

Beitrag zur Klimatologie von Central-Afrika.

Von dem w. M. Director Kreil.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 8. Juni 1860.)

Als ich vor drei Jahren die Resultate der Beobachtungen veröffentlichte ¹⁾, welche der damals schon verstorbene Missionär Dovyak in Chartum, Ulibary und Gondokoró über meteorologische Erscheinungen angestellt hatte, wurde trotz der dankbaren Anerkennung, welche einem so mühsamen Unternehmen von jedem Freunde klimatologischer Forschungen gezollt werden musste, doch das Mangelhafte derselben nur zu sehr gefühlt. Ich selber fand mich veranlasst, da jeder erläuternde Text zu diesen Beobachtungen fehlte, sie in ihrer ganzen Ausdehnung in die Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus aufzunehmen, damit jeder Fachmann aus den Zahlen selbst über ihren Werth urtheilen könne, was mir um so nöthiger schien, als aus ihnen Ergebnisse abgeleitet wurden, welche mit den von anderen Beobachtern gefundenen im Widerspruche standen, wie die Umkehrung der Wendestunden des Luftdruckes, und die aus dem gemessenen Barometerstande abgeleitete Seehöhe von Chartum, welche von der bisher angenommenen, die wir der Bestimmung des Herrn Ministerialrathes von Russegger verdanken, so bedeutend verschieden ist.

Von gewichtiger Seite her, nämlich durch Herrn Petermann, wurde ich ersucht meine Ansicht auszusprechen, welchen von beiden Bestimmungen der Vorzug zu geben sei, indem davon unsere Kenntniss der Höhenlage des ganzen oberen Nilthales abhängt, und dadurch

¹⁾ Denksch. der kaiserlichen Akademie der Wissensch. XV. Bd., S. 37, Sitzungsher. XXV. Bd., S. 476.

aufgefordert die Beobachtungen von Russegger genauer zu durchsehen. Um so angenehmer war es mir daher, als ich bald darauf von diesem selbst ein freundliches Schreiben erhielt, worin er den lebhaften Wunsch äusserte, die in seinem Reisewerke zerstreut enthaltenen meteorologischen und klimatologischen Beobachtungen prüfend zu durchgehen, und einer kritischen Beleuchtung zu unterziehen. Ich entsprach diesem Ansinnen um so bereitwilliger, weil ich schon bei der ersten Durchsicht an ihnen viele Vorzüge erkannt hatte. Nicht nur sind sie mit grosser Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit, sondern auch mit sehr guten Instrumenten gemacht, und erstrecken sich an vielen Orten über die Nachtstunden, so dass dadurch eine vollständige Übersicht der atmosphärischen Änderungen im Verlaufe des Tages und der bedeutende Vortheil erlangt werden kann, dass auch andere Reisende in jenen Gegenden aus einzelnen Ablesungen des Thermometers und Barometers die mittlere Temperatur und den Luftdruck näherungsweise zu erkennen im Stande sind. Sie enthalten ferner eine viermonatliche Reihe von Bestimmungen des Dunstdruckes und der Luftfeuchtigkeit in Chartum, die einzigen bisher dort angestellten Beobachtungen dieser Art, und die auch vielleicht noch durch viele Jahre die einzigen bleiben werden. Die Russegger'schen Beobachtungen beschränken sich überdies nicht blos auf Chartum, sondern wurden auch auf der Reise von Kairo bis dahin an vielen Orten angestellt, so dass ein förmliches barometrisches Nivellement vorliegt; eben so bringen sie zahlreiche Ablesungen von Chartum aufwärts am blauen Nil bis Fassokl und von El Obeehd in Kordofan, und gewähren dadurch eine viel ausgedehntere Ansicht über die klimatischen Verhältnisse der oberen Nilländer nach Ost und nach West, als es die Dovyak'schen Beobachtungen gestatten würden, denen übrigens das grosse Verdienst unbestritten bleibt, diese Ansicht gegen Süden bis in die damals fast noch fabelhaften Gebiete des weissen Nils am 4. Grade nördlicher Breite erweitert zu haben. Beide Sammlungen von Beobachtungen ergänzen sich daher gegenseitig und geben, zweckmässig zusammengestellt, ein Bild von den klimatischen Verhältnissen der oberen Nilländer, das man von einem so wenig bekannten Landstriche kaum erwarten durfte.

Um diese Absicht zu erreichen, mussten aber Russegger's Beobachtungen, von denen nur die rohen Zahlen, gleichsam die

Tagebücher, vorliegen, erst berechnet werden. Denn da der Hauptzweck seiner Reise ein von klimatologischen Untersuchungen wesentlich verschiedener war, so ist begreiflich, dass die vollständige Ausbeutung der meteorologischen Aufzeichnungen anderen Händen überlassen wurde. Es wäre Schade, den unter diesen Ziffern begrabenen Schatz nicht zu heben.

