RESULTATE

AUS

FÜNFMONATLICHEN BEOBACHTUNGEN IN CHARTUM,

LANGE VON FERRO 50° 5′, NÖRDL. BREITE 15° 35′, SEEHÖHE 138 TOISEN,

UND AUS

DREIZEHNMONATLICHEN BEOBACHTUNGEN IN ULIBARY,

LÄNGE VON FERRO 49° 20′ (?), NÖRDL. BREITE 4° 49′

UND

GONDOKORÒ,

LÄNGE VON FERRO 49° 20′ (?), NÖRDL. BREITE 4° 44′, SEEHOHE 251 TOISEN.

VON

KARL KREIL,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 9. JULI 1857.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Jeder Beitrag zur genaueren Kenntniss der physischen Beschaffenheit des Innern von Afrika ist mit so grösserem Danke anzunehmen, je grössere Schwierigkeiten sich seiner Erwerbung entgegenstellen. Dies gilt insbesondere von dem obern Nilthale, einem Gebiete, das in den frühesten Zeiten unter die Culturländer eingereiht war, und wenn nicht alle Zeichen trügen wieder auf dem Wege ist unter ihnen einen Platz einzunehmen.

Die vorliegenden meteorologischen Beobachtungen sind ein solcher Beitrag, der uns über die Klimatologie und die Vorgänge in der Atmosphäre bis gegen den Äquator hin Aufschlüsse gewährt, die um so wichtiger sind, als ein bisher wenig oder gar nicht in Betracht gezogener Einfluss, der der Wüste, hier mit einer Macht hervortritt, die zu höchst auffallenden Erscheinungen Veranlassung gibt, aber immer mehr die Überzeugung hervorruft, dass unsere Witterung an den Polen und an dem Äquator gemacht werde.

Ich verdanke ihre Mittheilung dem Herrn Ministerialrathe Koller, an den sie vom Herrn Provicar Knoblecher eingeschickt worden sind. Eine nähere Angabe über die dabei verwendeten Instrumente lag nicht bei, und auf meine darüber gestellte Anfrage ist noch keine Antwort eingelaufen.

I.

CHARTUM.

Die Beobachtungen von Chartum, welche bisher eingesendet wurden, reichen vom 14. Juni 1852 bis 14. November desselben Jahres. Sie sind, mit wenigen Ausnahmen[1]), täglich ein- bis dreimal, aber nicht zu denselben Stunden angestellt.

Das Barometer, ohne Zweifel eines von denen, die im Jahre 1851 von Wien mitgenommen wurden, ist wahrscheinlich ein nach Pariser Zollen getheiltes Heberbarometer. Zwar steht über den im Tagebuche eingetragenen Barometerständen die Überschrift: „Barometer in Wiener Zoll", allein dies ist gewiss ein Schreibfehler, denn es ergibt sich der mittlere Barometerstand aus allen Beobachtungen,

327‴70

würde daher, wenn es Wiener Mass wäre,

318·8

Pariser Linien betragen, während er in dem 10. Breitegrade südlicher und am Ufer des weissen Nil gelegenen Gondokorò:

319·8

beträgt, daher sich ein offenbarer Widerspruch ergeben würde, wenn man die Theilung des Instrumentes nicht nach Pariser Mass annimmt, welche auch schon aus der Ursache als die wahre angesehen werden muss, weil Herr Kappeller, der Verfertiger der von der Akademie an Herrn Provicar Knoblecher verabfolgten meteorologischen Instrumente, ihm kein nach Wiener Mass getheiltes Barometer mitgegeben hat. Der Barometerstand 327·7 schliesst sich aber gut an die Stände der übrigen Stationen im Nilthale an, deren Mittheilung ich Herrn von Fridau verdanke, und welche geben:

für Alexandrien	337‴72	nach Fridau,	Breite	=	31°	10·4
„ Cairo	337·00	„ „	„	=	30	0
„ Elephantine	334·29	„ „	„	=	24	5·3
„ Chartum	327·7	„ Dovyak,	„	=	15	35
„ Gondokorò	319·8	„ „	„	=	4	44

Es bleibt demnach wohl kein Zweifel übrig, dass trotz der erwähnten Überschrift in dem Beobachtungs-Register von Chartum das dort verwendete Barometer nach Pariser Mass getheilt sei.

Ich habe angenommen, dass dieses Instrument ein Heberbarometer sei und zwar dasselbe, mit welchem vom 7. Jänner 1853 bis 20. Jänner 1854 die Beobachtungen in Ulibari und

[1]) An 12 Tagen fehlen die Beobachtungen ganz, nämlich am 27. 29. und 30. Juni, 4. 12. 18. Juli, 1. 26. August, 15. September, 20. October, 1. und 13. November, daher in der angeführten Periode 142 Beobachtungstage enthalten sind.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gondokorò ausgeführt worden sind. Beide Beobachtungsreihen rühren von dem leider verstorbenen Missionär Dovyak her, der wahrscheinlich nach Abschluss der Beobachtungsreihe in Chartum im November 1852 mit dem Barometer nach Ulibari umsiedelte und dort die Beobachtungen am 7. Jänner des folgenden Jahres begann. Aus diesem Grunde wurde auch an die Ablesungen in Chartum keine andere Correction als jene wegen der Wärme angebracht; wäre dort mit einem Gefässbarometer von Kappeller beobachtet worden, wie sie an unseren Beobachtungsstationen eingeführt sind, so müsste der Barometerstand auch noch wegen der Änderung des Niveaus corrigirt werden.

Da, wie gesagt, die Beobachtungen zu verschiedenen Tagesstunden ausgeführt wurden, so konnte man zur Auffindung des täglichen Ganges nur die Mittel aller zu gleicher Stunde gemachten Ablesungen verwenden, welche Mittel aber aus einer sehr verschiedenen Anzahl von Beobachtungen entstanden sind, und daher für diesen Zweck wenig verlässlich wären, hätte man es nicht mit einer Zone zu thun, wo, wie bekannt, die Störungen fast verschwinden, und die Änderungen im Luftdruck im Laufe des Tages mit der Regelmässigkeit einer Uhr vor sich gehen. Wirklich zeigt sich unter allen während des erwähnten Zeitraumes angestellten Ablesungen, deren Anzahl 288 ist,

das Maximum des Luftdruckes am 15. Juni um 21^h = 329‴51
das Minimum „ „ „ 28. Juni „ 23 = 326·53,

also nur eine Differenz von 2·98 Linien, während in demselben Zeitraume in Prag

das Maximum am 19. October = 335‴67
das Minimum „ 5. October = 321·81,

also ein Unterschied von 13·86 Linien gefunden wurde.

Um noch einen andern Anhaltspunkt zur Beurtheilung zu haben über den Einfluss der Störungen in verschiedenen Breiten, wurden die Unterschiede des um 2^h in Chartum beobachteten Luftdruckes zwischen je zwei nächsten Beobachtungstagen genommen. Das Mittel aller dieser Unterschiede ist 0‴38. Aus den Prager Beobachtungen wurden die an denselben Tagen um 2^h Prager Zeit gemachten Aufzeichnungen ausgewählt, und dieselben Differenzen gebildet, deren Mittel = 2‴01 ist, welcher das erste Mittel um mehr als das Fünffache übertrifft. Es braucht übrigens nicht erst bemerkt zu werden, dass beide Mittel bedeutend vergrössert erscheinen, indem die zu ihrer Berechnung benützten Tage nicht unmittelbar auf einander folgten, sondern in Chartum erst nach zwei, drei oder mehreren Tagen wieder eine Ablesung um 2^h geschah. Benützt man alle täglich um 2^h in Prag gemachten Ablesungen während der 6 Monate Juni — November 1852 zur Berechnung dieses Mittels, so wird es 1‴29, woraus ersichtlich ist, dass auch für Chartum die tägliche durch die Störungen hervorgebrachte Schwankung noch bedeutend unter dem obigen Werthe (0‴38) zurückbleiben müsse.

Es können demnach die hier gegebenen Mittel mit demselben Zutrauen angenommen werden, welches man den Mitteln einer viel ausgedehnteren in unseren Gegenden durchgeführten Beobachtungsreihe zu schenken pflegt. Diese Mittel sind in der folgenden Tafel enthalten, und es wurden bei ihrer Berechnung nur zwei Beobachtungen ausgelassen, bei welchen entweder kleine Störungen oder Ablesefehler untergelaufen sind, nämlich die am 15. Juni um 21^h und die am 16. September um 6^h.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel I.

Stundenmittel des Luftdruckes bei 0° Réaum.

Stunde	Luftdruck bei 0°	Anzahl der Beobachtungen	Stunde	Luftdruck bei 0°	Anzahl der Beobachtungen
19h	327‴61	19	1h	327‴68	21
20	327·59	28	2	327·77	42
21	327·49	27	3	327·87	25
22	327·32	15	4	328·04	26
23	327·40	26	5	328·07	20
Mittag	327·58	25	6	327·87	14

Die Zahlen dieser Tafel, die den täglichen Gang des Luftdruckes darstellen, zeigen eine Regelmässigkeit, welche nichts zu wünschen übrig lässt, auch ist die Grösse der Änderung jenen Breiten ganz entsprechend. In Prag findet man für dieselben Monate des Jahres 1852 den durchschnittlichen Unterschied zwischen dem Maximum des Morgens und dem Minimum in den Nachmittagsstunden = 0‴48, in Chartum aber ist die Änderung = 0‴75, sie verhält sich also zu jener in Prag nahezu wie 3 : 2.

Allein es stellt sich hierbei die höchst auffallende Thatsache heraus, dass die Wendestunden, welche doch nach den bisherigen Wahrnehmungen so ziemlich in allen Breiten übereinstimmen, hier nicht nur verschoben sondern geradezu verkehrt sind, indem das Minimum Vormittags um 10h, also zur Zeit unseres Maximums, das Maximum aber Nachmittags zwischen 4h und 5h, also zur Zeit unseres Minimums eintritt.

Wenngleich die Beobachtungen kaum ein halbes Jahr umfassen, so zeigt sich dieses Resultat doch so entschieden, dass das Bestehen desselben wohl kaum einem Zweifel unterworfen sein kann, um so mehr, da weder in ihrer Anzahl noch in dem Grade der Verlässlichkeit, mit welcher sie ausgeführt worden zu sein scheinen (wie man aus dem in den Jahrbüchern der k. k. Central-Anstalt abzudruckenden Tagebuche ersehen wird), der geringste Anlass zu einem solchen Zweifel gefunden werden kann. Bei der Regelmässigkeit, mit welcher dort die nicht geringen täglichen Änderungen vor sich gehen, würde eine viel kleinere Anzahl von Ablesungen genügt haben, den Gang zu offenbaren. Wirklich zeigt er sich auch nicht blos aus der Gesammtheit der Beobachtungen, sondern aus denen eines jeden einzelnen Monats, wie gering auch ihre Anzahl sein möge.

Vergleicht man z. B. die Beobachtungen um 21h mit denen um 4h, so findet man:

Tafel II.

Tägliche Schwankung des Luftdruckes.

Monat	Luftdruck um 21h	Anzahl der Beobachtungen	Luftdruck um 4h	Anzahl der Beobachtungen	4h — 21h
Juni	327‴57	10	327‴77	5	+0‴20
Juli	328·06	4	328·14	4	+0·08
August . . .	327·79	4	328·13	5	+0·34
September	327·46	4	328·10	7	+0·64
October . .	327·28	1	328·06	4	+0·78
November	326·80	2	328·05	1	+1·25

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Luftdruck um 4^h ist also in jedem Monate grösser als jener um 21^h, aber der Unterschied ist nicht gleich, sondern scheint einen jährlichen Gang zu befolgen, zu dessen genauerer Feststellung freilich eine grössere Anzahl von Beobachtungen nöthig wäre. Immerhin kann die aus den Zahlen der letzten Spalte hervorgehende Frage, ob dieser Unterschied wirklich so einfach mit dem Sonnenstande zusammenhänge, und in den Tagen wo sie durch das Zenith geht, verschwinde, mit ihrer Entfernung vom Zenithe aber wachse, als Gegenstand fernerer Forschungen aufgestellt werden.

Ehe man aber zur Erklärung dieses sonderbaren Ausnahmsfalles eine Meinung ausspricht, wird es gut sein auch die übrigen atmosphärischen Änderungen einer Betrachtung zu unterziehen, da bekanntlich die verschiedenartigen Vorgänge zu enge an einander geknüpft sind, als dass man den einen derselben erschöpfend erklären könne, ohne auch die übrigen ins Auge zu fassen.

Der jährliche Gang des Luftdruckes in Chartum war während der sechs Beobachtungsmonate gleichfalls sehr regelmässig, und erreichte im August und September sein Maximum, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich wird.

Monatmittel im Juni	=	327‴61,	Zahl der Beobachtungen	46
„ „ Juli	=	327·72	„ „ „	66
„ „ August	=	327·76	„ „ „	56
„ „ September	=	327·77	„ „ „	52
„ „ October	=	327·69	„ „ „	53
„ „ November	=	327·47	„ „ „	19

Aus allen Beobachtungen ergab sich das Gesammtmittel des Luftdruckes

327‴70,

woraus mit Annahme der Höhe des Luftdruckes am mittelländischen Meere bei Alexandrien zu 337‴7 die oben gegebene Seehöhe von Chartum zu 138 Toisen abgeleitet wurde, welche Bestimmung jedoch wegen Mangel der Nachtbeobachtungen nicht ganz genau sein kann.

Die Lufttemperatur, obgleich ebenfalls viel geringeren Schwankungen unterworfen als in unseren Breiten, zeigt doch nicht eine solche Regelmässigkeit ihres Ganges wie der Luftdruck, wie man sich aus den Zahlen der folgenden Tafel leicht überzeugen kann, welche die Mittel aller zur selben Stunde aufgestellten Thermometer-Ablesungen enthält.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel III.

Stundenmittel der Temperatur.

Stunde	Lufttemperatur nach Réaum.	Anzahl der Beobachtungen	Stunde	Lufttemperatur nach Réaum.	Anzahl der Beobachtungen
19^h	22°79	19	1^h	26°45	31
20	23·48	25	2	26·93	41
21	24·50	28	3	26·62	25
22	24·75	15	4	27·75	25
23	25·62	23	5	27·87	19
Mittag	27·26	25	6	26·54	14

Zwar sieht man aus diesen Zahlen, dass das Maximum zwischen 4^h und 5^h eintrete, was nahezu mit den Wendestunden in anderen Breiten zusammentrifft. Allein es zeigt sich noch ein zweites Maximum zur Zeit des Mittages, das wohl, ehe man es als Thatsache annimmt, etwas genauer erörtert werden muss.

Da die Beobachtungen nicht zu festen Stunden ausgeführt worden sind, auch im Wechsel dieser Stunden kein ersichtliches Gesetz eingehalten wurde, so muss zuerst der jährliche Gang der Temperatur geprüft werden, um zu sehen ob nicht irgend ein in der Temperatur abweichender Monat, welcher vielleicht in der einen oder der anderen Beobachtungsstunde öfter erscheint als in den übrigen, das Mittel dieser Stunden erhöht oder erniedrigt habe. Die Monatmittel sind folgende:

für Juni . . .	= 27°09,	Anzahl	= 45
„ Juli . . .	= 25·95	„	= 55
„ August .	= 25·61	„	= 57
„ September	= 25·62	„	= 51
„ October .	= 26·80	„	= 53
„ November	= 22·94	„	= 19
Gesammtmittel	= 25·96	„	= 280

Am 16. Juni um $4^1/_2{}^h$ erreichte das Thermometer die höchste Temperatur mit 30°4 R. Vom 14. bis 29. Juni stieg die Temperatur um 4^h Nachmittags täglich (mit Ausnahme des 21.) über 29°, zweimal (am 17. und 18.) auf 29°9. Die tiefste Temperatur wurde am 11. November um 8^h Morgens mit 16°9 bemerkt.

