutreten, welcher den Eindruck einer Beschränkung von Vegetationsentwicklung in ihrem quantitativen Auftreten bedingen würde. Qualitativ ist dagegen die Veränderung der Vegetationsformen im Inneren der Nordgebiete Bornéos mit Bestimmtheit zu erwarten, und zwar vor allem wegen Verminderung der Regenmenge. Wie schon zu Kóttá Rája sich zeigte, das im nördlichen Theile der Insel Sumátra und etwas landeinwärts dort gelegen ist — besprochen S. 62 — lässt sich auch für die Insel Bornéo im Norden eine entsprechende Minderung annehmen.

30) Als Gegenstand des Vergleiches sei beigefügt, dass in den jüngst veröffentlichten statistischen Daten für das Deutsche Reich, zusammengestellt in Verbindung mit der Volkszählung am 1. December 1880, die Grösse seiner Oberfläche, mit Einschluss von Elsass-Lothringen gleich 9803·6 geogr. □ Meilen sich ergab. (Eine geographische □ Meile = 21·16 engl. □ Meilen = 55·06 □ Kilom.)

Obige Dimensionen Bornéos lassen zugleich, im Verhältnisse wieder zur Ausdehnung des completeu Gebietes der Gruppen IX u. X, sowohl die schon mehrmals anzuführende bedeutende Grösse derselben hervortreten als auch jene dem tropischen Seeklima eigenthümliche Gleichförmigkeit, welche sich, durch die grosse Wärme bedingt, weit mehr ausdehnt als solches in höheren Breiten geschehen könnte.

## Insel Celebes:

Makáassar<sup>31)</sup>, „nahe am Südcap der Insel gelegen; Sitz des Gouvernements der Insel.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
5° 8'	119° 24'	(=)

An der Seeküste“.

Die Regenmenge des Jahres ist, mit verhältnissmässig geringer Differenz, etwas mehr als mittelstark für den östlichen Theil des Archipel; in den nördlichen und östlichen Districten der Insel sind gleichfalls an 3 Punkten zu Pangkajéne, Bálang Nípa und Menádo, Beobachtungen der Regenmenge jetzt begonnen worden, doch liegt complete Jahresreihe noch nicht vor.

## Insel Ambóina:

Ambóina, „an einer breiten Bai, welche mit Richtung gegen Norden in die Insel sich vorschiebt.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
3° 42'	123° 10'	(=)

An der Seeküste“.

Die Insel bildet einen Theil der ausgedehnten Gruppe der Ambóinen; die Oberfläche dieser Insel selbst ist sehr klein, nur 16 geogr. □ Meilen gross; dessenungeachtet ist dort im gleichnamigen Hauptorte mit 10,000 Einwohnern der Sitz des Residenten; topographisch bilden die Ambóinen-Inseln einen Theil der Molukken.

Die Regenmessung zu Ambóina für 1879 zeigt bei grosser Jahresmenge sehr deutliches Vorherrschen starken Niederschlages in der kühlen Jahreszeit von Anfang Mai bis Ende August.

31) Diese Form des Namens ist die durch die Handelsverhältnisse jetzt allgemein verbreitete; sie ist auch von der Regierung angenommen. Die Benennung bei den Eingebornen ist Mangkássär.

## Insel Bándá Náira.

Bándá, „liegt ost-südöstlich von Ambóina, und ist die östlichste Station des Archipels; von der westlichen Station Kóttá Rája erreicht die Entfernung  $34\frac{1}{2}$  Längengrade.

Südl. Br.	Oestl. L. v. Gr.	Höhe ü. M.
4° 32'	129° 53'	(=)

An der Seeküste“.

Die Bándá-Inseln sind gleichfalls ein Theil des Molukken-Archipels. Die Vertheilung des Regens ist eine ziemlich gleichmässige, wobei auch die Vermehrung während der kühlen Periode, und zwar innerhalb der Monate April bis einschliesslich September, noch deutlich hervortritt. —

Die vergleichende Zusammenstellung von Zahlenwerthen der Regenmenge aus den verschiedenen Regionen des Archipels folgt nun zum Abschlusse.

„Tabelle von Regenmengen im Archipel, von 1879“;  
für die Monate und das Jahr.