Von den Instrumenten, mit denen Herr von Russegger versehen war, gibt er in seinem Reisewerke (I. Bd., I. Th., S. 22) eine vollständige Liste. Er hatte zwei Kappeller'sche Gefässbarometer mit Thermometern, deren Kugeln im Quecksilber versenkt waren. Bei den Reisen auf dem Flusse wurden sie in der Barke aufgehängt, während der Landreisen waren zwei Träger, die sich ablösten, und ein Aufseher für den Transport derselben bestimmt (II. Bd., I. Th., S. 436). „Das reine Anschlagen des Quecksilbers am oberen Ende der Barometerröhre zeigte mir jedesmal, ob Luft eingedrungen war oder nicht. War ersteres der Fall, so war es immer, des guten Instrumentes wegen, nur sehr wenig, und dann brachte ich sie auf gewöhnliche Art heraus. Einige Male, da ich darin einige Übung hatte, kochte ich das Quecksilber in der Röhre aus.“ (Briefliche Mittheilung.)

In einer Note des Reisewerkes (II. Bd., I. Th., S. 541) heisst es: „Einen Theil der Schuld der erschwerten Wahrnehmung des eigentlichen Momentes des Extremes trug die Eintheilung der Scale, mit deren Nonius nur Zehnthelle eines Pariser Zolles mit Bestimmtheit abgelesen werden konnten. Ich wählte daher von meinem zweiten Aufenthalte in Chartum an eine in Millimeter getheilte Scala, mit deren Nonius ich Zehnthelle eines Millimeters ablesen und Hunderthelle verlässlich schätzen konnte.“

Auf meine Anfrage, ob bei dieser Gelegenheit etwa das Instrument oder die Scala gewechselt worden sei, hatte Herr von Russegger die Gefälligkeit Folgendes zu erwiedern: „Ich beobachtete mit einem vortrefflichen Instrumente von Kappeller. Die Scale dieses Barometers war zum Ablesen des Quecksilber-Standes so eingerichtet, dass man gleichzeitig in Pariser Duodez-Linien und in Millimetern ablesen konnte. Anfänglich wählte ich der Formel wegen die Linien, dann aber fand ich, dass die Theilung in Millimeter und Zehntel derselben mittelst des Nonius ein schärferes Ablesen möglich macht, und wählte daher die Millimeter. Bei den Berech-

nungen verwandelte ich die Millimeter der Formel wegen in Pariser Duodez-Linien durch einfache Umrechnung nach den bekannten Verhältnisszahlen dieser beiden Masse. — Ich beobachtete daher fort und fort mit ein und demselben Barometer, und weder mit der Scala noch mit der Röhre wurde eine Änderung vorgenommen.“

Ich glaubte diese Punkte weitläufiger berühren zu müssen, weil daraus über die Verlässlichkeit der Beobachtungen ein Urtheil gefällt werden kann.

In Betreff des ersten Ergebnisses dieser Beobachtungen, nämlich der Sechöhe der verschiedenen Stationen benützte Herr von Russegger (II. Bd., I. Th., S. 544) zur Berechnung die „Tabellen zum Höhenmessen mit dem Barometer von Prof. Stampfer. Salzburg 1818“, welche nach den Gauss'schen Tafeln im Berliner Jahrbuche für 1818 gerechnet sind. Über das Verfahren hierbei schrieb er mir Folgendes: „Gleichzeitige Beobachtungen (zu gleicher Zeit an der unteren und oberen Station) konnten und können überhaupt bei Reisen in solchen Ländern, wo die Beobachter und Instrumente mangeln, nicht vorgenommen werden. Die Mittel des Luftdruckes an den einzelnen Stationen in die Rechnung zu nehmen, schien mir nicht rathsam, weil die Beobachtungen, wenige Stationen ausgenommen, zu kurze Zeit umfassten, und durch zu grosse Zeiträume von einander getrennt waren. Stationen hiezu zu wählen, welche gar zu weit von einander entfernt liegen, z. B. Alexandrien und Chartum, wagte ich auch nicht. Ich wählte daher, gestützt auf den ausserordentlich regelmässigen Gang des Luftdruckes in der heissen Zone ausser der Zeit der tropischen Regenstürme, besser gesagt: gestützt auf die Regelmässigkeit in den gesetzlichen stündlichen Schwankungen der Quecksilbersäule, einen eigenen Weg der Rechnung. — Hatte ich z. B. einige Zeit im Orte *A* von Stunde zu Stunde Luftdruck, Quecksilbertemperatur und Lufttemperatur im Schatten eines vollkommen opaken Körpers beobachtet — und ebenso im Orte *B* — so nahm ich für jeden dieser Orte aus allen dort z. B. um 10 Uhr Vormittags gemachten Beobachtungen einen Durchschnitt und berechnete dann aus diesen zwei Durchschnitten den Höhenunterschied zwischen *A* und *B*; dann that ich der Controle wegen dasselbe mit Beobachtungen z. B. um 4 Uhr Nachmittags, um 6 Uhr Abends, 6 Uhr Morgens etc. . . und berechnete stets aus je

zwei solchen gleichstündigen Durchschnitten den Höhenunterschied zwischen *A* und *B*. Aus diesen gefundenen verschiedenen Höhenunterschieden, die oft wenig von einander differirten, nahm ich endlich einen Hauptdurchschnitt als Höhenunterschied zwischen *A* und *B*. In dieser Weise rechnete ich stufenartig von Station zu Station: Alexandrien — Kairo — Assuan — Korosko — el Mueheireff — Chartum etc.“