Es war daher der Juni der heisseste, der November der mildeste Monat. Die zwischenliegenden Monate haben eine gleichförmigere Temperatur, sind daher schon aus diesem Grunde zur Berechnung des mittleren Ganges mehr geeignet. Ein zweiter Grund ist die gleichmässigere Vertheilung der Beobachtungsstunden in diesen Monaten. Im Juni hingegen begannen die Aufzeichnungen damit, dass man durch die ersten 10 Tage zu festen Stunden (um 21^h, 0^h und $4^1/_2{}^h$) beobachtete, was bei der höheren Temperatur dieses Monates den erwähnten drei Stunden ein entschiedenes Übergewicht über die anderen verlieh, das sich auch in den Zahlen der obigen Tafel ausspricht. Andererseits gewähren diese zehn Tage, welche glücklicherweise in eine Periode von anhaltend heiterer Witterung mit fast unveränderlichem Luftdrucke und Windrichtung (aus Süden) fielen, an und für sich einen genäherten Werth des täglichen Ganges, welcher vielleicht schon geeignet ist über die unverhältnissmässig hohe Temperatur des Mittages ein Urtheil zu fällen.

Man findet aus diesen zehn Tagen vom 14. bis 23. Juni

das Mittel um 21^h	=	25°56
„ „ „ 0	=	27·94
„ „ „ $4^1/_2$	=	29·50

also die Zunahme von 0^h bis $4^1/_2{}^h$ viel stärker als sie von der obigen Tafel angegeben wird, ein Beweis, dass diese Tafel einer Verbesserung bedarf.

Der November war im Vergleiche mit den vorhergehenden Monaten, namentlich mit October, sehr kühl, und auch in ihm sind die Beobachtungsstunden ungleichmässig vertheilt, indem z. B. die Stunde 3^h fünf Novembertage, die Stunden 19^h, 22^h, 23^h,

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

0^h, 1^h, 4^h, 5^h nur einen, 6^h gar keinen enthält, wodurch die Temperatur um 3^h offenbar herabgedrückt werden muss.

Aus diesen Gründen schien es mir am zweckmässigsten bei der Berechnung des täglichen Ganges der Temperatur der Luft die Monate Juni und November gar nicht zu berücksichtigen, sondern nur aus den vier zwischenliegenden Monaten zu bestimmen. Auf diese Weise wurde die folgende Tafel gefunden:

Tafel IV.

Verbesserte Stundenmittel der Temperatur.

Stunde	Lufttemperatur nach Réaum.	Anzahl der Beobachtungen	Stunde	Lufttemperatur nach Réaum.	Anzahl der Beobachtungen
19^h	23°01	18	1^h	26°68	20
20	23·79	19	2	27·09	34
21	24·16	16	3	27·22	20
22	24·90	14	4	27·35	19
23	25·67	19	5	27·49	13
Mittag	27·09	14	6	26·86	10

Diese Zahlen laufen viel regelmässiger als die der vorigen Tafel, jedoch konnte die Abweichung des Mittages noch nicht beseitigt werden. Ob diese in einer Personalgleichung, in der Aufstellung des Instrumentes, in der geringen Anzahl und kurzen Dauer der Beobachtungen oder in atmosphärischen Einflüssen ihren Grund habe, ist aus den gegebenen Daten nicht zu entscheiden.

Eben so wenig kann aus den vorliegenden Beobachtungen irgend ein Anhaltspunkt über die Abnahme der Temperatur während der Nachtstunden aufgefunden werden, da nur zwei Ablesungen vorkommen, welche über das Bereich der bereits betrachteten Stunden hinausfallen, die eine am 8. Juli um 6^h Morgens, welche die Temperatur 23°0 gab, die andere am 2. Juli um 9^h Abends, wo 23°4 angemerkt wurde.

Es wurden auch einige Ablesungen der Temperatur in der Sonne gemacht, aber es ist nicht angegeben ob das nach Réaumur getheilte Sonnenthermometer eine geschwärzte Kugel gehabt habe oder nicht. Die angemerkten Temperaturen sind in der folgenden Tafel enthalten, und es ist ihnen der Wind und die Witterung beigesetzt, wie sie im Tagebuche verzeichnet sind.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel V.

Sonnentemperaturen.

Tag und Stunde	Temp. in der Sonne	Temp. im Schatten	Wind	Witterung	Tag und Stunde	Temp. in der Sonne	Temp. im Schatten	Wind	Witterung
16. Juni 0h	36°	28°8	SW.	Schön.	20. Aug. 2h	39°	27°8	S.	Schön.
18. „ 0	35	28·0	SW. stürm.	„	23. „ 1	35·4	27·2	S.	„
19. „ 0	38·5	27·4	S.	„	28. „ 1	37·5	28·2	S.	„
21. „ 0	37·0	26·8	SW.	„	30. „ 1	37	26·7	S.	„
25. „ 2	37	27·6	S. stark	„	4. Sept. 0	35	25·4	—	„
28. „ 2	39	28·2	S.	Nachmittag Donner und Regen.	4. „ 2	39	26·7	—	„
					20. „ 2	40	26·7	S.	„
7. Juli 2	36	25·8	S.	Wolken.	23. „ 2	45	27·0	—	„
15. „ 0	36	28·0	S.	Trübe.	28. „ 1	43	28·3	S.	„ [1]
17. „ 2	37	27·8	S.	Schön.	3. Oct. 1	42	26·6	W.	„
22. „ 23	37	26·2	S.	„	10. „ 0	45	28·2	O.	„
23. „ 0	35	27·0	S.	„	10. „ 2	46	29·0	O.	„
24. „ 1	38·5	27·0	S.	„	17. „ 2	45	27·7	NO.	„
4. Aug. 1	37·6	26·6	S.	„	24. „ 2	49	28·0	S.	„
6. „ 2	37	27·1	S.	„	2. Nov. 2	45	26·2	N.	„
8. „ 2	36·4	26·6	SO.	„	20. „ 1	40	21·8	N.	„

Bei diesen Zahlen fällt die grosse Zunahme der Sonnenwärme auf, die von der letzten Hälfte des Septembers an Statt findet, und wenn ja nicht etwa eine Änderung im Instrumente oder in dessen Aufstellung vorgenommen wurde, so muss man sie als eine Folge des um diese Zeit eingetretenen Endes der Regenperiode, sonach der grösseren Aufheiterung des Himmels ansehen. Wahrscheinlich trug auch die geänderte Windrichtung hiezu das ihrige bei.

Es wird sich wohl der Mühe lohnen zu untersuchen, ob die in Chartum in den Monaten Juni und October so bedeutend gesteigerte Lufttemperatur irgend eine merkliche Erhöhung der Wärmegrade in unseren Breiten hervorgebracht habe. Zu diesem Zwecke wurden von den zwei Beobachtungsstationen Mailand und Prag die der Beobachtungsreihe von Chartum entsprechenden Monatmittel herausgehoben, mit mehrjährigen Mitteln verglichen und mit ihrer Abweichung von diesen in der folgenden Tafel zusammengestellt. Zur Vergleichung mit den einjährigen Mitteln dienten in Mailand 16jährige, in Prag 9jährige Mittel.

Tafel VI.

Monatmittel der Temperatur in Mailand und Prag.

Monat	Mailand			Prag		
	Mittel von		Unterschied	Mittel von		Unterschied
	1852	16 Jahren		1852	9 Jahren	
Juni	16°41	16°92	−0°51	14°81	14°63	+0°18
Juli	18·63	18·19	+0·44	17·43	15·52	+1·91
August	17·21	17·10	+0·11	15·85	14·61	+1·24
September	13·74	14·04	—0·30	12·47	11·34	+1·13
October	9·52	9·96	—0·44	7·27	7·98	—0·71
November	6·97	5·01	+1·96	5·40	3·25	+2·15

[1]) Am 28. September gegen Abend kurzer Regen.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aus den Zahlen dieser Tafel, welche die Überschrift „Unterschied" haben, geht hervor, dass gerade die beiden Monate Juni und October, welche sich in Chartum durch ihre Wärme auszeichneten, in Europa die kältesten, dass hingegen die beiden darauffolgenden, Juli und November, in unseren Breiten die wärmsten waren. Es hatte demnach die Wärmewelle, wenn man sich dieses Ausdruckes bedienen darf, nahezu einen Monat nöthig, um die zwischen beiden Zonen liegenden 30 Breitegrade zu durchwandern [1]).

Zur Veranschaulichung der Verhältnisse der Luftströmungen dient folgende Tafel, welche die Anzahl der aufgezeichneten Windrichtungen in zehntägigen Perioden enthält.

Tafel VII.

Windrichtung.

1852	S.	SW.	W.	NW.	N.	NO.	O.	SO.	Bemerkungen
Juni 14 — 23	9	11	—	—	1	—	—	—	Am 18. SW. stürmisch.
„ 24 — Juli 3	24	—	—	—	—	—	—	—	Am 24. stürm. S. mit Sand, am 25. stark S., am 2. Sturm.
Juli 4 — 13	15	—	—	—	—	—	—	1	Am 6. stark S., am 9. stürm. SO.
„ 14 — 23	10	1	—	—	1	—	—	1	Am 15. Morg. stark SO., Abd. stark SW. mit Platzregen.
„ 24 — August 2	13	—	—	—	—	—	—	—	Am 28. stark S.
Aug. 3 — 12	14	—	—	—	—	—	—	1	Am 10. stark S.
„ 13 — 22	12	—	1	—	—	—	1	1	Am 15. stark. SO., am 17. und 21. stark S., am 22. stark W.
„ 23 — Sept. 1	15	—	—	—	—	—	—	1	Am 29. stark SO. mit Sand, am 31. stark S.
Sept. 2 — 11	4	2	1	—	—	1	—	4	Am 2. und 11. stark SO., am 5. stark SO. mit Sand.
„ 12 — 21	9	—	1	—	—	—	—	—	Am 13. und 17. stürm. S.
„ 22 — Oct. 1	7	—	—	—	1	1	—	1	
Oct. 2 — 11	4	—	4	—	—	1	6	—	
„ 12 — 21	3	—	—	—	2	5	3	—	
„ 22 — 31	2	—	1	—	6	4	3	—	
Nov. 1 — 10	—	—	—	—	11	—	—	—	

Man ersieht aus dieser Tafel, dass die Winde vorzugsweise die Richtung des Thales einhalten und der Sonne zuströmen, welche in den Sommermonaten sich nördlich von Chartum befindet, daher zu dieser Zeit die Südwinde vorherrschen, die im September und October nach manchem Wechsel den Nordwinden das Feld räumen und es diesen im November ausschliessend überlassen. Die stärkeren Süd- und Südostwinde führen öfters Sand mit sich, ein Beweis, dass sie über die Wüste streichen.

Unter den 144 Beobachtungstagen waren 111 heitere, welche im Tagebuche in der Spalte „Witterung" mit „schön" bezeichnet sind, wenngleich die vorhergehende Spalte gleichzeitig einige Wolken, meistens Cirrus und Cumulus, oft sogar kurzen Regen enthält. Gemischte Tage waren 20, trübe 13. Anhaltend schön waren die ersten eilf Tage des Juni und mit geringen Ausnahmen auch October und November.

Regen fiel im Juni an 2 Tagen (den 24. und 28.), im Juli an 5 Tagen (am 3., 6., 9., 15., 30.), im August an 4 Tagen (am 2., 7., 10., 17.), im September an 6 Tagen (am 1., 2., 15., 17., 28., 29.), im October an 4 Tagen (am 1., 8., 26., 27.), zusammen 21 Regentage.

---

[1]) In der den Sitzungsberichten (December-Heft 1856) beigegeben Übersicht der Witterung vom September 1856 hat Herr Burkhardt graphisch gezeigt, dass die Wärmeextreme ungefähr 8 Tage brauchen, um die Breitendifferenz (11 Grade) von Lissabon bis Jaslo in Galizien zu durchschreiten.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gewitter sind bemerkt am 24. und 28. Juni, am 2. und 5. Juli (Wetterleuchten), am 17. September (Gewitter drohend), am 29. October (Wetterleuchten).

Bekanntlich tritt die eigentliche Regenzeit in Chartum im Juli ein, obschon auch im Mai und Juni bisweilen Regen vorkommen, und ist von Gewitterstürmen begleitet, welche fast ausschliessend die Richtung von Ost und Südost haben, also eine Art von Monsun, welche die von dem rothen und indischen Meere aufgesaugten Dünste über den abyssinischen Gebirgen und dem Nilthale ablagern. Nach der Regenzeit beginnen die kühlen Nordwinde, welche den ganzen Winter über dauern.

Der Wasserstand des blauen Nils wurde regelmässig aufgezeichnet und die Höhe desselben in Fuss und Zollen ist in der folgenden Tafel dargestellt.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel VIII.

Wasserhöhe des blauen Stromes.

Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe
Juni 14	1′ 9″	Juli 13	11′ 7″	Aug. 8	16′ 2″	Sept. 1	16′ 11″	Sept. 25	16′ 0″	Oct. 19	10′ 6″
„ 15	2 0	„ 14	11 9	„ 9	17 0	„ 2	16 10	„ 26	15 10	„ 21	10 2
„ 16	2 3	„ 15	11 10	„ 10	17 4	„ 3	16 10	„ 27	15 10	„ 22	9 11
„ 17	2 4	„ 16	12 2	„ 11	17 5	„ 4	16 11	„ 28	15 8	„ 23	9 9
„ 18	2 4	„ 17	12 6	„ 12	17 6	„ 5	17 0	„ 29	15 11	„ 24	9 5
„ 19	2 5	„ 19	12 6	„ 13	17 6	„ 6	16 10	„ 30	15 9	„ 25	9 3
„ 20	2 6	„ 20	12 3	„ 14	17 5	„ 7	16 6	Oct. 1	15 6	„ 26	9 0
„ 21	3 0	„ 21	12 4	„ 15	17 6	„ 8	16 4	„ 2	15 4	„ 27	8 9
„ 22	3 2	„ 22	12 4	„ 16	17 8	„ 9	16 4	„ 3	15 4	„ 28	8 7
„ 23	4 0	„ 23	12 4	„ 17	17 7	„ 10	16 3	„ 4	15 0	„ 29	8 6
„ 24	5 0	„ 24	12 4	„ 18	17 9	„ 11	16 0	„ 5	14 10	„ 30	8 5
„ 25	5 6	„ 25	12 6	„ 19	17 7	„ 12	16 0	„ 6	14 6	„ 31	8 3
„ 26	5 8	„ 26	13 0	„ 20	17 10	„ 13	15 10	„ 7	14 3	Novb. 2	8 0
„ 28	6 0	„ 27	13 5	„ 21	17 8	„ 14	16 2	„ 8	13 10	„ 3	7 11
Juli 1	6 11	„ 28	13 10	„ 22	17 3	„ 16	16 6	„ 9	13 5	„ 4	7 9
„ 2	7 2	„ 29	13 10	„ 23	17 0	„ 16	16 8	„ 10	13 2	„ 5	7 7
„ 3	7 3	„ 30	14 0	„ 24	16 10	„ 17	16 8	„ 11	12 10	„ 6	7 5
„ 5	7 10	„ 31	14 2	„ 25	16 6	„ 18	16 9	„ 12	12 6	„ 8	7 2
„ 6	8 0	Aug. 2	14 4	„ 27	16 2	„ 19	17 0	„ 13	12 2	„ 9	7 0
„ 7	8 8	„ 3	14 5	„ 28	16 6	„ 20	17 0	„ 14	11 11	„ 10	6 11
„ 8	9 8	„ 4	14 4	„ 29	17 2	„ 21	16 10	„ 15	11 8	„ 11	6 10
„ 9	10 4	„ 5	14 6	„ 30	17 0	„ 22	16 9	„ 16	11 3	„ 12	6 9
„ 10	10 9	„ 6	14 10	„ 31	17 0	„ 23	16 8	„ 17	11 1	„ 14	6 7
„ 11	11 3	„ 7	15 6			„ 24	16 5	„ 18	10 9		

Das Wachsen des Nils beginnt nach den Zahlen dieser Tafel schon in der ersten Hälfte des Juni, obschon die eigentliche Regenzeit in Chartum erst im Juli eintritt, ein Beweis, dass diese Regen in dem Quellengebiete des Flusses, namentlich in den abyssinischen Gebirgen, schon viel früher stattfinden müssen, wie es auch ihrer geographischen Lage entspricht.