Name der Station	Regenmenge der Monate												Regenmenge des Jahres
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
Insel Jáva:													
Batávia . . . . .	16.15	14.63	11.19	4.49	3.08	4.49	2.50	3.08	5.62	3.32	5.34	7.64	81.53
Buitenzorg . . . . .	17.39	18.17	21.11	12.44	19.81	13.73	16.42	16.11	27.61	30.11	4.95	19.77	218.62
Semárang . . . . .	15.68	17.14	10.57	5.62	5.30	12.32	2.46	7.14	4.55	4.76	7.29	8.00	100.83
Mágelang . . . . .	22.07	21.92	23.44	13.53	11.66	19.27	2.81	11.27	3.78	4.33	13.07	11.39	158.54
Banyuváangi . . . . .	12.09	5.62	12.05	5.03	13.57	9.71	7.22	3.86	2.61	3.20	5.07	7.64	87.67
Insel Sumátra.													
Télok Bétong . . . . .	18.25	14.63	5.62	7.68	9.52	2.34	2.96	6.36	4.76	5.11	3.97	6.83	88.03
Pádang . . . . .	14.12	12.21	11.15	15.52	21.96	14.08	17.94	6.47	17.39	18.37	15.60	14.86	179.67
Pádang Pánjang . . . . .	16.92	13.73	11.00	15.09	11.86	1.99	18.64	17.39	56.28	20.32	23.21	73.24	279.67
Fort de Kock . . . . .	10.18	5.66	5.62	3.55	9.40	1.83	9.95	2.03	1.83	6.95	4.95	11.90	73.82
Sibóga . . . . .	14.43	14.74	16.61	9.44	18.25	19.31	11.97	6.55	8.19	23.52	17.55	10.18	170.74
Singkél . . . . .	6.44	7.53	24.77	10.61	20.63	14.59	9.28	15.21	13.10	20.44	14.04	12.99	169.43
Kóttá Rája . . . . .	8.31	0.51	4.37	4.25	7.45	4.80	0.91	0.94	5.69	4.72	4.02	6.63	52.60
Palembáng . . . . .	7.96	8.03	10.06	7.41	11.97	9.36	6.44	4.88	8.11	14.24	10.49	8.11	107.06
Insel Bornéo.													
Síntang . . . . .	17.39	11.82	14.78	10.22	10.45	10.41	14.86	13.03	9.98	23.71	8.74	13.14	158.53
Banjarmásin . . . . .	12.83	10.96	13.92	4.37	3.94	11.74	6.54	10.65	4.76	5.03	9.01	9.32	103.07
Insel Celebes:													
Makássar . . . . .	23.41	14.90	32.88	3.82	8.66	10.14	2.18	2.69	0.31	6.24	8.78	32.29	151.30
Insel Ambóina:													
Ambóina . . . . .	9.13	3.28	7.45	38.65	26.48	55.77	56.55	7.72	5.69	4.45	4.95	7.66	223.93
Insel Bándá:													
Bándá . . . . .	18.95	4.06	9.87	14.94	18.99	23.60	7.92	15.37	12.05	5.38	4.21	5.46	140.80

## Regenverhältnisse:

### Theil II; Reihe B. Ceylon, Hinterindien und der Archipel.

#### Uebersicht.

	Seite
Erläuterung der Vertheilung der Messungen.	
Die Stationen Ceylons und Hinterindiens, ihre Entstehung und gegenwärtige Förderung durch Blanford und Gordon . . . . .	29
Die Regenmessungen auf den niederländischen Besitzungen, eingerichtet durch Dr. Bergsma . . . . .	31
<b>Das Eintreten und die Stärke der Regen</b> in den drei zu trennenden Regionen.	
Gruppe IX. Die Insel Ceylon,	
Küstenland und Gebirge . . . . .	33
" X. Die indochinesische Halbinsel und der indische Archipel.	
1. Hinterindiens westliche Gebiete . . . . .	38
2. Die niederländischen Inseln des indischen Archipels . . . . .	51

#### Berichtigungen.

- Seite 29 Zeile 7 von unten statt 97° 44' bis 99° 35' zu lesen 79° 44 bis 81° 55'.  
 Seite 36 Zeile 10 von oben, bei Jáfna, statt 79° 60' zu lesen 79° 56'.  
 Seite 44 Zeile 15 von unten statt den Nilgiris zu lesen die Nilgiris.