Dieses Verfahren ist so scharf, als es unter den gegebenen Umständen, wo correspondirende Beobachtungen an einer festen Station nicht vorliegen, nur sein kann, und es muss also die Nichtübereinstimmung der Ergebnisse mit denen Dovyak's einen anderen Grund haben, wie man auch schon aus den Gesamtmitteln des Luftdruckes beider Beobachter in derselben Station Chartum sieht. Aus den Dovyak'schen Aufschreibungen während der Monate Juni bis November 1852, deren Anzahl 292 war, ergab sich der mittlere Luftdruck bei 0° = 327⁷70 Par. Mass, während die Russegger'schen Beobachtungen 320⁷68 gaben, eine Verschiedenheit, die wohl nur in einem Fehler in einem der beiden Instrumente begründet sein kann.

Ich habe die Höhe der Orte, an denen eine grössere Anzahl von Beobachtungen des Luftdruckes ausgeführt worden ist, einer neuen Berechnung unterworfen; bei welcher ich von dem vor und nach der Reise in Alexandrien angestellten Ablesungen ausgegangen bin. Von diesen wurden (II. Bd., I. Th., S. 230) vor der Reise 96 in einer Höhe von 35 Fuss, nach der Reise (II. Bd., III. Th., S. 135) 64 in einer Höhe von 80 Fuss über dem Meere gemacht; ich habe daher die Höhe des Beobachtungsortes über dem Meere für alle 160 Beobachtungen zu 53 Fuss angenommen. Der mittlere Luftdruck bei 0° war 336⁷80 Par. Mass, die mittlere Temperatur = 18°6 Réaum. Für Kairo habe ich nicht die im Reisewerke von Russegger enthaltenen Beobachtungen, sondern die von den Herren Reyer und Franz ausgeführten benützt, welche in den „Übersichten der Witterung“ für 1857 und 1858 eingereicht sind, und zwei Jahre umfassen. Demnach wurden gefunden

	Luftdruck bei 0°	Lufttempe- ratur R.	Seehöhe in Par. Fuss.	
			1. Berechnung	2. Berechnung
Kairo	336 ^o 44	+16 ^m 2	81	
Assuan	333·89	+16·2	285	
Korosko	333 03	+18·3	356	355 aus Assuan bestimmt.
Solib ¹⁾	328·10	+32 (?)	778	739 „ Dongola „
Neu-Dongola ¹⁾	325·60	+30·4	988	957 „ Metämäh „
Abu Hammed . .	323·67	+22·9	1134	1129 „ Korosko „
El Muechireff . .	322·35	+24·0	1248	1241 „ Abu Hammed „
Metämäh ¹⁾ . . .	321·31	+27·5	1346	1331 „ Chartum „
Chartum	320·68	+24·4	1393	1385 „ El Muechireff „

Der Unterschied zwischen der Seehöhe von Chartum nach dieser Berechnung und der Zahl, welche Herr von Russegger dafür annimmt, nämlich 1431 Par. Fuss (II. Bd., II. Th., S. 436), ist nicht sehr bedeutend; für andere Stationen finden sich viel grössere Differenzen. Da aber diese bei der ersten Berechnung von mir gefundenen Zahlen sich auf unmittelbare Vergleichung einer jeden Station mit Alexandrien gründeten, weil ich auch bei der Berechnung der Dovyak'schen Beobachtungen in Chartum diesen Ort mit Alexandrien verglich, so wurde die Rechnung wiederholt, und jeder Ort aus dem nächst vorhergehenden bestimmt, um zu sehen, ob nicht eine grössere Übereinstimmung hervorgebracht werden könne. Die dadurch in den Höhenzahlen entstandene Änderung ist, wie man sieht, bei den auf der Hinreise bestimmten Stationen ganz unbedeutend, etwas grösser ist sie bei jenen, wo die Beobachtungen auf der Rückreise angestellt wurden. In keinem Falle ist aber hierdurch in Betreff der Übereinstimmung der Seehöhe Chartums nach den Ergebnissen der beiden Beobachter viel gewonnen, die nach Dovyak's Angaben zu 828 Par. Fuss, also, je nach der ersten oder zweiten Berechnung, um 565 oder 557 Fuss kleiner gefunden wurde als aus Russegger's Beobachtungen.

Man könnte vielleicht glauben, dass die Annahme des Luftdruckes in Alexandrien zu 337^m72, auf welche die Dovyak'sche Seehöhe gegründet ist, von einigem Einflusse sein könne, allein wenn man das von Russegger gefundene Mittel des Barometerstandes auf das Niveau des Meeres zurückführt, so erhält man sehr nahe (bis auf 0^m2) die obige Zahl.