Theilt man die ganze Periode in fünftägige Abschnitte ein, so findet man die raschesten Zunahmen der Wasserhöhe vom 23. bis 28. Juni mit 24″, vom 3. bis 8. Juli mit 29″, vom 8. bis 13. Juli mit 23″ und vom 7. bis 12. August mit 24″; die raschesten Abnahmen sind vom 6. bis 11. October mit 20″ und vom 11. bis 16. October mit 19″, also die Zunahme rascher als die Abnahme, was sich auch aus der Zeit des Wachsens und Fallens ergibt, denn nimmt

man den 20. August als den Tag der grössten, und den 1. Juli und 10. November als Tage gleicher Wasserhöhe an, so dauerte das Wachsen 51, das Fallen aber 82 Tage, also im Verhältnisse 10:16.

Nachdem wir durch die vorhergehenden Zusammenstellungen zu einer gründlicheren Einsicht der Witterungsverhältnisse von Chartum gelangt sind, müssen wir wieder zu jener anomalen Erscheinung zurückkehren, die sich uns in dem täglichen Gange des Luftdruckes dargeboten hat, und zusehen, wie man sie mit diesen Verhältnissen in einen erklärenden Zusammenhang bringen könne.

Es handelt sich hier, bei dem gänzlichen Mangel aller Nachtbeobachtungen, nur um die Veränderungen während des Tages, welche sich aus der bekannten Hypothese, dass sie die Wirkung des durch die Sonnenwärme entstehenden aufsteigenden Luftstromes seien, ganz gut erklären lassen. Diese Hypothese macht aber Ausnahmsfälle keineswegs unmöglich, denn wenngleich die Erwärmung des Bodens durch directe Einwirkung der Sonne eine allgemeine Ursache ist, der sich kein Beobachtungsort entziehen kann, so hängt doch die Grösse dieser Einwirkung von mehreren Umständen, namentlich von der Beschaffenheit des Bodens ab, und diese Abhängigkeit wird sich auch in dem Einflusse auf das Barometer zu erkennen geben. Der Wechsel der Temperatur am Boden und in den unteren Luftschichten ist in grossen Sandwüsten am stärksten, geringer auf bewachsenen und bebauten Flächen, vorzüglich wenn sie von grossen Strömen oder anderen Wasserflächen durchschnitten sind, und noch geringer auf dem Meere. Demgemäss wird auch der aufsteigende Luftstrom am Tage über Wüsten eine viel grössere Kraft gewinnen und die Luftmassen bis zu einer grösseren Höhe zurückdrängen als über bebauten und bewässerten Flächen. Ist nun eine solche an mehreren Seiten von Sandwüsten begrenzt, so wird über ihr der aufsteigende Luftstrom eine geringere Höhe erreichen als über ihrer Umgebung, von welcher sich daher in den höheren Schichten die Luftmassen über die kühlere Fläche ergiessen oder auf sie herabdrücken und dadurch die Verminderung des Luftdruckes nicht nur aufheben, sondern in eine Vergrösserung umwandeln können.

Wir wollen nun sehen, ob bei Chartum seiner geographischen Lage und den klimatischen Verhältnissen nach diese Bedingungen erfüllt werden.

Chartum, an der Einmündung des blauen in den weissen Fluss gelegen, welche zusammen den eigentlichen Nil bilden, besitzt durch die Nähe dieser beiden Ströme eine culturfähige Umgebung, die als weit ausgedehnte Ebene theils zur Bebauung, theils als Savanne benützt wird, welche Savannen sich im Südwesten weit über Kordofan erstrecken, das in Folge der bis zum 17. Grade nördlicher Breite reichenden tropischen Regen zum Theil mit reichlicher Vegetation bedeckt ist. Da sich aber in dieser Gegend keine dauernden Flüsse und Bäche befinden, so ist sie nur zur Zeit der Regen bewohnt, in der trockenen Jahreszeit aber verlassen. Auf der Nordostseite von Chartum entwickelt sich an den Ufern des Atbara die Pracht der tropischen Vegetation in vollem Glanze. Gegen Süden nimmt mit dem immer reichlicher werdenden Regen die Vegetation noch zu. Nördlich von Chartum, eine Tagereise davon entfernt, durchbricht der Nil eine Porphyrkette, Dschebel Gärry, die sich von Osten nach Westen quer über das Stromgebiet erstreckt, und breitet sich hierauf in den Ebenen des Landes Schendi zu einem See aus, der zur Zeit des höchsten Wasserstandes 2 bis 3 deutsche Meilen an Breite hat und mit reicher Vegetation umgrenzt ist.

So sehen wir also in der näheren Umgebung von Chartum auf allen Seiten culturfähiges Land, das durch Regen oder Flüsse bewässert ist, also sich nicht bis zu jenem Grade erhitzen

kann, wie der Boden der Wüste, welche hier nicht mehr so nahe an den Fluss herantritt, wie in anderen Theilen von Nubien und Ägypten.

Fassen wir nun die Umgebung des Ortes in grösserer Entfernung ins Auge. Gegen Norden vom 24. Breitegrade an bis zur Vereinigung des weissen und blauen Flusses, also durch mehr als acht Breitegrade, breitet sich zu beiden Seiten des Nils Nubien aus, das wenigstens bis in das Bereich der tropischen Regen als vollständige Wüste geschildert wird, von der sich nur die nächsten Ufer und die Inseln der Flüsse Nil und Atbara wie fruchtbare Oasen absondern. Die Wüste tritt besonders auf der Westseite ganz nahe an den Strom, und nur wo sich die Ufer verflachen und vom Hochwasser überschwemmt werden, bildet sich durch Nilschlamm ein culturfähiges Land, das aus Mangel an Händen auch brach liegt oder höchstens zur Savanne wird. An dem westlichen Ufer des Nils erheben sich südlich von der lybischen Wüste wilde, ganz pflanzenlose Gebirgszüge, die sich in der grossen Wüste verlieren, und gegen Süden in den unübersehbaren, bei Dongola beginnenden Sandebenen verflachen. Von diesen Wüsten-Ebenen, welche mit der Sahara in ununterbrochener Verbindung sind, erstreckt sich der eine Arm südwestlich bis an die Savannen von Darfur und Kordofan, während der andere nach Osten hin ausgreifende, unter dem Namen der Bahiuda-Wüste die grosse Krümmung ausfüllt, welche der Nil in dieser Richtung zwischen Schendi und Dongola macht.

Eine grosse Wüsten-Zone breitet sich daher im Halbkreise von Nordost bis Südwest um Chartum aus, die mit ihrer näheren Grenze wohl nur einzelne Tagereisen entfernt, deren weitere Grenze aber durch die lybische, die grosse Westwüste und die Sahara in unabsehbare Ferne gerückt ist, und an welche sich gegen Ost und Südost noch das Land zwischen dem Atbara und dem blauen Flusse anschliesst, das, wenn auch den tropischen Regen unterworfen, daher keine eigentliche Wüste, doch als eine unbebaute Savanna geschildert wird, welche in der trockenen Jahreszeit sich nur durch die verdorrten Grasstoppeln von der Wüste unterscheidet und daher ebenfalls die erhitzten Luftmassen über das mildere Nilthal ergiesst, welcher Vorgang auch durch die an den Westküsten des arabischen Meeres entstehenden Seewinde unterstützt werden muss.

Betrachten wir die klimatischen Verhältnisse, wie sie aus den angeführten Beobachtungen hervorgehen, so folgt auch daraus, dass man Chartum und dessen Umgebung nicht zu den Wüstenstrichen rechnen könne. Die tropischen Regen reichen noch über seinen Breitegrad hinaus und wir finden unter 142 Beobachtungstagen 21 Regen, darunter auch Platzregen[1]). Der blaue Fluss steigt zur Zeit der Wasserhöhe auf drei Klafter und verbreitet wahrscheinlich weit über die flachen Ufer hin seine fruchtbringende Fluth. Die von West und Ost kommenden Winde des Juni und October erhöhten die Temperatur bedeutend, zum Beweise, dass sie aus den heissen Wüstengegenden stammen, wovon einige auch den Sand als Anzeichen mit sich führten. Nur die von den südlichen Gebirgen wehenden Winde brachten eine mildere Temperatur.

Aus den angestellten Betrachtungen ergibt sich, dass Chartum und seine Umgebung wie eine grosse Oase zwischen weit ausgedehnten Wüsteneien liegt, die nur gegen Süden durch die beiden Arme des Nil mit bebauten Gegenden zusammenhängt, daher auch sich eines milderen Klima's erfreuen muss, das sich vorzüglich in der Verengung der Grenzen ausspricht,

[1]) In Wien ist die Anzahl der Tage mit Niederschlägen im ganzen Jahre 144, in Triest ist sie 108, in Ragusa 72.

innerhalb welcher die Temperatur sich ändert. Denn so wie das Meer im Vergleich mit dem Continente ein milderes, d. h. geringeren Temperaturschwankungen unterworfenes Klima hervorbringt, eben so, und wahrscheinlich noch in erhöhtem Grade, die Wüste im Vergleich zu einem von ihr eingeschlossenen bebauten und bewässerten Landstriche, und somit scheinen bei Chartum die Bedingungen erfüllt zu sein, unter denen sich die Anomalie im täglichen Gange des Luftdruckes aus der allgemein angenommenen Hypothese erklären lässt.

II.

ULIBARY UND GONDOKORÒ.

Die Beobachtungen in Ulibary und Gondokorò am weissen Nil sind so wie jene in Chartum von Dovyak ausgeführt. Die nördliche Breite von Ulibary im Lande der Barri wird im Tagebuche zu 4° 49′ 1″5 angegeben, und wurde wahrscheinlich durch die eigene Bestimmung des Beobachters oder durch Herrn Provicar Knoblecher gefunden. Die Länge ist nicht angegeben. Sie dürfte, von Ferro aus gerechnet, zwischen 49 und 50 Grade betragen. Aus der barometrischen Differenz zwischen Gondokorò und Chartum ergibt sich die Seehöhe = 250·7 Toisen.

Die Beobachtungen beginnen mit 7. Jänner 1853 und enden mit 20. Jänner 1854. In Ulibary verweilte jedoch der Beobachter nur vom 7. bis 25. Jänner Mittags; an demselben Tage um 3 Uhr wurde schon in Gondokorò, eine Stunde südlich von Ulibary, beobachtet, und dort die Beobachtungen bis zu Ende fortgesetzt. Sie wurden gewöhnlich drei- bis viermal des Tages ausgeführt, wobei in den Stunden von 6 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends gewechselt wurde, und zwar in den späteren Monaten, vom Mai an, in der Weise, dass jede Stunde gleich oft an die Reihe kam, indem z. B.

am 1. um 19^h, 22^h, 1^h, 4^h,
„ 2. um 20 , 23 , 2 , 5 ,
„ 3. um 21 , 0 , 3 , u. s. f.

beobachtet wurde. Nachtbeobachtungen wurden nicht angestellt, nur in den ersten drei Monaten ist manchmal um 5 Uhr Morgens und 8 Uhr Abends beobachtet worden. Auch die Beobachtungsstunde 6 Uhr Abends fehlt vom April an.

Die Beobachtungen erstrecken sich über Luftdruck, Temperatur im Schatten (in den ersten Monaten auch in der Sonne), Windrichtung, Bewölkung und Niederschlag, welcher jedoch im Tagebuche nur bemerkt, aber nicht gemessen wurde. Sie sind nicht täglich ausgeführt worden, sondern

im Jänner	1853	an 22	Tagen	im August	1853	an 31	Tagen
„ Februar	„	„ 25	„	„ September	„	„ 23	„
„ März	„	„ 25	„	„ October	„	„ 30	„
„ April	„	„ 16	„	„ November	„	„ 23	„
„ Mai	„	„ 31	„	„ December	„	„ 20	„
„ Juni	„	„ 25	„	„ Jänner	1854	„ 10	„
„ Juli	„	„ 20	„				

Es ist daher die Anzahl der Beobachtungstage = 301, während welcher 966 Aufzeichnungen des Luftdruckes, 1013 Aufzeichnungen der Temperatur und 388 Messungen der Höhe des weissen Nils vorgenommen wurden.

Das Instrument, welches zur Messung des Luftdruckes diente, ist ein in Pariser Zolle und Linien getheiltes Heberbarometer von Kappeller, von welchem die obere und untere Lesung so wie die Summe derselben und die Temperatur des beigefügten Thermometers im Tagebuche eingetragen ist, wodurch man eine sehr werthvolle Einsicht in die Genauigkeit der Ablesungen erhält.

Zur Berechnung des täglichen Ganges des Luftdruckes sind nur die Stunden von 7 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends zu benützen, da nur diese das ganze Jahr eingehalten wurden. Für den Monat Jänner wurde aus den Jahren 1853 und 1854 das Mittel genommen, da der Luftdruck in beiden Jahren nicht sehr verschieden ist und die Beobachtungen im ersten Jahre vorzugsweise die zweite, im zweiten Jahre die erste Hälfte des Monats umfassen, daher bei der raschen jährlichen Änderung beide zusammen ein der Wahrheit näher kommendes Mittel geben müssen, als jedes einzelne.

Die folgende Tafel enthält unter der Überschrift *n* die Anzahl der Ablesungen, aus welchen das beigesetzte Mittel gefunden wurde.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel I.

Stundenmittel des Luftdruckes bei 0° Réaum.