1) Die bezeichneten Orte wurden bei der Rückreise bestimmt.

Auch der jährliche Gang des Luftdruckes in Chartum ist nicht im Stande in der Verschiedenheit der beiderseitigen Ergebnisse eine merkliche Änderung hervorzubringen, da beide Beobachter in ihren Beobachtungsreihen mehrere gleiche Monate aufführen, und die jährliche Änderung des Luftdruckes dort überhaupt gering zu sein scheint. Es beobachtete nämlich

Russegger	den Luftdruck	Doyak	den Luftdruck
vom 15.—25. März 1837 .	321 ^m 09	vom 14.—28. Juni 1852.	327 ^m 61
„ 25.—30. Juni	320·64	im Juli	327·72
im Juli	320·95	„ August	327·76
„ August	320·65	„ September	327·77
„ September	320·79	„ October	327·69
„ 12. April bis 1. Mai 1838	319·80	„ 2.—14. November .	327·47

Dieser geringe jährliche Gang des Luftdruckes ist in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Doyak'schen Beobachtungen in Gondokorò und mit den zweijährigen von Reyer und Franz angestellten in Kairo. Diese beiden Reihen geben nämlich

den mittleren Luftdruck in Kairo		in Gondokorò	
im Jänner	337·79	. . . . .	319·30
„ Februar	338·49	. . . . .	318·66
„ März	336·65	. . . . .	318·85
„ April	335·77	. . . . .	319·23
„ Mai	336·00	. . . . .	320·08
„ Juni	335·81	. . . . .	320·62
„ Juli	334·74	. . . . .	320·56
„ August	335·02	. . . . .	320·23
„ September	336·92 (?)	. . . . .	320·17
„ October	336·94	. . . . .	319·93
„ November	337·58	. . . . .	319·70
„ December	337·89	. . . . .	319·72

Man sieht aus diesen Zahlen ganz klar, dass Kairo in Beziehung auf den jährlichen Gang des Luftdruckes noch ganz das Gepräge der nördlichen Breiten hat, nämlich einen hohen Luftdruck im Winter, einen tiefen im Sommer, Gondokorò hingegen gehört in dieser Hinsicht schon zur südlichen Halbkugel, indem der Luftdruck dort während unseres Sommers seinen höchsten, während unseres Winters seinen tiefsten Stand erreicht, was ohne Zweifel mit der schon früher bemerkten Verrückung des thermischen Äquators zusammenhängt ¹⁾.

¹⁾ Denkschr. XV. Bd., S. 57.

Wenn aber an den genannten zwei Orten ein entgegengesetzter jährlicher Gang des Luftdruckes stattfindet, so ist es wohl natürlich, dass in einer fast in der Mitte zwischen beiden gelegenen Station diese Änderungen sich gegenseitig aufheben müssen, also ein sehr kleiner Gang übrig bleibt. Es kann sonach die Ursache der verschiedenen Ergebnisse der beiden Beobachtungsreihen auch nicht in dem jährlichen Gange liegen.

Es muss hiebei noch bemerkt werden, dass Hr. von Russegger an 18 verschiedenen Tagen zwischen dem 15. Juli und 6. September 1857 Bestimmungen des Siedepunktes des kochenden Wassers mittelst eines Thermohypsometers vornahm (II. Bd., II. Th., S. 435) und daraus die Temperatur des Siedepunktes $98^{\circ}787$ C. fand, welche ihm die Höhe von Chartum über den See = 1076 Par. Fuss gab ¹⁾, die freilich sich der Dovyak'schen bedeutend nähert, aber vom Autor sowohl am angezeigten Orte als auch II. Bd., I. Th., S. 344 in Zweifel gezogen wird, da „ihn nachträgliche und lange andauernde Versuche belehrten, dass das Hypsothermometer, wenigstens für Tropenklimate, seiner grossen Mängel wegen unanwendbar sei“.

Unter diesen Umständen kann ein entschiedenes Urtheil, welcher der beiden Höhenwerthe von Chartum der richtigere sei, wohl nicht geschöpft werden, sondern es muss künftigen Beobachtern überlassen bleiben. Vorläufig ist nichts zu thun, als jene Anhaltspunkte zu sammeln, die ein Urtheil begründen können. Einen solchen bilden die Angaben über das Gefälle des Nils und die Vergleichung desselben mit dem anderer Flüsse. Bekanntlich ist der Nil voll von Katarakten oder Stromschnellen, welche mehr in Folge der Verengung seines Bettes durch die zu beiden Seiten an seine Ufer herantretenden Gebirge als durch eine gähe Abdachung desselben hervorgebracht sind. Hr. v. Russegger sagt selbst darüber: „Wie bekannt existirten die Katarakten des Nils im Begriffe von gewöhnlichen Wasserfällen nur in den Köpfen jener Schriftsteller, die darüber schrieben ohne sie gesehen zu haben. Der Nil hat keinen einzigen senkrechten oder wenigstens sehr stark geneigten Wasserfall, vom Meere an hinauf so weit er Nil heisst, aber hat er viele Stromschnellen, von den Arabern Schellal genannt, und dasselbe was wir Euro-

¹⁾ Ich finde daraus die Seehöhe — 1202 Par. Fuss.

päer mit dem Namen „die Katarakten des Nils“ bezeichnen; Stellen, an denen der Strom ein starkes Gefälle und höchstens nur schiefe Abstürze von 2—3 Fuss Höhe hat, wo sein Bett voller Felsen ist, an denen sich die Wellen schäumend brechen, und über die daher die Schifffahrt mit beladenen Barken theils ganz unmöglich, theils bei hohem Wasserstande Fluss abwärts zwar möglich, aber immer höchst gefährlich ist“ (II. Bd., I. Th., S. 193). Für leichte Barken, die von Menschen gezogen werden, ist aber das Befahren dieser Katarakten stromaufwärts immer möglich, wovon Hr. v. Russegger selbst den Beweis lieferte, indem er gleich anderen Reisenden den Strom von Assuan aufwärts über die ganze Katarakte befuhr und sich über die schwierigsten Stellen ziehen liess (S. 207).

Die ganze Strecke, welche man unter dem Namen der Katarakte von Assuan begreift, dauert zwei Stunden, und das Gefälle während denselben beträgt nach seinen Messungen nur 80 Par. Fuss (S. 213). Auch die Wüste von Korosko bis Abu Hammed steigt sehr sanft an, und das blossе Auge kann keinen Niveau-Unterschied der Wüstenebene erkennen (S. 338). Im ganzen Gebiete des Nils, so weit er Nil heisst, und südlicher bis zum 10. Grade der Breite, westlich von Abyssinien, existirt keine einzige terrassenförmige Erhebung des Bodens, und die Angaben von einer Senmaarterrasse, Fassoklterrasse etc. sind lauter Illusionen (S. 339).

Die Stellen zwischen den Katarakten und oberhalb denselben werden auch noch von Chartum aufwärts, ja bis über Fassokl hinaus mit Segelbarken befahren und zwar mit eben so grossen wie man sie in Chartum findet (II. Bd., II. Th., S. 530). Wirklich sind die von Russegger gemachten Höhenbestimmungen ein Beweis von dem sanften Ansteigen des Nilthales selbst in der Nähe der abyssinischen Gebirge. Ich fand nämlich nach seinen Beobachtungen (Bd. II, Th. II, S. 645 u. f.)

	Luftdruck bei 0 ^o	Temperatur Réaum.	Seehöhe	
in Sennaar	319 ^m ·17	22 ^o ·75	1320	aus Chartum bestimmt.
Roserres und Mek-el-Leli	318·56	20·41	1536	„ Sennaar „
Fassokl	316·97	21·33	1673	„ Roserres „
Beni Schongollo ¹⁾	298·89	25·11	3288	„ Fassokl „
Lager am Berge Kassan	311·47	22·92	2241	„ Fassokl „
El Obeehd	314·32	22·41	1925	„ Chartum „

(Hauptstadt von Kordofan)

¹⁾ Westlich von Tumat am Berge Gewesch.

Die Höhenänderung von Chartum bis Fassokl, eine Strecke von 4 Breiteregraden, die bis an den Fuss der abyssinischen Gebirge reicht, beträgt daher nicht einmal 300 Fuss, und es bedarf nach dem Ausspruche dieser Zahlen wohl keiner weiteren Belege, deren man übrigens aus den Werken anderer Reisender unzählige anführen könnte, um darzuthun, dass das Gefälle des Flusses nicht nur bis Chartum, sondern bis Fassokl ein sehr geringes sein müsse.

Da man nun nach dem Gesagten drei verschiedene Höhenangaben für Chartum hat, nämlich 1393 Fuss aus Russegger's Barometerbeobachtungen, 1202 Fuss aus dessen Hypsometer-Angaben und 828 Fuss nach Dovyak, und da in Bd. II, Th. I, S. 545 die Stromdistanz von Chartum bis zur Mündung des Flusses auf ungefähr 408 geographische Meilen angegeben wird, so folgt daraus, dass das mittlere Gefälle des Nils in dieser Strecke

nach der ersten Angabe	$\frac{1393}{408}$	=	3·4	Fuss für die Meile
" " zweiten "	$\frac{1202}{408}$	=	2·9	" " " "
" " dritten "	$\frac{828}{408}$	=	2·0	" " " "

sein müsse.