1853	19h		20h		21h		22h		23h		0h		1h		2h		3h		4h		5h	
	n	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.	*n*	Luftdr.
Jänner	8	320·25	6	320·54	9	320·63	13	320·36	6	319·97	12	319·97	7	319·55	7	318·51	12	318·35	8	318·39	6	318·12
Februar	2	318·72	1	319·87	8	319·77	10	319·02	1	319·30	6	318·59	—	—	7	318·08	6	317·96	5	317·19	—	—
März	7	318·93	6	319·56	2	319·45	13	319·36	—	—	7	318·58	1	318·38	8	317·87	3	317·89	4	318·24	—	—
April	4	319·86	4	319·32	3	319·78	8	319·78	4	319·51	3	319·52	4	319·40	4	318·45	3	318·34	4	318·56	4	318·49
Mai	10	320·57	9	20·47	11	320·93	8	321·17	10	320·62	11	320·39	9	319·63	8	319·36	11	319·53	11	319·09	9	319·13
Juni	9	320·35	7	320·66	8	321·51	8	321·00	8	320·76	8	320·77	7	320·44	6	320·50	8	320·44	8	320·19	7	320·08
Juli	7	320·74	7	321·09	6	321·01	6	320·81	6	320·91	6	320·68	6	320·98	7	320·19	6	320·39	7	319·50	7	319·98
August	10	320·48	10	320·61	11	320·52	9	320·60	9	320·71	11	320·55	10	320·09	10	319·90	11	319·95	10	319·81	10	319·40
September	8	320·64	8	320·53	7	320·36	7	320·51	6	320·60	7	320·33	8	320·33	7	319·93	7	319·60	6	319·52	8	319·42
October	10	320·57	10	320·70	10	320·48	9	320·36	10	320·61	10	320·44	10	320·23	10	319·36	10	319·00	9	318·74	8	318·45
November	8	320·18	7	320·68	8	320·64	8	320·38	7	320·52	8	319·75	7	319·25	6	318·89	8	318·66	8	318·74	7	318·86
December	6	320·44	7	320·72	7	320·47	6	320·64	7	320·35	7	320·42	6	319·73	7	318·60	7	318·42	6	318·79	6	318·15
Winter	16	320·17	11	320·41	24	320·17	29	319·90	14	320·08	25	319·53	13	319·34	21	318·26	25	318·22	19	318·00	12	318·12
Frühling	21	319·89	19	319·94	16	320·46	29	319·97	14	320·30	21	319·66	14	319·47	20	318·58	17	319·03	19	318·80	13	318·86
Sommer	26	320·51	21	320·76	25	320·95	23	320·80	23	320·78	25	320·65	23	320·43	23	320·15	25	320·22	25	319·87	24	319·77
Herbst	26	320·47	25	320·64	25	320·50	24	320·41	23	320·58	25	320·19	25	319·99	23	319·41	25	319·06	23	318·95	23	318·91
Jahr	89	320·29	82	320·49	90	320·53	105	320·23	74	320·50	96	320·02	75	319·91	87	319·14	92	319·14	86	318·97	72	319·07

Es braucht wohl nicht erst bemerkt zu werden, dass die Mittel für die Jahreszeiten und für das Jahr nicht aus den Zahlen dieser Tafel, sondern aus den Summen der einzelnen Monate mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen gefunden worden sind.

Wenn man von den in der vorstehenden Tafel enthaltenen Zahlen zuerst die Jahresmittel in Betracht zieht, so fällt auf, dass ihr Gang im Verlaufe des Tages zwei Unregelmässigkeiten zeigt, einen Rückgang um 22h zur Zeit des Maximum, wodurch zu dieser Stunde der Luft-

druck um 0"3 kleiner erscheint als um 21^h und 23^h, und einen Stillstand von 2^h bis 3^h, also vor der Zeit das Minimum, das erst um 4^h eintritt. Die erste Unregelmässigkeit ist die bedeutendere, und wohl nur entweder aus der ungleichen Anzahl von Ablesungen, namentlich im März, oder aus einer rein örtlichen Ursache, vielleicht einem Wechsel des Beobachters zu erklären. Die zweite tritt vorzugsweise in den Frühlingsmonaten, weniger im Sommer ein, daher auch die Mittel dieser beiden Jahreszeiten von ihr ganz besonders beeinträchtigt werden.

Sieht man von diesem Umstande ab, so zeigen sich die Wendestunden zu denselben Tageszeiten, wie in unseren Breiten, nämlich das Maximum zwischen 21^h und 23^h, das Minimum um 4^h, aber die Änderung ist um vieles grösser als bei uns, denn sie beträgt über 1"5, während sie bei uns im Jahresdurchschnitte nicht über 0"4 kommt. Bei uns verschieben sich die Wendestunden nach den Jahreszeiten, das Maximum rückt während des Frühlings um 3 Stunden gegen den Morgen zurück, das Minimum rückt in derselben Jahreszeit um 4 Stunden gegen den Abend vor; im Herbste zeigen sie die entgegengesetzte Bewegung, so dass sie im Winter nur 3 bis 4 Stunden, im Sommer aber 10 bis 11 Stunden von einander entfernt sind. In Gondokorò verschiebt sich das Maximum des Morgens nur um 1, vielleicht um 2 Stunden, es zeigt sich nämlich aus den Zahlen der vorstehenden Tafel im Winter und Herbste um 20^h, im Frühlinge und Sommer um 21^h. Das Minimum trat im Winter und Frühlinge um 4^h, im Sommer und Herbste später ein; ob es die Stunde 5^h noch überschritten habe, kann aus Mangel an Beobachtungen nicht erkannt werden. In den Monaten Jänner und Februar 1853, von welchen allein einige Beobachtungen vorliegen, war dies nicht der Fall, sondern der Luftdruck um 6^h zeigte sich schon bedeutend grösser als jener um 5^h.

Nach den angeführten Beobachtungen kann es wohl kaum bezweifelt werden, dass die Verschiebung der Wendestunden des Luftdruckes nach den Jahreszeiten in der Nähe des Äquators viel geringer ist, als in unseren Breiten; ob sie überhaupt vorhanden sei, kann allerdings noch in Frage gestellt werden, deren entschiedene Beantwortung eben wegen des jedenfalls sehr geringen Betrages dieser Verschiebung eine ausgedehntere Beobachtungsreihe erfordern würde.

Es tritt demnach in der Umgebung von Gondokorò die auffallende Erscheinung einer Verkehrung der Wendestunden, welche von den Beobachtungen in Chartum so entschieden gezeigt worden ist, nicht mehr hervor; es ist aber auch die Ursache, aus welcher sie dort abgeleitet wurde, nicht vorhanden, wie sich aus einer genauen Betrachtung der dortigen Gegenden nach den dürftigen Nachrichten, die uns von Reisenden und Missionären geliefert worden sind, bald ergeben wird.

Die Umgebung von Gondokorò ist nach diesen Angaben, welche v. Klöden in seinem Werke: „Das Stromsystem des oberen Nil“ gesammelt und sorgfältig benützt hat, kein Wüstengebiet, sondern von Flüssen durchschnitten und mit reichlicher Vegetation gesegnet. Das Land ist daher auch stark bevölkert und Knoblecher schätzt die Anzahl der Barri, in deren Gebiete Gondokorò gelegen ist, auf 2 Millionen. Die Barri gehen häufig zu den Blidos, die gegen Südosten am Äquator wohnen und welche sie nach 25 Tagemärschen erreichen, um auf dem dortigen Markte ihr Elfenbein zu verkaufen. Das Land dahin ist von Canälen durchschnitten, die in den weissen Fluss gehen und die sie meistens schwimmend übersetzen müssen.

Das Barri-Land reicht bis zum 5. Grade n. Br., und dann beginnt jenes der Zhirs oder Schirs, das zahlreiche Inselgruppen enthält, die von vielen schiffbaren Canälen durchschnitten

sind und zu Weiden und Aekerland benützt werden. Es wird einem ausgedehnten Garten verglichen.

Beim 6. Breitegrade beginnt das Land der Bors, in welchem sich die beiden Flussarme, welche früher die Inseln bildeten, wieder vereinigen. Beide Länder sollen die schönsten am ganzen Flussgebiete und auch von den physisch wohlgebildetsten Stämmen bewohnt sein. Sie sind mit dichten Wäldern der grössten Bäume bedeckt, welche wahrscheinlich nicht blos die unmittelbaren Flussufer und Inseln zieren, sondern sich nach beiden Seiten hin erstrecken, denn nach Brun-Rollet soll man vom Lande der Barri oder Wangara (südlich von den Barri's) gegen Westen in drei oder vier Tagereisen einen dem weissen Strome parallel laufenden Fluss erreichen, der aus der südlich vom Äquator liegenden Gebirgsreihe Kombirat zu kommen scheint und sich bei 7 Grad nördlicher Breite mit dem weissen Strome vereinigt. Er ist in der trockenen Jahreszeit nicht schiffbar, hat aber sumpfige Ufer und seine Anwohner besitzen grossen Reichthum an Elfenbein. Nach der Vereinigung beider Flüsse werden auch die Ufer des weissen Stromes von ausgedehnten Sümpfen bedeckt, die sich in nördlicher Richtung durch mehrere Breitengrade bis an die Grenzen von Darfur und Kordofan erstrecken, so dass nach Knoblecher's Meinung der Fluss bei hohem Wasserstande das Bild eines uferlosen Meeres darstellen müsse.

Zwischen dem 9. und 10. Breitegrade nimmt der Strom noch einen anderen von Westen kommenden Nebenfluss, den Bahr el Ada oder Gazellenfluss, auf, der bei seiner Vereinigung einen nicht unbedeutenden See (No-See) bildet. Auch in diesen sollen einige Tagereisen vor seiner Mündung ein von Südwesten kommender Fluss, Bahr el Eis, und weiterhin mehrere andere in derselben Richtung zufliessende sich ergiessen, an deren Quellengebiete, ungefähr 8 Längengrade westlich von Gondokorò, man demnach ein wasserreiches, nach Nordwesten sich erstreckendes Gebirgsland annehmen muss.

Noch reichlicher ist die nordöstliche und östliche Umgegend von Gondokorò mit Gewässern versehen, denn dort dehnt sich vom 5. bis 15. Grade nördlicher Breite und vom 52. bis 60. Grade östl. Länge von Ferro das Gebirgsland Habesch oder Abyssinien aus mit seinen bebauten Hochebenen und Thälern, hochgelegenen und ausgedehnten Gebirgsseen, zahllosen Bächen und vielgewundenen Flüssen, von denen sich die meisten und grössten dem Nilthale zuwenden. Das Land wird als eben so grossartig wie fruchtbar geschildert. Wenige Tagereisen von dem rothen Meere trifft man auf die Ausläufer jener Gebirge, und hat man die ersten steilen Abhänge überstiegen, so erblickt das Auge, so weit es reicht, nur das herrlichste Grün der Wiesen, fruchtbare Felder, schlängelnde Bäche und zahlreiche Dörfer. Über diesem ersten Plateau muss man sich terassenförmig ein zweites und drittes denken, alle durch tiefe Einschnitte zerspalten, durch welche in der Regenzeit die Bergströme hinabbrausen. Die höchsten Gipfel erheben sich 14.000 Fuss über der See und sind zu jeder Jahreszeit mit Schnee bedeckt, wenigstens auf der von der Sonne abgewendeten Seite. Der Abfall gegen Osten ist ungemein steil, gegen Westen hingegen senkt sich das Land viel sanfter der Tiefe zu, und alle Hochebenen sind nach dieser Richtung geneigt; so die fast 4 Längen- und Breitegrade umfassende Amhara, deren Mittelpunkt bei 12 Graden nördlicher Breite in einer Seehöhe von 5732 Fuss (nach Rüppell) der Tzana-See bildet, der sich von Süden nach Norden in einer Länge von 1 Breitegrade, von Ost nach West einen halben Grad erstreckt, und ringsum von einem Kreise von Hochgebirgen umgeben ist, dessen Durchmesser ungefähr das Dreifache von dem des Sees betragen mag. Von ihnen ergiessen sich mehr als 30 Bäche und Flüsse in den

See, welcher seinen Abfluss in dem Abai findet, der zuerst nach Südost, dann nach Süden und Westen gewendet einer der ergiebigsten Nebenflüsse des blauen Nils (vielleicht dieser selbst) ist. Mit ihm vereinigt sich zwischen dem 10. und 11. Grade nördlicher Breite und dem 53. der Länge ein anderer grosser Fluss, Godjeb, dessen Quellengebiet die Gebirge und Seen zwischen dem 7. und 9. Grade der nördlichen Breite und zwischen dem 54. bis 57. der Länge bilden; jedoch dehnt sich dasselbe wahrscheinlich bis an den Äquator aus, da er auf seinem zuerst gegen Südost, dann gegen Süd und West, endlich gegen Nord gerichteten Laufe noch bedeutende Zuflüsse aus Süden erhält. Es ist übrigens noch nicht festgestellt, ob dieser Fluss vom 6. Breitegrade an seine nördliche Richtung beibehält und vereinigt mit den übrigen von den abyssinischen Gebirgen kommenden Wässern dem blauen Nile zuströmt, oder ob er ganz oder ein starker Arm von ihm vom 7. Breitegrade an eine nordwestliche Richtung annimmt und sich unter dem Namen Sobat in den weissen Fluss ergiesst. Jedenfalls erhält dieser zwischen dem 9. und 10. Breitengrade von Südosten her mehrere Zuflüsse, die seinem Laufe der Richtung nach entgegengesetzt sind, daher die Wässer stauen und zur Bildung der ausgedehnten Sümpfe in jener Gegend beitragen.

Die südliche Umgebung von Gondokorò ist zwar weniger bekannt als die östliche, allein die vielen von dieser Richtung kommenden Ströme lassen schliessen, dass auch diese Gegend nicht wasserarm sei; es nehmen nämlich die gegen Süden sich erstreckenden Gebirgszüge, die theils an der Ostküste von Afrika fortlaufen, theils sich tiefer in das Land erstrecken, alle Dünste auf, welche die vom indischen Oceane her wehenden Winde, die während der südlichen Declination der Sonne eine Richtung gegen West und Nordwest haben müssen, in reichlichem Masse besitzen, und die dadurch entstehenden Niederschläge speisen alle Quellen der gegen Norden gewendeten Flüsse.

Aus dem Gesagten kann man entnehmen, dass die Umgebungen von Gondokorò bis auf eine Entfernung von mehreren Graden kein ausgedehntes Wüstenland, sondern grösstentheils stetig bewohntes und bebautes, wenigstens culturfähiges Gebiet in sich schliessen, das zwar vielleicht in der heissen Jahreszeit, wo die genannten Ströme zu nicht sehr bedeutenden Bächen herabsinken, den Charakter der Steppe annimmt, aber nirgends jenen mächtigen Gegensatz darbietet, der im nördlichen Nilthale durch die unmittelbare Nachbarschaft weitreichender Wüstenstrecken hervortritt, daher auch die Folgen dieses Gegensatzes in den Schwankungen des Luftdruckes nicht in der Weise ersichtlich werden können, wie man es in Chartum gesehen hat.