Von den europäischen Flüssen ist wohl die Donau noch am ersten mit dem Nil vergleichbar, sowohl wegen ihrer Wassermenge und der Ausdehnung ihres Flussgebietes, als auch wegen dem Verhältnisse der Krümmungen zur geradlinigen Entfernung der Quellen von der Mündung, welche nach Berghaus (Grundriss d. Geographie, Tafel XX) bei beiden Flüssen 0·7 beträgt. Auch von Stromschnellen hat sie einige aufzuweisen, wenn sie gleich an Zahl und Ausdehnung weit hinter denen des Nils zurückstehen. Wenn man nun die Donau zwischen Regensburg und ihrer Mündung mit der Nilstrecke zwischen Chartum und dem Meere vergleicht, so scheint es, dass in Beziehung auf das Gefälle die Donau den Nil weit übertreffen müsse, wenigstens würde man bei jener vergebens versuchen auch nur auf der unteren Hälfte dieser Strecke und bei günstigem Wasserstande die Strömung des Wassers durch jene des Windes zu überwinden, wie dies beim Nil alltäglich ist. Nun ist aber die geradlinige Entfernung zwischen Regensburg und der Mündung bei Sulina 185 geographische Meilen, also die Länge der Stromstrecke

315 Meilen, und die Höhe der Donau bei Regensburg (nach Gehler's physikalischem Lexicon, 8. Bd.) 950 Par. Fuss, demnach das mittlere Gefälle = 3.0, also zwischen den Werthen, welche aus den barometrischen Bestimmungen von Russegger und Dovyak abgeleitet wurden.

Es scheint demnach, dass die vielen und lang dauernden Stromschnellen doch auch zum Theil von einer rascheren Senkung des Bettes herrühren, dass aber die zwischen ihnen liegenden Strecken eine desto geringere Strömung darbieten, welche durch Segel leicht zu überwinden ist.

Ich gehe nun über zu dem zweiten Punkte, über welchen ich in den Russegger'schen Beobachtungen Aufklärung suchte, nämlich auf den täglichen Gang des Luftdruckes und namentlich die Zeit der Wendestunden welche nach Dovyak's Angaben in Chartum verkehrt erscheint, so dass das Minimum in den Vormittagsstunden eintritt, also zur Zeit wo in unseren Breiten und auch in Gondokorò das Maximum Statt hat, das Maximum aber Nachmittags zur Zeit unseres Minimums bemerkt wird.

Hr. v. Russegger machte einen dreimaligen Aufenthalt in Chartum, und stellte während eines jeden derselben meteorologische Beobachtungen an, welche demnach folgende Tage begreifen: vom 15. — 25. März 1837, vom 25. Juni bis 28. September 1837, und vom 12. April bis 3. Mai 1838. Die Gesamtzahl der ausgeführten Ablesungen ist 680, deren erste Ergebnisse und Vertheilung nach den Tagesstunden aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist. Es wurden hiebei, da die Änderung von Stunde zu Stunde nur klein ist, und von den Nachtbeobachtungen doch eine zu geringe Anzahl auf die einzelnen Stunden gekommen wäre, zwölf Gruppen gebildet, deren erste alle Beobachtungen zwischen 12^h 0' (Mitternacht) und 14^h 0', die zweite alle Beobachtungen zwischen 14^h 0' und 16^h 0' u. s. f. begreift.

	Luftdruck bei 0 ^o	Anzahl der Beobachtungen
Von 12 ^h 0' bis 14 ^h 0'	320 ^m .94	11
„ 14 0 „ 16 0	320.77	10
„ 16 0 „ 18 0	321.21	13
„ 18 0 „ 20 0	320.84	69
„ 20 0 „ 22 0	321.25	62
„ 22 0 „ 0 0	321.08	106

von 0 ^h 0'	bis 2 ^h 0'	Luftdruck bei 0 ^o	Anzahl der Beobachtungen
		320·73	76
„ 2 0	„ 4 0	320·32	73
„ 4 0	„ 6 0	320·03	119
„ 6 0	„ 8 0	320·10	70
„ 8 0	„ 10 0	320·41	52
„ 10 0	„ 12 0	320·48	19

Diese Zahlen zeigen noch manche Unregelmässigkeit vorzüglich in den Nachtstunden, da die Anzahl der Ablesungen während derselben natürlich viel geringer ist, als bei Tage. Ich habe daher mittelst der aus ihnen entwickelten Gleichung die wahrscheinlichsten Werthe gesucht, um zu sehen, ob auch hier so wie bei uns in den Abendstunden ein Maximum, in den ersten Morgenstunden ein Minimum eintrete. Diese Wendungen haben sich aber nicht gezeigt, denn die entwickelte Gleichung

$$y = 320^m 680 + [9 \cdot 70223] \sin (x \cdot 30^\circ + 4^o 28' 0'') \\ + [9 \cdot 21232] \sin (2x \cdot 30 + 141 \cdot 43 \cdot 5) \\ + [8 \cdot 75176] \sin (3x \cdot 30 + 337 \cdot 4 \cdot 1),$$

in welchen die eingeklammerten Zahlen Logarithmen sind, gibt folgende Werthe:

von 12 ^h	bis 14 ^h	Luftdruck	= 320 ^m 80
„ 14	„ 16	„	= 320·96
„ 16	„ 18	„	= 321·00
„ 18	„ 20	„	= 321·03
„ 20	„ 22	„	= 321·13
„ 22	„ 0	„	= 321·11
„ 0	„ 2	„	= 320·76
„ 2	„ 4	„	= 320·28
„ 4	„ 6	„	= 320·04
„ 6	„ 8	„	= 320·13
„ 8	„ 10	„	= 320·35
„ 10	„ 12	„	= 320·57

aus welchen man sieht, dass die Wendungen während der Nachtstunden verschwinden, und nur zwei im Verlaufe des Tages eintreten, und zwar nahe zu denselben Zeiten, in denen wir sie in unseren Breiten wahrnehmen, nämlich Vormittags um 22^h und Nachmittags um 5^h. Die Gleichung gibt die Werthe

Maximum = $321^{\circ}155$ um $21^{\text{h}} 54'$

Minimum = $320^{\circ}036$ „ $5 19$

Die tägliche Änderung ist demnach = $1^{\circ}12$, während sie in Wien in den Sommermonaten nur $0^{\circ}47$ beträgt, also nur der $0\cdot42$. Theil von jener in Chartum ist. Dovyak fand diese Änderung = $0^{\circ}75$ (Denkschr. XV. Bd., S. 40).

Wie man sieht, ist hier von einem Verkehren der Wendestunden nicht die Rede, sondern die Änderungen gehen den Tag über so vor sich wie bei uns in den Sommermonaten, wo auch die Nachtwendungen kaum merklich werden, ja oft ganz verschwinden.

Ehe ich jedoch diese Thatsache zum Nachtheile der Dovyak'schen Beobachtungen für entschieden ansah, hielt ich es für meine Pflicht in den Werken mehrerer Reisender nachzusehen, ob nicht noch andere Beobachtungen aufzufinden wären, welche dafür oder dagegen sprechen. Leider haben die wenigsten sich mit solchen Aufzeichnungen befasst, oder ihre Instrumente sind auf den langen und beschwerlichen Reisen beschädigt worden, so Caillaud, der durch Nachlässigkeit seiner Leute sein Barometer verlor. Nur Rüppel gibt in seiner Reise in Abyssinien (II. Bd., S. 434) die Resultate seiner vom 18. Februar bis 9. April 1831 in Kairo angestellten Barometerbeobachtungen an, aus denen sich dieselbe Änderung ergibt, wie sie Dovyak gefunden hatte. Die Mittel derselben sind nämlich:

um $9^{\text{h}} 6'$ Morgens Luftdruck = $338^{\circ}569$

„ $12 32$ Mittags „ = $338\cdot143$

„ $3 31$ Abends „ = $338\cdot785$.

Auch aus sechstägigen Beobachtungen in Alexandrien im Jänner 1831 fand er einen ähnlichen Gang, wenngleich in viel geringerem Grade, nämlich.

um $7^{\text{h}} 30'$ Morgens Luftdruck = $338^{\circ}62$

„ $12 5$ Mittags „ = $338\cdot52$

„ $3 31$ Abends „ = $338\cdot69$

während an den übrigen von ihm besuchten Beobachtungsorten in Suez, Tor, Djetta, Massaua, Gondar, Axum, Adowa etc. überall der Luftdruck Nachmittags kleiner war als Morgens.

Hiebei muss aber wieder bemerkt werden, dass die neueren zweijährigen Beobachtungen in Kairo diese Erscheinung nicht bestätigen, sondern einen dem gewöhnlichen Gange des Luftdruckes ähnlichen darthun. Wenn aber eine Erscheinung von zwei, durch einander völlig unabhängige Beobachtungsreihen, gegen deren Verlässlichkeit kein triftiger Grund vorliegt, angezeigt wird, so kann man sie doch wohl nicht ganz wegleugnen, sondern man muss auch hierüber die Entscheidung künftigen Zeiten vorbehalten und für jetzt annehmen, dass die erwähnte Verkehrung der Wendestunden zeitweilig eintritt, zu anderen Zeitpunkten aber wieder verschwindet. Es ist sehr möglich, dass in Chartum etwas Ähnliches auch beim jährlichen Gange des Luftdruckes stattfindet. Denn da, wie man aus dem Vorhergehenden sich überzeugt haben wird, dieser Ort in einer Breite liegt, wo der jährliche Gang sehr gering ist, wegen des Aneinanderstossens der Gebiete, in deren einem er die nördliche, in dem anderen die südliche Form annimmt, so kann allerdings, je nach verschiedenen atmosphärischen Zuständen, die eine oder die andere Form dort einige Zeit hindurch vorherrschen.

Es braucht übrigens nicht erst erwähnt zu werden, dass die beiden genannten Erscheinungen, nämlich der tägliche und der jährliche Gang des Luftdruckes, als völlig von einander unabhängig und aus verschiedenen Ursachen entspringend, eine gegenseitige Schlussfolgerung von der einen auf die andere nicht gestatten.