In Beziehung auf die tägliche Schwankung des Barometers wurde in Chartum ein regelmässiger Gang bemerkt (S. Taf. II), der im Juli das Minimum und in den darauffolgenden Monaten eine allmähliche Zunahme der Schwankung ergab. In Gondokorò findet man in dieser Hinsicht aus Taf. I für die Stunden 21^h und 4^h:

im Jänner	$21^h - 4^h$	$= + 1^m97$	im August	$21^h - 4^h$	$= + 0^m71$
„ Februar		$= + 2 \cdot 58$	„ September		$= + 0 \cdot 84$
„ März		$= + 1 \cdot 21$	„ October		$= + 1 \cdot 75$
„ April		$= + 1 \cdot 22$	„ November		$= + 1 \cdot 90$
„ Mai		$= + 1 \cdot 84$	„ December		$= + 1 \cdot 78$
„ Juni		$= + 1 \cdot 32$	Jahr		$= + 1 \cdot 47$
„ Juli		$= + 1 \cdot 51$			

Wenn auch hier die Zahlen weniger regelmässig gehen, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die Schwankungen im Sommer viel kleiner sind als im Winter, indem man im Mittel

aus den 6 Sommermonaten . . .	1ᵐ24
aus den 6 Wintermonaten . . .	1·70

findet, ein Ergebniss, das dem entsprechenden unserer Breiten entgegengesetzt ist, was ohne Zweifel seine Erklärung in dem, wie man bald sehen wird, gleichfalls entgegengesetzten jährlichen Gange der Temperatur findet.

Diese Schwankung ist aber hier viel grösser als in Chartum, denn nimmt man das Mittel der sechs Monate Juni bis November, so findet man

in Gondokorò	im Jahre	1853	. . . Schwankung	= 1ᵐ34
„ Chartum	„ „	1852	. . . „	= 0·75
„ Prag	„ „	1852	. . . „	= 0·48
„ Prag	„ „	1853	. . . „	= 0·37

Geht man nun über auf den jährlichen Gang des Luftdruckes in Gondokorò, so stellt sich derselbe aus folgenden Gesammtmitteln dar, welche aus den zwischen 19ʰ und 5ʰ angestellten Beobachtungen gefunden wurden und bei denen n wieder die Anzahl der Ablesungen bedeutet:

1853 Jänner	n = 59,	Mittel	= 319ᵐ23	1853 August	n = 111,	Mittel	= 320ᵐ23
„ Februar	n = 58,	„	= 318·66	„ September	n = 79,	„	= 320·17
„ März	n = 57,	„	= 318·85	„ October	n = 106,	„	= 319·93
„ April	n = 45,	„	= 319·23	„ November	n = 82,	„	= 319·70
„ Mai	n = 107,	„	= 320·08	„ December	n = 72,	„	= 319·72
„ Juni	n = 84,	„	= 320·62	1854 Jänner	n = 35,	„	= 319·36
„ Juli	n = 71,	„	= 320·56				

Aus diesen Zahlen zeigt sich eine sehr bedeutende jährliche Änderung des Luftdruckes, der im Februar oder März sein Minimum, im Juni oder Juli sein Maximum erreicht. Zur genaueren Auffindung dieser Wendungszeiten wurde die Jahresgleichung entwickelt, für welche man, wie es bereits früher geschehen ist, das Mittel des Jänner aus den vereinigten Beobachtungen der Jahre 1853 und 1854 suchte. Diese Gleichung ist:

$$y = 319^{m}75 + \overline{9\cdot88762}\ \text{Sin.}\ (x.30^{0} + 246^{0}\ 29') + \overline{9\cdot54848}\ \text{Sin.}\ (2x.30^{0} + 154^{0}\ 27')$$
$$+ \overline{8\cdot86451}\ \text{Sin.}\ (3x.30^{0} + 86^{0}\ 5')$$

wo die überstrichenen Zahlen Logarithmen sind.

Nach dieser Gleichung fällt

das Minimum auf den 6. März,
das Maximum auf den 28. Juni,

und es beträgt der Unterschied beider sehr nahe 2 Linien. Das zweite, in unseren Breiten grösste Maximum im Jänner ist aus diesen Beobachtungen nicht erkenntlich, ein Beweis, dass dasselbe nur in den grossen Änderungen der Temperatur seinen Grund hat. Auch in Gondokorò fällt das Maximum in die kühlere Jahreszeit.

In Wien ergibt sich aus der Vergleichung des grössten Maximum (im Jänner) mit dem kleinsten Minimum im April nach 78jährigen Beobachtungen eine jährliche Schwankung des

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Luftdruckes von 1"4, also immer noch kleiner als jene am Äquator, obschon sie offenbar von einer dort nicht eintretenden Ursache herrührt. Wenn man aber jene Extreme, welche wahrscheinlich einer analogen Ursache zugeschrieben werden können, nämlich unser Minimum im April mit dem Maximum im September vergleicht, so ist die Schwankung in Wien 1"07, also nahezu die Hälfte von jener am Äquator, obschon die Temperaturschwankung, welche ohne Zweifel hiebei eine Hauptrolle spielt, bei uns ohne Vergleich grösser sein muss als dort. Da diese Temperaturschwankung die Änderungen in der Kraft des aufsteigenden Luftstromes bedingt, von denen nach der gangbaren Theorie die Barometerschwankung unmittelbar abhängt, muss man, um die Vergrösserung dieser Erscheinung in Breiten mit geringer Temperaturschwankung zu erklären, das Augenmerk noch auf einen anderen Umstand richten, der hiezu wesentlich beitragen kann, nämlich auf die in unseren Ländern bei weitem grössere Dunstmenge der Atmosphäre, welche den am Boden erwärmten und von da aufsteigenden Luftmassen sogleich einen Theil ihrer Wärme entzieht, um aus dem Zustande des Niederschlages (als Wolken) in den des unsichtbaren Dunstes überzugehen, dadurch die Erhebungskraft des aufsteigenden Luftstromes bricht und die Barometerschwankung vermindert.

Aus den 966 Ablesungen des Barometers ergab sich

der mittlere Luftdruck = 319"838,

woraus die auf S. 49 angegebene Seehöhe von 250·7 Toisen gefunden wurde.

Die Beobachtungen über die Temperatur der Luft im Schatten nach Réaumur'scher Scala sind in der folgenden Tafel enthalten, und es bezeichnet *n* wieder die Anzahl der Ablesungen.

Tafel II.

Lufttemperatur nach Réaumur.

1853	19h		20h		21h		22h		23h		0h		1h		2h		3h		4h		5h	
	n	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.	*n*	Temp.
Jänner	9	20°6	6	22°2	8	23°1	13	24°2	6	25°4	13	26°4	6	26°8	9	27°0	12	28°0	10	28°3	6	28°4
Februar	3	20·9	1	23·6	8	23·4	14	24·8	1	26·0	7	26·4	—	—	10	28·1	10	28·3	8	29·1	—	—
März	8	21·8	7	22·0	3	23·7	14	24·6	—	—	9	27·0	2	27·2	13	27·9	9	28·0	4	26·7	1	26·0
April	5	20·1	5	20·4	4	20·3	17	24·0	5	22·0	5	23·3	4	23·8	6	25·1	12	26·4	4	24·1	4	23·2
Mai	10	19·7	9	20·3	11	20·3	8	20·5	10	22·0	11	21·9	9	22·2	8	23·0	11	22·8	11	23·1	9	22·9
Juni	9	19·0	7	19·7	8	19·7	8	20·6	8	21·2	8	21·1	7	21·4	6	22·5	8	21·5	8	22·0	7	21·9
Juli	7	18·9	7	19·0	6	19·8	6	20·1	6	20·5	6	21·1	6	21·0	7	21·1	6	22·1	7	21·8	7	21·6
August	10	18·3	10	18·7	11	19·3	9	19·4	9	20·0	11	20·4	10	20·8	10	21·1	11	21·3	10	21·2	10	21·6
Sept.	8	18·9	8	19·5	7	20·0	7	20·1	6	21·5	7	21·6	8	21·8	7	22·3	7	22·3	6	22·1	8	22·1
Octob.	10	19·6	10	19·9	10	20·4	9	21·0	10	21·7	10	22 1	10	22·8	10	23·1	10	23 4	9	23·7	8	23·8
Novemb.	8	19·3	7	19·9	8	20·5	8	21·4	7	21·7	8	22·5	7	23·5	6	23·2	8	23·8	8	24·2	7	23·3
Decemb.	6	19·9	7	20·2	7	21·4	6	22·0	7	23·1	7	24·1	6	24·3	7	24·8	7	25·6	6	25·2	6	25·1
Winter	18	20·43	14	21·29	23	22·68	33	24·02	14	24·31	27	25·83	12	25·52	26	26·87	29	27·53	24	27·80	12	26·78
Frühling	23	20·49	21	20·86	18	20·92	39	23·53	15	22·02	25	24·01	15	23·29	27	25·81	32	25·62	19	24·05	14	23·26
Sommer	26	18·71	24	19·07	25	19·57	23	20·00	23	20·55	25	20·82	23	21·05	23	21·49	25	21·57	25	21·63	24	21·69
Herbst	26	19·30	25	19·79	25	20·30	24	20·87	23	21·63	25	22 10	25	22·69	23	22·12	25	23·24	23	23·44	23	23·06
Jahr . . .	93	19·65	84	20·10	91	20·82	119	22·46	75	21·88	102	23·41	75	22·76	99	24·40	111	24·67	91	24·22	73	23·26

Auch hier wurden zur Berechnung des Monatmittels für Jänner die beiden Jahre 1853 und 1854 benützt.

Der tägliche Gang der Temperatur aus den Jahresmitteln ist ganz regelmässig, denn die Schwankungen um die Mittagsstunden zwischen 22^h und 2^h sind nur scheinbar und finden ihre hinreichende Erklärung in der ungleichen Beobachtungszahl, da in den warmen Monaten Jänner, Februar, März um 0^h oft, um 23^h und 1^h aber selten beobachtet wurde, daher die Jahresmittel der beiden letztgenannten Stunden bei der Art ihrer Berechnung zu klein ausfallen mussten. Hätte man das Jahresmittel einfach aus den Monatmitteln gerechnet, so würde diese Unregelmässigkeit nicht ersichtlich geworden sein.

Die Temperatur nimmt vom Morgen bis Nachmittags um 3^h zu, welche Wendestunde auch in unseren Breiten den Sommermonaten entspricht; es scheint demnach eine Abhängigkeit derselben von der geographischen Breite nicht vorhanden zu sein. Die Änderung von 19^h bis 3^h beträgt

in Gondokorò . . . . . 5°02, und zwischen denselben
Stunden in den 6 Sommermonaten in Prag . . . . . 5·07,
" " " " " in Wien . . . . . 5·25.

In Chartum gibt die Tafel III (S. 41) für die Stunden 19^h und 5^h nahezu dieselbe Grösse, nämlich 5°08.

Es ist demnach zwischen unserem Sommer und dem Tropenklima in dieser Beziehung wenig Unterschied, wenn man von den Nachtstunden absieht; nur die Verschiebung der Wendestunden ihrer Zeit nach scheint bei uns viel grösser zu sein, denn sie nähern sich in unserem Winter dem Mittage um mehrere Stunden, wovon wenigstens die vorliegenden Beobachtungen von Gondokorò keine Spur verrathen. Ohne Zweifel ist diese Verschiebung in unmittelbarem Zusammenhange mit der Änderung in der Länge des Tagbogens der Sonne.

Der jährliche Gang der Temperatur wird aus folgender Zusammenstellung der Gesammtmittel aller Beobachtungen ersichtlich:

Jänner	25°49	$n =$ 98	August	20°21	$n =$ 111
Februar	26·27	$n =$ 62	September . . .	21·07	$n =$ 79
März	25·56	$n =$ 70	October	21·91	$n =$ 106
April	23·52	$n =$ 71	November . . .	22·10	$n =$ 82
Mai	21·72	$n =$ 107	December . . .	23·25	$n =$ 72
Juni	20·92	$n =$ 84	Jahr	22·722	$n =$ 1013
Juli	20·64	$n =$ 71			

Man sieht aus dem Gange der Temperatur, dass Gondokorò, obschon zwischen dem 4. und 5. Grade nördlicher Breite gelegen, in klimatischer Beziehung der südlichen Hemisphäre angehört, denn es findet die grösste Wärme im Februar, die geringste im August Statt. Es kann demnach die Änderung der Temperatur nicht zunächst von dem Sonnenstande abhängen, sondern sie muss von anderen Einflüssen bedingt sein, welche allerdings eine erschöpfendere Untersuchung höchst wünschenswerth machen würden, wenn die Mittel dazu vorhanden wären. Um die wenigen Anhaltspunkte, welche die Beobachtungen dieser Station und manche Wahrnehmungen in benachbarten Ländern gewähren, benützen zu können, wollen wir nach Betrachtung der anderen atmosphärischen Vorgänge wieder auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Die aus diesen Zahlen hervorgehende Jahresgleichung für die Temperatur ist:

$$y = 22^\circ722 + \overline{0\cdot43034}\ \text{Sin.}\ (x.30^\circ + 64^\circ\,12') + \overline{9\cdot87557}\ \text{Sin.}\ (2x.30^\circ + 10^\circ\,14')$$
$$+ \overline{9\cdot55227}\ \text{Sin.}\ (3x.30^\circ + 359^\circ\,28')$$

nach welcher das Maximum der Temperatur auf den 17. Februar,
das Minimum „ „ „ „ 1. August fällt.

Die sechs Monate vom Juni bis November geben die mittlere Temperatur zu den Tagesstunden

21·14

in Chartum aber war sie in denselben Monaten des Jahres 1852

25·96.

Wenn es gleich möglich ist, dass auch in der Nähe des Äquators einzelne Jahre ein abweichendes Mittel der Temperatur geben, so ist doch ein so grosser Unterschied kaum aus dieser Ursache herzuleiten, sondern es ist nicht zu zweifeln, dass die Temperatur in Chartum durch die Nähe der Wüste bedeutend erhöht und der thermische Äquator aus diesem Grunde so sehr nach Norden verrückt wird.

Die höchsten Temperaturen wurden in den Monaten Jänner, Februar, März und April angemerkt. Sie erreichte im Schatten zwölfmal die Höhe von 30° R. und darüber, nämlich

am 22. Jänner	um 3^h	. . . .	+30°4	am 14. März	um 2^h	. . . .	+30°5
„ 27. „	„ 4	. . . .	+30·4	„ 20. „	„ 3	. . . .	+30·4
„ 9. Februar	„ 4	. . . .	+30·3	„ 23. „	„ 2	. . .	+30·7
„ 22. „	„ 4	. . . .	+30·0	„ 2. April	„ 3	. . .	+30·5
„ 27. „	„ 4	. . . .	+30·0	„ 13. „	„ 3	. . . .	+30·5
„ 13. März	„ 2	. . .	+30·4	„ 15. „	„ 3	. . . .	+30·2

Die tiefste wurde am 31. Jänner 1853 um 18^h mit + 15°4 aufgezeichnet. Nachtbeobachtungen vor 18^h und nach 8^h fehlen gänzlich.

Die Grösse der täglichen Änderung ist von den Jahreszeiten abhängig, und man findet sie aus Tafel II:

für Jänner	. . . . 7°8	für Juli	. . . . . 3°2
„ Februar	. . 8·2	„ August	. . . 3·3
„ März	. . . . 6·2	„ September	. . 3·4
„ April	. . . . 6·3	„ October	. . . 4·2
„ Mai	. . . . . 3·4	„ November	. . 4·9
„ Juni	. . . . . 3·5	„ December	. . 5·7

Sie befolgt, wie dies auch in unseren Breiten der Fall ist, den Gang der mittleren Temperatur und ist in den wärmsten Monaten am grössten. Einem entsprechenden Gesetze ist die jährliche Änderung unterworfen, welche in den heissesten Tagesstunden am grössten ist. Nimmt man nämlich aus Tafel II die Differenzen zwischen den in derselben Spalte vorkommenden grössten und kleinsten Zahlen, so werden sie

um 19^h	. . . . 2°6	um 1^h	. . . . . 6°4
„ 20	. . . . . 4·9	„ 2	. . . . . 7·0
„ 21	. . . . . 4·6	„ 3	. . . . . 7·0
„ 22	. . . . . 5·2	„ 4	. . . . . 7·9
„ 23	. . . . 6·0	„ 5	. . . . . 6·8
„ 0	. . . . . 6·6		

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In der folgenden Tafel sind die Temperaturen zusammengestellt, welche in den ersten drei Monaten in der Sonne beobachtet wurden. In den anderen unterblieben sie. Bis zum 22. Jänner wurde hiezu ein Réaumur-Thermometer verwendet, von da an ein hunderttheiliges, dessen Kugel geschwärzt war. Die folgenden Zahlen sind durchaus Réaumur'sche Grade.

Tafel III.

Sonnentemperaturen.

Tag	Stunde	Temperatur in der Sonne	Temperatur im Schatten	Wind	Wetter	Tag	Stunde	Temperatur in der Sonne	Temperatur im Schatten	Wind	Witterung
Jänn. 18	2h —	33°0	25°6	still	sehr schön	Jänn. 27	3h 30′	30°0	28°0	still	schön
„ 19	3 —	35·0	27·2	Ost schwach	„	„ 28	22 —	29·6	24·9	„	„
„ 20	0 30′	36·0	27·2	still	„	„ 30	0 —	31·2	25·9	Ost schwach	„
„ 21	22 —	34·0	27·5	Ost schwach	„	„ 30	3 —	31·8	28·1	„	„
„ 21	0 —	35·0	28·4	„	„	„ 31	5 —	28·8	28·8	still	„
„ 21	2 —	36·0	29·0	„	„	Febr. 4	22 —	31·2	24·1	„	„
„ 21	4 —	34·5	29·7	„	„	„ 4	0 —	32·0	27·9	Ost schwach	„
„ 22	22 —	33·0	27·2	Ost stärker	„	„ 5	3 —	32·9	29·6	„	„
„ 22	0 —	35·0	29·1	„	„	„ 5	5 —	29·2	29·6	„	„
„ 22	3 —	40·0	30·4	„	„	„ 6	21 —	29·6	23·8	still	„
„ 23	0 —	33·2	29·0	Ost stark	„	„ 7	2 —	33·6	28·8	„	„
„ 23	3 —	32·0	29·6	„	„	„ 7	4 —	33·5	30·4	Ost schwach	„
„ 24	4 —	29·6	27·6	still	schön	„ 8	22 —	28·0	26·2	W. schwach	„
„ 25	19 30	24·8	18·2	„	„	„ 8	2 —	32·0	29·6	still	„
„ 25	3 —	29·6	25·7	West	„	„ 9	22 —	31·2	25·6	„	„
„ 25	2 —	33·2	24·9	Ost schwach	„	„ 9	2 —	33·6	29·5	NO.	„
„ 25	21 30	30·4	26·6	Ost	„	„ 9	4 —	32·4	30·3	Ost schwach	„
„ 26	4 —	31·6	29·0	„	„	„ 16	23 30	28·8	26·0	Süd	„
„ 26	21 —	32·8	22·9	still	„	„ 18	3 —	32·2	28·3	Ost	„
„ 26	2 —	34·4	28·9	Ost stossweise	„	„ 19	3 —	32·2	28·4	Ost schwach	„
„ 26	21 30	27·6	24·0	SSW. schwach	„	„ 24	3 30	31·7	29·0	W. schwach	„
„ 27	21 —	27·2	24·1	Süd	„	März 13	2 —	37·0	30·4	Ost stark	überzieh. [1]
„ 27	4 —	31·7	29·6	West schwach	„	„ 18	1 —	32·8	28·3	Ost schwach	heiter

Nimmt man die Unterschiede zwischen den gleichzeitigen Temperaturen in der Sonne und im Schatten, so findet man das Mittel derselben aus allen Ablesungen

$$= 4°61,$$

in Wien wird dasselbe aus den Vergleichungen um 2^h während der Sommermonate gefunden

$$= 3°43,$$

wozu jedoch hier ein gewöhnliches Thermometer mit ungeschwärzter Kugel verwendet worden ist.

Der Unterschied zwischen Gondokorò und Wien ist nicht so gross, als man vielleicht erwartet haben wird, um so mehr, da ein Theil desselben wahrscheinlich auf Rechnung der

[1]) Bei dieser Beobachtung am 13. März ist die Anmerkung: Der Ostwind ward heute erstickend heiss und dauerte die ganze Nacht.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ungleichen hiebei verwendeten Thermometer kömmt. Auch sieht man, dass die Sonnenwärme dort viel geringer ist, als sie von den meisten Reisenden in Central-Afrika angegeben wird, wovon wahrscheinlich die Lage von Gondokorò die Ursache ist; in den Wüstengegenden mag sie freilich einen viel höheren Grad erreichen, wie dies auch schon in dem heisseren Chartum der Fall ist, wenn ja das dort verwendete Thermometer ein Réaumur'sches war. Wenn übrigens ein das afrikanische Klima durch längeren Aufenthalt bereits gewöhnter Beobachter eine Sonnenwärme von 37 und Schattenwärme von 30·4 Graden für erstickend heiss erklärt, wie ist dann eine Wärme von mehr als 50 Graden zu ertragen, von welcher manche Reisenden erzählen.

Unter der Aufschrift „Wolken" und „Witterung" sind in dem Tagebuche zwei Spalten eingeführt, deren erste die Form der Wolken und öfters ihren Ort, den sie am Himmel einnehmen, die zweite den in Worten ausgedrückten Grad der Heiterkeit angibt. Um letztere in Zahlen zu geben und dadurch zu einem Bilde des Verlaufes der Bewölkung zu gelangen, welche in engster Verbindung steht mit der regelmässig wiederkehrenden Regenzeit, wurden die Ausdrücke des Tagebuches „schön" oder „heiter" mit Null bezeichnet, wenn in der Nebenspalte keine Wolken eingetragen waren, im entgegengesetzten Falle aber mit 3. Die Ausdrücke „bedeckt", „Nimbus" oder „Regen" bezeichnete man mit 10. Für seltener vorkommende andere Worte wählte man entsprechende Zwischenzahlen. Auf diese Weise entstand die folgende Tafel, welcher ihres Zusammenhanges wegen auch die fünftägigen Mittel der aufgezeichneten Windrichtung angereiht sind.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel IV.

Fünftägige Mittel der Bewölkung und Windrichtung.

Tag	Bewölkung	Wind	Tag	Bewölkung	Wind	Tag	Bewölkung	Wind
7—11. Jänn.	1·5	O. und S.	11—15. Mai	5·1	S.	24—28. Sept.	3·0	veränderlich
12—16. „	0·7	W. und N.	16—20. „	6·1	still	29— 2. Oct.	4·0	„
17—21. „	0·0	O.	21—25. „	4·2	S.	3— 7. „	2·2	S. und N.
22—26. „	0·0	O.	26—30. „	3·9	veränderlich	8—12. „	3·7	veränderlich
27—31. „	0·0	W. und O.	31— 4. Juni	5·8	S.	13—17. „	2·2	O. und N.
3— 7. Febr.	1·9	O. und S.	5— 9. „	7·2	„	18—22. „	1·5	NO. und S.
8—12. „	0·0	veränderlich	10—14. „	4·4	„	23—27. „	0·0	veränderlich
13—17. „	4·3	W. und S.	15—19. „	3·7	„	28— 1. Nov.	2·0	NO.
18—22. „	2·5	S. und O.	20—24. „	6·8	„	2— 6. „	2·8	veränderlich
23—27. „	3·5	veränderlich	26—30. „	6·5	„	7—11. „	4·0	N. und NO.
28— 4. März.	8·6	S. und N.	12—16. Juli	3·3	„	12—16. „	1·6	„
6—10. „	5·2	S. und O.	17—21. „	3·4	N. und S.	17—21. „	1·1	veränderlich
11—15. „	2·3	veränderlich	22—26. „	5·5	N.	22—26. „	1·1	NO. und O.
16—20. „	4·6	O. und S.	27—31. „	5·4	N. und NW.	28— 2. Dec.	0·3	S. und O.
21—25. „	6·5	S. und O.	1— 5. Aug.	4·4	S. und NO.	3— 7. „	1·7	S. und N.
27—31. „	7·0	SW. und S.	6—10. „	6·1	N.	8—12. „	1·2	N.
1— 5. April	6·2	veränderlich	11—15. „	4·6	NO.	13—17. „	3·7	„
6—10. „	6·1	„	16—20. „	5·1	veränderlich	18—22. „	0·3	S. und N.
11—15. „	5·9	„	21—25. „	3·6	„	23—27. „	0·4	N. und NO.
16—20. „	7·0	O. und S.	26—30. „	4·2	S. und NO.	28— 1. Jänn.	0·8	NO.
21—25. „	5·6	S.	31— 4. Sept.	5·7	S. und N.	2— 6. „	0·5	„
26—30. „	5·0	S.	5— 9. „	4·4	N.	7—11. „	0·4	N.
1— 5. Mai	4·6	S. und W.	10—14. „	2·1	S. und N.	12—16. „	0·7	S. und O
6—10. „	3·7	S. und O.	19—23. „	1·1	O.	17—20. „	2·1	O. und N.

Man sieht aus dieser Tafel, dass in Gondokorò, wenigstens im Jahre 1853, die heitere Witterung nur in unseren Herbst- und Wintermonaten andauernd war, dass aber schon in der zweiten Hälfte des Februar die Atmosphäre sich zu trüben begann und dass diese Trübung, dem Grade nach wechselnd, bis September andauerte und erst dann die Wolken sich wieder zerstreuten. Theilt man diese Tafel nach Monaten ab, so erhält man folgende Ziffern, welche der Vergleichung wegen auch die Monatmittel der Bewölkung in Wien in demselben Jahre 1853 beigesetzt sind.

Monat	Bewölkung in Gondokorò	Bewölkung in Wien	
		Tag und Nacht	Tag
Im Jänner	= 0·7	8·6	9·1
„ Februar	= 2·4	7·9	8·3
„ März	= 5·7	6·4	6·1
„ April	= 6·0	3·5	3·8
„ Mai	= 4·6	5·6	5·7
„ Juni	= 5·7	3·1	3·3
„ Juli	= 4·4	3·9	3·9
„ August	= 1·7	3·7	3·9
„ September	= 3·3	3·8	3·9
„ October	= 2·3	5·4	5·7
„ November	= 2·1	8·8	8·9
„ December	= 1·2	7·1	7·1
„ Jahr	= 3·6	5·6	5·8

Die Zahlen für Wien sind doppelt angesetzt, weil die Tagbeobachtungen, welche zu den Stunden 18^h, 22^h, 2^h und 6^h ausgeführt sind, in den meisten Monaten eine stärkere Bewölkung anzeigen als die Tagesmittel, bei denen auch die Beobachtungen um 10^h und 14^h beigezogen sind. Da in Gondokorò die Nachtbeobachtungen fehlen, so können auch von Wien nur die Tagbeobachtungen zur Vergleichung dienen.

Man sieht, dass in beiden Stationen der jährliche Gang der Bewölkung nahezu entgegengesetzt ist, was wohl hauptsächlich von dem gleichfalls entgegengesetzten Gange der Temperatur abhängt; dies erstreckt sich sogar bis auf die Unregelmässigkeit des Mai, der in Afrika vergleichsweise zu heiter, bei uns viel zu trübe war.

Um über die Vertheilung des Regens im Verlaufe des Jahres mehr Aufschlüsse zu erlangen, als aus der vorhergehenden Tafel gewonnen werden können, wurden aus dem Tagebuche die Tage angemerkt, an denen Regen gefallen war, und in der folgenden Tafel zusammengestellt. Auch wurde die Anzahl jener Tage bemerkt, an denen starker Regen fiel, so wie die Anzahl der Beobachtungstage überhaupt, da man voraussetzen musste, dass an Tagen, während welche keine Aufzeichnung vorgenommen wurde, auch die Bemerkung des Regens unterblieb.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel V.

Tage mit Regen.

Monat	Anzahl der Tage mit Regen	Starke Regen	Anzahl der Beobachtungstage
1853 Jänner	2	—	21
„ Februar	7	3	26
„ März	7	1	27
„ April	12	2	29
„ Mai	12	—	31
„ Juni	7	—	25
„ Juli	3	—	20 [1]
„ August	11	1	31
„ September	5	—	23
„ October	5	—	30
„ November	7	—	23
„ December	2	—	20
1854 Jänner	—	—	10
Summa . . .	80	7	316

Aus dieser Tafel ersieht man, dass in Gondokorò wahrscheinlich wenige Monate ganz ohne Regen vergehen, dass aber die eigentliche Regenzeit im Februar beginnt, und bis zum Juni dauert; im August scheint sie sich wieder zu erneuern und die drei folgenden Monate anzuhalten: denn sie liefern noch manchen Regen, wenn gleich selten mehr einen so heftigen wie die Frühlingsmonate. December und Jänner scheinen die trockensten Monate zu sein. Die grösste Intensität des Regens fiel nach diesen Beobachtungen auf die Monate Februar, März und April. Die beiden letzten Monate sind auch nach Seite 59 jene in denen die Bewölkung ihr Maximum erreichte; in ihnen liegt daher auch wahrscheinlich der Wendepunkt des Regens, dessen jährlicher Gang aber nicht sehr regelmässig zu sein scheint, wie die plötzlichen Zunahmen im August und November beweisen.

Für die Windrichtung findet man aus dem Tagebuche folgende Zahlen:

Tafel VI.

Windrichtung.

Monat	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO
Jänner . .	2	1	5	2	1	1	21	1
Februar .	20	3	10	0	1	1	11	2
März . .	23	10	6	0	1	4	15	2
April . . .	25	1	6	5	2	4	14	1
Mai . . .	32	2	6	0	3	5	6	1
Juni. . . .	30	1	1	3	0	1	0	3
Juli	9	0	2	1	11	1	1	2
August . .	13	2	2	1	14	13	5	0
September .	10	0	1	2	12	7	13	0
October . .	17	1	3	1	19	17	2	0
November .	8	1	3	0	19	19	6	1
December .	10	0	0	0	23	19	0	0
Jahr	199	22	48	21	106	92	94	13

[1]) Die Beobachtungen wurden in den ersten eilf Tagen des Monats durch eine Krankheit des Beobachters unterbrochen, die Tage waren meistens regnerisch und trübe.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Zahlen dieser Tafel geben an, wie oft in jedem Monate ein Wind aus der überschriebenen Himmelsgegend wehte.

Man sieht, dass zu Anfang des Jahres die Ost- und vorzüglich Südwinde vorherrschen, im Sommer und Herbste aber die Nordwinde. Die ersteren sind die häufigsten im Verlaufe des ganzen Jahres, wie dies auch in Chartum nach Tafel VII (S. 45) der Fall ist. Hier wie dort spielen die West- und Nordwestwinde eine untergeordnete Rolle. Die Südwinde bringen die Regenzeit, die Nordwinde vertreiben sie.

Gewitter waren in Gondokorò:

Im Jänner in der Nacht vom 12—13. einige schwache Blitze.
„ Februar in der Nacht vom 12—13. bei Südwind Donner und Blitze.
„ April am 24. um 5^h und am 26. ein Gewitter im Osten gegen Südwest ziehend.
„ Mai den 1. „ 3^h im Osten zieht ein Gewitter gegen Südwest.
„ „ „ 6. im Osten zieht ein Gewitter gegen Südwest, Abends kam Sturm, Gewitter und Regen.
„ „ „ 10. im Süden und Südosten Gewitter.
„ „ „ 12. „ 5^h „ Osten zieht ein Gewitter gegen Süden.
„ „ „ 13. „ 0^h „ Westen ein Gewitter. Gegen Abend füllte stürmischer Nordost die Atmosphäre mit dickem Staube an, dann folgte kurzer Regen.
„ „ „ 18. „ 23^h im Südosten ein Gewitter.
„ „ „ 22. „ 3^h „ Süden ein Gewitter.
„ „ „ 24. „ 2^h „ „ „ „
„ „ „ 27. „ 2^h „ Nordosten ein „
„ „ „ 28. „ 0^h „ Osten zieht ein Gewitter gegen Südwest.
„ „ „ 31. „ 3^h „ Südwesten „ „
„ Juni „ 4. „ 1^h „ „ „ „
„ „ „ 20. „ 4^h „ Osten „ „
„ Juli „ 22. „ 5^h „ Süden „ „
„ Aug. „ 11. „ 4^h „ Süden „ „
„ „ „ 21. „ 5^h „ Südosten „ „
„ „ „ 24. „ „ Süden und Südosten Gewitter; Abends kam kurzer Regen.
„ „ „ 31. „ 3^h „ Südosten Gewitter.
„ Sept. „ 9. „ 5^h „ Süden und Westen Gewitter.
„ „ „ 24. „ 5^h „ Südosten Gewitter.
„ „ „ 26. „ 4^h „ „ „
„ „ „ 27. „ 2^h „ Westen und Nordosten Gewitter.
„ Oct. „ 31. „ 2^h „ Südosten Gewitter.
„ Nov. „ 6. „ 4^h „ „ „

Im December und Jänner 1854 sind keine Gewitter mehr angemerkt.

Man hat demnach die Anzahl derselben nach den Monaten:

Im Jänner . . .	1,	im März . . .	—.
„ Februar . . .	1,	„ April . . .	2.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

im Mai	11,	im September . . .	4,
„ Juni	2,	„ October . . .	1.
„ Juli	1.	„ November . . .	1,
„ August . . .	4.	„ December . . .	—.

sie waren also bei weitem häufiger während der kühlen Regen, welche ohne Zweifel grösstentheils ihnen zu verdanken sind, als während der warmen und trockenen Jahreszeit. Ihr fast plötzliches Aufhören im Juni und Juli, und ihr Wiedereintritt im August und September ist auffallend, stimmt aber mit ähnlichen Schwankungen des Regens überein und deutet daher ebenfalls auf eine doppelte Regenperiode hin.

Die Richtung, in welcher sie entstehen, ist vorherrschend Süd und Ost; unter 28 Gewittern wurden nur drei im Westen beobachtet, von denen eines seine Entstehung in der Wüste durch den dichten Staub kundgab, den es mit sich führte.

Um die Änderungen des Wasserstandes im weissen Flusse zu messen, wurde der Stand am 12. Jänner 1853 als Nullpunkt angenommen. Die Wasserhöhen sind aus den nach englischem Masse angesetzten Zahlen der folgenden Tafel ersichtlich, in welcher die Zeichen (—) einen Stand unter dem Nullpunkte bedeuten.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel VII.

Wasserstand des weissen Flusses.

(Nach englischen Fussen, Zollen und Linien.)

Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe
Jänner 1853		März		4.	—0' 1" 0'''	29. 19h	+0' 6" 0'''	9. 4h	+0' 5" 0'''	20. 4h	+2' 0" 0'''
12.	0' 0" 0'''	1. 20h	—0' 1" 0''	6. 22h	—0 1 6	29. 4	+0 4 0	10. 21	0 4 0	21. 20	2 3 0
13. 6h	—0 0 2	1. 2	—0 1 0	8. 22	+1 6 0	30. 20	0 3 0	10. 3	0 9 0	21. 5	2 1 0
15. 19	—0 1 0	6. 19	+0 1 0	8. 0	+2 0 0	30. 5	0 3 0	11. 21	1 0 0	22. 21	2 1 0
16. 20	—0 2 9	7. 3	+0 1 0	8. 3	+2 6 0	Mai		11. 4	3 3 0	22. 3	2 2 0
17. 18	—0 2 0	9. 18	+0 10 0	9. 22	+0 2 0	1. 21	0 3 0	12. 20	1 4 0	23. 19	2 2 0
18. 0	—0 2 0	10. 2	+0 4 0	13. 22	—0 1 0	1. 3	0 3 0	12. 5	0 10 0	23. 4	2 11 0
18. 2	+0 5 0	12. 20	—0 1 6	20. 4	+0 1 0	2. 19	0 4 0	13. 21	0 10 0	24. 20	3 6 0
19. 3	+0 7 0	13. 20	+0 1 0	21. 5	+0 6 0	2. 4	0 4 0	13. 3	1 0 0	24. 5	3 3 0
23. 5	+0 6 5	15. 22	—0 1 0	22. 21	+1 10 0	3. 5	0 4 0	14. 19	0 8 0	25. 21	2 4 0
		16. 20	—0 1 6	22. 3	+1 1 0	4. 21	0 4 0	14. 4	0 8 0	25. 3	2 10 0
Febr.		17. 21	—0 1 6	23. 19	+0 8 0	4. 3	0 6 0	15. 20	1 1 0	26. 19	2 3 0
		18. 19	0 0 0	23. 4	+0 8 0	5. 19	0 4 0	15. 5	1 1 0	26. 4	2 3 0
13. 21	0 0 0	19. 20	0 0 0	21. 5	+0 3 0	5. 4	0 2 0	16. 21	1 2 0	27. 20	1 9 0
13. 2	0 0 0	20. 19	—0 0 6	25. 21	+0 8 0	6. 20	0 4 0	16. 3	1 2 0	27. 5	1 8 0
14. 18	0 0 0	21. 22	0 0 0	25. 3	+0 9 0	6. 5	1 2 0	17. 19	4 3 0	28 21	1 11 0
14. 21	0 0 0	28. 20	—0 1 0	26. 19	+0 11 0	7. 21	1 2 0	17. 4	3 5 0	28. 3	2 4 0
14. 0	0 0 0	31. 22	+0 3 0	26. 4	+1 3 0	7. 3	1 1 0	18. 20	2 4 0	29. 19	1 8 0
14. 3	0 0 0			27. 20	+0 9 0	8. 7	0 7 0	18. 5	2 3 0	29. 4	2 0 0
15. 18	+0 0 6	April		27. 5	+0 9 0	8. 4	0 6 0	19. 21	2 4 0	30. 20	4 3 0
16. 23	+0 0 6	2. 18	+0 1 0	28. 21	+0 4 0	9. 20	0 5 0	19. 3	2 1 0	30. 5	2 11 0
				28. 3	+0 6 0			20. 19	2 2 0	31. 21	1 10 0

Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe	Tag	Wasserhöhe
31. 3h	2' 0" 0'''	27. 3h	2' 7" 0'''	2. 19h	3' 6" 0'''	26. 19h	4' 3" 0'''	Octob.		17. 20h	3' 7" 0'''
		28. 19	2 9 0	2 4	3 6 0	26. 4	4 1 0	1. 21h	3' 9" 0'''	18. 21	3 6 0
Juni				3. 20	3 8 0	27. 20	4 0 0	2. 19	4 6 0	20. 19	3 4 0
1. 19	2 11 0	Juli		3. 5	3 6 0	27. 5	4 0 0	3. 20	4 3 0	21. 20	3 3 0
1. 4	2 3 0	12. 19	2 6 0	4. 21	3 7 0	28. 21	3 10 0	4. 21	4 5 0	22. 21	3 3 0
2. 20	1 11 0	12. 4	2 6 0	1. 3	3 5 0	28. 3	4 6 0	5. 19	4 4 0	24. 19	3 3 0
2. 5	1 10 0	13. 20	2 9 0	5. 19	3 3 0	29. 19	4 10 0	6. 20	4 1 0	26. 20	3 2 0
3. 21	1 9 0	13. 5	4 0 0	5. 4	3 1 0	29. 4	4 8 0	7. 21	4 3 0	28. 21	3 2 0
3. 3	1 8 0	14. 21	3 9 0	6. 20	4 0 0	30. 20	4 4 0	8. 19	4 2 0	30. 19	3 2 0
4. 19	1 10 0	14. 3	3 0 0	6. 5	4 3 0	30. 5	4 6 0	9. 20	4 9 0		
4. 4	2 6 0	15. 19	2 6 0	7. 21	1 2 0	31. 21	4 3 0	9. 5	6 3 0	Dec.	
5. 20	2 10 0	15. 4	2 9 0	7. 3	4 2 0	31. 3	4 6 0	10. 21	5 10 0	1. 20	3 1 0
5. 5	2 6 0	16. 20	2 9 0	8. 19	4 0 0			11. 19	5 0 0	3. 21	3 1 0
6. 21	1 10 0	16. 5	2 9 0	8. 4	4 1 0			12. 20	4 9 0	4. 19	3 1 0
6. 3	1 9 0	17. 21	2 10 0	9. 20	4 0 0	Sept.		13. 21	4 7 0	6. 20	3 2 0
7. 19	2 1 0	17 3	3 4 0	9. 5	4 3 0			14. 19	4 5 0	8. 21	3 2 0
7. 4	1 11 0	18. 19	3 9 0	10. 21	4 9 0	1. 19	5 10 0	15. 20	4 6 0	9. 19	3 1 0
8. 20	2 6 0	18. 4	3 8 0	10. 2	5 0 0	1. 4	5 7 0	16. 21	4 3 0	10. 20	3 1 0
8. 5	2 9 0	19. 20	3 8 0	11. 19	5 9 0	2. 20	4 9 0	17. 19	4 0 0	13. 21	3 0 0
9. 21	2 4 0	19. 5	3 6 0	11. 4	5 10 0	2. 5	4 6 0	18. 20	3 10 0	14. 19	3 0 0
9. 3	3 0 0	20. 21	3 4 0	12. 20	5 3 0	3. 21	4 1 0	19. 21	3 9 0	15. 20	3 0 0
10. 19	2 4 0	20. 3	3 3 0	12. 5	5 0 0	3. 3	6 0 0	20. 19	3 7 0	17. 21	3 0 0
10. 4	3 5 0	21. 19	3 3 0	13. 21	5 6 0	4. 19	6 6 0	21. 20	3 6 0	18. 19	3 0 0
11. 5	2 0 0	21. 4	3 2 0	13. 3	5 4 0	4. 4	6 4 0	22. 21	3 6 0	20. 20	3 0 0
12. 21	2 2 0	22. 20	3 2 0	14. 19	5 2 0	5. 20	6 2 0	23. 19	3 5 0	22. 21	3 0 0
12. 3	2 5 0	22 5	3 3 0	14. 4	5 6 0	5. 5	5 10 0	24. 20	3 1 0	21. 19	3 0 0
13. 19	3 7 0	23. 21	3 3 0	15. 20	5 8 0	6. 21	5 4 0	25. 21	3 3 0	26. 20	3 0 0
13. 4	4 0 0	23. 3	3 3 0	15. 5	5 0	6. 3	5 0 0	26. 19	3 1 0	28. 21	3 0 0
14. 20	2 2 0	24. 19	5 9 0	16. 21	6 0 0	7. 19	1 9 0	27. 20	3 1 0	29. 19	3 0 0
14. 5	2 0 0	24. 4	5 10 0	16. 3	6 3 0	7. 4	4 7 0	28. 21	3 0 0	30. 20	3 0 0
15. 21	2 3 0	25. 20	4 0 0	17. 19	6 0 0	9. 20	5 0 0	29. 19	3 0 0	31. 21	3 0 0
15. 3	2 3 0	25. 5	3 7 0	17. 4	5 6 0	9. 5	4 3 0	31. 20	2 11 0		
16. 19	2 1 0	26. 21	3 11 0	18. 20	4 9 0	10. 21	6 4 0			Jänner	
16. 4	1 11 0	26. 3	3 8 0	18. 5	4 8 0	11. 5	6 1 0	Novem.		1854.	
17. 20	1 10 0	27. 19	5 3 0	19. 21	4 4 0	12. 19	5 3 0	2. 21	3 0 0		
17. 5	1 10 0	27. 4	1 3 0	19. 3	4 8 0	13. 5	5 0 0	3. 19	3 1 0	1. 19	3 0 0
18. 21	2 10 0	28. 20	3 6 0	20. 19	5 3 0	19. 21	4 5 0	4. 20	3 2 0	3. 20	3 0 0
18. 3	2 2 0	28. 5	3 5 0	20. 1	5 10 0	20. 19	4 3 0	5. 21	3 6 0	5. 21	3 0 0
20. 19	1 10 0	29. 21	3 2 0	21. 20	5 0 0	21. 20	4 1 0	6. 19	3 5 0	7. 19	3 0 0
20. 4	1 10 0	29. 3	3 1 0	21 5	4 6 0	22. 21	4 3 0	7. 20	3 8 0	10. 20	2 11 0
22. 20	3 9 0	30. 19	3 3 0	22. 21	5 5 0	23. 19	4 0 0	8. 21	4 8 0	12. 21	2 11 0
23. 21	2 2 0	30. 4	6 3 0	22. 3	6 1 0	24. 20	4 6 0	9. 19	4 3 0	14. 19	2 11 0
23. 3	2 5 0	31. 20	4 0 0	23. 19	5 4 0	25. 21	4 1 0	10. 20	4 9 0	16. 20	2 11 0
24. 19	3 10 0	31. 5	3 6 0	23. 4	6 2 0	26. 19	3 10 0	11. 21	5 3 0	18. 21	2 11 0
24. 4	2 10 0			24. 20	5 5 0	27. 20	3 6 0	12. 19	4 6 0	20. 19	2 10 0
26. 20	2 6 0	August		24. 3	4 10 0	28. 21	3 5 0	14. 20	3 9 0		
26. 5	2 8 0	1. 21	3 3 0	25. 21	1 3 0	29. 19	3 10 0	15. 21	3 8 0		
27. 21	2 6 0	1. 3	3 1 0	25. 3	4 4 0	30. 20	3 5 0	16. 19	3 8 0		

Diese Tafel zeigt, dass die Zunahme der Wassermenge des weissen Flusses nicht gleichzeitig mit dem Eintritte der Regenzeit, sondern erst mehrere Wochen später merklich wird, denn es findet sich noch am 13. April, also zur Zeit, wo den Beobachtungen nach die Menge der Regentage und die Intensität des Regens (nach Tafel V) bereits zu ihrem Maximum gelangt sind, ein Wasserstand unter dem Nullpunkte angemerkt. Erst von da an bleibt er positiv,

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hält sich aber, mit Ausnahme von wenigen Tagen, bis zum halben Mai unter der Höhe von 1 Fuss. Auf der Höhe von 1 bis 2 Fuss über Null findet man ihn mit wenigen Ausnahmen den ganzen Mai und Juni hindurch; im Juli erhebt er sich auf 3 bis 5 Fuss, gegen Ende auch einmal auf 6 Fuss. Auch im August erreicht er keine grössere Höhe als 6′ 3″, und schwankt zwischen dieser und 3′ 1″. Am 4. September gelangt er zu seinem Maximum mit 6′ 6″, während das Minimum in diesem Monate 3′ 5″ ist. Im October sind die Grenzen des Wasserstandes 6′ 3″ und 2′ 11″, im November 5′ 3″ und 3′ 0″, im December 3′ 2″ und 3′ 0″, und selbst im Jänner 1854 hat er den Nullpunkt noch nicht erreicht, sondern zeigt am 20. noch den Wasserstand 2′ 10″, woraus man wohl schliessen darf, dass das Jahr 1853 in jenen Gegenden mit Niederschlägen mehr gesegnet war, als das vorhergehende, oder dass die Regenzeit später eintrat. Das Aufhören der Regenzeit wird in der Tafel durch die viel grössere Regelmässigkeit der Abnahme von der Hälfte Novembers an angezeigt. Zwischen dem 1. und 15. Novemb. findet das letzte unregelmässige Anschwellen des Flusses Statt, welchem auch die Zunahme der Regentage in diesem Monate (nach Taf. V) entspricht.

Noch sind in dem Tagebuche des Beobachters folgende, fast durchgehends schwache Erdbeben angemerkt:

Am	8. Juni	um 7^h	Morgens,	Am	18. October	um 9^h 32′	Morgens,
„	5. Juli	„ 9^h	Abends,	„	17. November	„ 8^h 50′	Morgens,
„	6. August	„ 0^h 30′	Mittags,	„	22. „	„ 7^h	Morgens.
„	14. October	„ 9^h 50′	Abends,				

Will man nun die im Vorigen enthaltenen Angaben dazu benützen, um das Klima der Äquatorial-Gegenden im Innern von Afrika zu erörtern, so muss man zuerst überlegen, welches die mächtigsten Ursachen der Änderungen seien, die in jenen Breiten vorgehen, und die von denen in unseren Gegenden in so vieler Beziehung abweichen. Bei uns hat der Stand der Sonne einen so überwiegenden Einfluss, dass alle übrigen dagegen zurücktreten und die unmittelbare Wirkung dieses Himmelskörpers nur in vergleichungsweise unbedeutendem Grade abzuändern vermögen. Je mehr man sich aber dem Äquator nähert, desto geringer wird die Verschiedenheit des Tagbogens der Sonne, desto gleichartiger daher auch ihre unmittelbare Wirksamkeit das ganze Jahr hindurch und desto ersichtlicher treten andere mächtige Einflüsse hervor. Die Quellen derselben sind in dem grossen Gegensatze des Meeres und der Wüste zu suchen, und nur durch diesen bringt die Sonne in jenen Gegenden ihre klimatische Wirkung hervor; Vermittler dieser Wirkung sind die Winde, und durch sie strebt jeder der beiden Factoren das Gebiet seiner Herrschaft zu vergrössern. Die Grenzen des Meeres sind fest und genau bekannt; die der Wüste sind weder das eine noch das andere, aber allen Anzeichen nach ist ihre bei weitem grösste Ausdehnung auf der nördlichen Erdhälfte gelegen, daher ihre Wirksamkeit auch am grössten bei nördlicher Declination der Sonne. Sie besteht zunächst darin, durch die ungemeine Erhitzung des Bodens von den senkrechten Sonnenstrahlen einen aufsteigenden Luftstrom zu erzeugen von einer Heftigkeit und Ausdehnung, wie wir in unseren Breiten nichts Ähnliches aufzuweisen haben. Er muss sich von dem Nilthale bis an die Ufer des atlantischen Oceans

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erstrecken, denn dies ist, mit wahrscheinlich sehr geringen Unterbrechungen, die Ausdehnung der Wüste. Der ungeheure Raum, dessen unterste Luftschichte durch Erhitzung verdünnt worden ist, muss durch Zufluss von allen Seiten wieder ausgefüllt werden, und es erheben sich die Winde von den nächsten Meeren her, aus derselben Ursache, wie in verkleinertem Massstabe und in täglicher Aufeinanderfolge am Meeresufer vom Mittage an der Seewind weht. Für das obere Nilthal muss die Richtung, von welcher diese Winde wehen, Süd und Ost sein, denn die erste ist die Richtung des Thales, in der zweiten liegt die nächste ausgedehnte Wasserfläche, der indische Ocean. Wir sehen daher aus Tafel VI, dass zur Zeit, wenn die Sonne ihren südlichsten Stand hat, der Wind eine ost-westliche Richtung behauptet, die aber allmählich in eine süd-nördliche übergeht, so wie die Sonne sich nach Norden wendet, und mit ihr auch der heisse Erdgürtel mehr nach Norden rückt. Diese Südwinde erreichen ihre höchste Gewalt zur Zeit unserer Sommersonnenwende, und es hat sich während dieser Monate der nördliche Theil von Afrika so erwärmt, dass nun auch das Mittelmeer seine Rolle zu spielen anfängt, und die Winde von dorther der Wüste zueilen. Man sieht daher im Juli die Südwinde plötzlich abnehmen, dafür die Nord- und später auch die Nordostwinde so kräftig auftreten, dass sie für alle übrigen Monate des Jahres vorherrschend werden.

Dieser Süd- und Ost-Monsun, welcher reichlich mit Wasserdünsten erfüllt ist, streicht zunächst über die das Quellengebiet des Nils östlich und südlich umgebenden Gebirge, die bis zu einer bedeutenden Höhe reichen; um diese zu übersteigen, wozu er von den nachfolgenden Luftmassen genöthigt wird, muss er sich in eine viel kältere Luftschichte erheben und dort eine grosse Menge von Dünsten als Niederschlag absetzen, daher gleichzeitig mit seinem Eintritte auch die Regenzeit in jenen Gebirgen beginnt. Aus einem ähnlichen Vorgange in unseren Breiten, wo die Südwestwinde, wenn sie gleich auf den Alpen einen grossen Theil ihrer Dünste abgesetzt haben, doch noch als feuchte und Regen bringende Winde auftreten, kann man schliessen, dass auch jener Südost-Monsun durch seinen Übergang über die Berge nicht alle Feuchtigkeit verliert, sondern mit einem Theile derselben versehen in die Niederungen des Nilthales sich herabsenkt und zum Theil als Südwind, weil dies die Richtung des Thales ist, seinen Lauf fortsetzt. Dort trifft er aber in der ersten Zeit noch eine sehr warme und trockene Luftschichte, welche gleich nach seinem Eintritte wenig Änderung erleidet; erst nach und nach, wenn grössere Massen von Dünsten herbeigeführt werden, fängt auch hier nach lange andauernder Heiterkeit zuerst vorübergehende, dann immer häufigere Trübung des Himmels an; die Gewitter, sämmtlich im Strich der Winde und an den Gebirgen entstehend, mehren sich und die Regenzeit beginnt, wie dies die Zusammenstellungen der Tafeln IV und V deutlich zeigen.

Mit diesen Ergebnissen stimmen auch die Angaben der Reisenden überein. Nach denselben sind in Schoa und Juarya, im südlichen Theile Abyssiniens zwischen 8. bis 10. Grade nördlicher Breite und 55. bis 57. Grade östlicher Länge, zwei Regenzeiten, die eine (vielleicht die stärkere, denn sie wird Tschernat, d. i. „Gnade“ genannt) tritt regelmässig zwischen Jänner und Februar ein, die andere mit Anfang Juni, und dann regnet es im Juli und August täglich. Im Takazze-Thale (12. bis 14. Grade nördlicher Breite, 54. bis 56. Grade östlicher Länge) scheint dasselbe, aber etwas später der Fall zu sein; dort beginnt die Regenzeit gegen den April, aber zu Ende Juni fallen die Regen nur noch gelegentlich und wenig reichlich. Im August hingegen regnet es oft den ganzen Tag, und diese Regenzeit endet stets mit dem September. In den höheren Gegenden ist der Regen mit Unterbrechungen fast das ganze Jahr

andauernd, da Gewitter häufig sind und auch sehr oft Hagel fällt. Auch in Gondokorò scheint nach Tafel V die Anzahl der Regentage im Juni und Juli ab-, im August wieder zuzunehmen, also noch die Spur einer doppelten Regenzeit vorhanden zu sein, wenn ja einjährige Beobachtungen in dieser Beziehung Vertrauen verdienen.

Diese Regen, welche die Atmosphäre trüben, daher die Wirkung der Sonne mindern und durch Verdunstung viele Wärme binden, müssen die Temperatur herabdrücken, wie dies auch bei uns nach mehreren auf einander folgenden Regentagen stets des Fall ist, daher in jenen Breiten die kühlere Jahreszeit gleichzeitig mit dem Regen, das ist während unseres Sommers eintritt, und dem Klima das Gepräge der südlichen Halbkugel aufdrückt.

Tritt die Sonne nach Überschreitung des Äquators in die südliche Hemisphäre, so muss der Seewind des indischen Oceans, welcher ihr stets folgt, eine andere Richtung nehmen; er weht gegen Südwest, und die gegen Osten vom Nilthale liegenden Bergreihen hindern ihn jetzt, dieses Thal zu erreichen. Es gewinnen daher die Nordwinde die Oberhand, die, wenn gleich über dem Mittelmeere entstehend, doch wegen der langen und heissen Länderstriche die sie zu durcheilen haben, für das obere Nilthal als Land- und Wüstenwinde zu betrachten sind, welche der Berge wegen ihre west-östliche Richtung mit der nord-südlichen vertauschen, und die, warm und trocken, die von der Regenzeit übrig gebliebenen Wolken bald aufsaugen und jene Klarheit des Himmels hervorbringen, die in den letzten Monaten des Jahres von Tafel IV angezeigt wird. Die, wenn gleich nicht im Zenithe, doch immer hoch stehende Sonne, durch keine Wolken mehr verdüstert, erhöht im Vereine mit den warmen Landwinden die Temperatur von Monat zu Monat und führt sie an ihr Maximum zu einer Zeit, wo unsere Gegenden noch im Schnee und Eise starren.

Die Regen scheinen sich nur allmählich zu verbreiten und beginnen zuerst an den südlicher gelegenen Gebirgsketten von Abyssinien; dort ist der Anfang der Regenzeit im Jänner, im nördlichen Theile aber im April. In den Tiefländern muss sie überhaupt später eintreten, und wirklich finden wir sie in Gondokorò zu Ende Februar oder Anfangs März, in Chartum aber erst im Juli, weil dort die hingeführten Dünste kaum mehr hinreichen einige Regentage hervorzubringen, welche wenige Breitegrade weiter gegen Norden, wo die Wüstenluft jedes Dunstbläschen aufsaugt, ehe es sich mit anderen zu einem Tropfen vereinigen kann, ganz aufhören.

Über den Eintritt der Regenzeit in dem Quellengebiete des Nils gibt uns auch das Anschwellen der Flüsse eine sichere, wenngleich verspätete Kunde, indem hiebei nicht nur der Zeitfrist, die das Wasser braucht, um von der Quelle zum Beobachtungsorte zu gelangen, sondern auch des Umstandes Rechnung getragen werden muss, dass die ersten Regen von dem ausgetrockneten Boden noch völlig eingesaugt werden, ohne zur Erhöhung des Wasserstandes der Flüsse beizutragen. Das Anschwellen wird daher desto später eintreten, je weiter der Beobachtungsort von dem Quellengebiete entfernt ist, daher es in Chartum erst im Juni merklich wird, während man in Gondokorò aus der Tafel VII schon im Mai ein sehr erkenntliches Steigen entnehmen kann. Dieses ist jedoch hier viel unregelmässiger als dort, wo durch den Zusammenfluss mehrerer Wässer aus verschiedenen Quellengebieten die Unregelmässigkeiten sich zum Theile aufheben. Bildet man jedoch aus Tafel VII die fünftägigen Mittel (Tafel VIII), so gewinnt man auch für Gondokorò einen besseren Überblick, daher diese Tafel, die aber erst mit April beginnt, weil in den früheren Monaten die Änderung des Wasserstandes nur unmerklich ist, hieher gesetzt wurde.

Tafel VIII.

Wasserstand des weissen Flusses in Gondokorò nach fünftägigen Mitteln.

Tage	Wasser-stand	Tage	Wasser-stand	Tage	Wasser-stand	Tage	Wasser-stand	Tage	Wasser-stand
1— 5. Apr.	0' 1''0	31. Mai bis 4. Juni	2' 0''6	30. Jul. b. 3. Aug.	3' 9''3	28. Sept. b. 2. Oct.	3' 9''5	27. Nov. b. 1. Dec.	3' 1''6
6—10. „	1 2·5	5— 9. „	2 4·2	4— 8. „	3 9·6	3— 7. „	4 3·8	2— 6. „	3 1·3
11—15. „	0 1·0	10—14. „	2 5·7	9—13. „	5 0·8	8—12. „	5 1·6	7—11. „	3 1·3
16—20. „	0 4·0	15—19. „	2 2·4	14—18. „	5 5·6	13—17. „	4 4·2	12—16. „	3 0·0
21—25. „	0 9·6	20—24. „	2 3·4	19—23. „	5 3·3	18—22. „	3 7·6	17—27. „	3 0·0
26—30. „	0 7·0	25—29. „	2 2·7	24—28. „	4 4·2	23—27. „	3 2·8	22—26. „	3 0·0
1— 5. Mai	0 3·8	30— 4. Juli.	—	29. Aug. b. 2. Sept.	4 9·3	28. Oct. b. 1. Nov.	2 11·7	27—31. „	3 0·0
6—10. „	0 8·1	5— 9. „	—	3— 7. „	**5 6·6**	2— 6. „	3 2·8	1854.	
11—15. „	1 1·9	10—14. „	3 10·0	8—12. „	5 1·3	7—11. „	4 6·2	1— 5. Jän.	3 0·0
16—20. „	2 3·8	15—19. „	3 1·8	13—17. „	5 0·0	12—16. „	3 10·7	6—10. „	2 11·5
21—25. „	2 7·7	20—24. „	3 9·0	18—22. „	4 3·0	17—21. „	3 8·0	11—15. „	2 11·0
26—30. „	2 2·7	25—29. „	3 10·3	23—27. „	3 11·2	22—26. „	3 2·6	16—20. „	2 10·6

Diese Tafel lehrt, dass der höchste Wasserstand in den ersten Tagen des Septembers eintrat. Es zeigen sich übrigens auch in ihr noch manche Unregelmässigkeiten, die zum Theil in den doppelten Regenzeiten der Gebirge Abyssiniens ihren Grund haben können. Auch geht das Wachsen des Wassers schneller und unregelmässiger vor sich als das Abnehmen, wie in Chartum, was auf gewaltige und unterbrochene Niederschläge im Quellengebiete schliessen lässt.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: 15_1

Autor(en)/Author(s): Kreil Karl

Artikel/Article: Resultate aus fünfmonatlichen Beobachtungen in Chartum und aus dreimonatlichen Beobachtungen in Ulibary und Gondokorò. 37-68