Auch unsere Kenntnisse über die Temperatur und ihre Änderung in jenen Gegenden erfahren durch Russegger's Beobachtungen eine wesentliche Bereicherung sowohl dadurch, dass er sie auch über die Nachtstunden ausdehnte, als auch durch die grosse Anzahl der Beobachtungsorte, an denen er sie anstellte. Aus der Gesamtzahl seiner Ablesungen finde ich

die Temperatur Chartums = $25^{\circ}34$ Réaum.,
nach den D o v y a k'schen Beobachtungen war sie = $25^{\circ}96$ „

Diese Zahlen stellen nicht die mittlere Temperatur Chartums dar, da die Nachtstunden im Vergleiche zu den Tagesstunden bei Dovyak gar nicht, bei Russegger nur schwach vertreten sind. Sie sind aber auch nicht unter sich vergleichbar, weil die Beobachtungsreihen verschiedene Monate und verschiedene Tagesstunden umfassen. Wählt man daher von beiden Reihen nur die Monate Juni,

Juli, August und September, und die Tagesstunden von 6^h Morgens bis 6^h Abends, so findet man

die Temperatur nach Russegger = 27°39 Reaum.,
 „ „ „ Dovyak = 26·07 „

also nach Ersterem noch bedeutend höher als der Letztere sie angibt.

Als die heisseste Periode stellt sich nach Russegger die während seines dritten Aufenthaltes vom 12. April bis 3. Mai 1838 heraus, in welcher während der Tagesstunden von 6^h Morgens bis 7^h Uhr Abends das Gesamtmittel = 29°45 R. gefunden wurde. Die kühlfte Periode war die des ersten Aufenthaltes vom 15. bis 25. März 1837, woraus das Mittel der Tagesstunden 25°40 folgte. Die höchste Temperatur im Schatten wurde mit 37°3 R. bemerkt am 23. April 1838 um 3^h und am 24. um 1^h 30' Nachmittags. Die tiefste war am 23. März 1837 um 6^h Morgens mit 15°6 R.

Stellt man die Beobachtungen, wo sie nicht zu festen Stunden gemacht wurden, gruppenweise zusammen, nämlich alle von 18^h 0' (6^h Morg.) bis 20^h 0' gemachten unter 19^h, alle nun 20^h 0' bis 22^h 0' unter 21^h u. s. f., so findet man für die Tagesstunden folgende Mittel:

	19 ^h	21 ^h	23 ^h	1 ^h	3 ^h	5 ^h	7 ^h
1837, März 15.—25.	18°22	22°09	25°58	28°56	28°86	28°78	25°70
„ Juni 25.—30.	21·98	24·42	29·82	32·08	31·37	30·80	28·98
„ Juli	21·30	23·58	27·70	30·80	31·04	29·18	27·56
„ August	22·30	25·17	27·99	31·48	31·28	30·01	27·99
„ September	21·36	23·25	25·74	27·82	28·35	28·15	25·41
1838, 12. April bis 3. Mai	20·53	25·85	29·54	34·59	35·22	32·87	27·55

Von den Nachtstunden wurden 8^h und 9^h mit 41 Beobachtungen, 10^h und 11^h mit 18, 12^h und 13^h mit 8, 14^h und 15^h mit 9, 16^h und 17^h mit 11 ausgefüllt. Man fand daraus die Mittel

	9 ^h	11 ^h	13 ^h	15 ^h	17 ^h
1837, März 15.—25.	22°50	19°95	19°20	17°60	16°75
„ Juni 25.—30.	26·75	—	—	—	—
„ Juli	25·40	24·10	22·55	19·25	19·00
„ August	25·97	24·47	24·35	22·90	21·78
„ September	24·48	—	23·45	21·85	23·00
1838, 12. April bis 3. Mai	24·60	24·94	—	—	—

Aus diesen Mittelzahlen könnte wohl der tägliche Gang der Temperatur gefunden werden, allein bei der grossen Verschieden-

heit der Anzahl der Beobachtungen während der Tages- und Nachtstunden, und dem Umstande, dass nächtliche Beobachtungen auch noch in anderen Orten ausgeführt wurden, deren Temperatur-Änderung von der in Chartum nicht sehr verschieden ist, so wie wegen der grossen Regelmässigkeit dieser Änderung in jenen Breiten, habe ich es vorgezogen zur Bestimmung des täglichen Ganges nur jene Tage zu verwenden, an denen auch Nachtbeobachtungen vorliegen.

Diese Tage sind: der 22. und 23. März, 12. und 13. Juli, 6., 7., 23., 24., 25. August und 23., 24. September in Chartum, den 26., 27. Mai in El Obeehd, den 9., 10., 11., 12., 13., 14., 16., 17., 18., 21., 22., 23. November in Sennaar, den 23., 24., 29., 30. December in Mek-el-Leli. Die aus diesen Tagen abgeleiteten Mittel der einzelnen Stunden, sammt der Anzahl der in jeder Stunde gemachten Aufzeichnungen ersieht man aus folgender Zusammenstellung:

	Mittel	Zahl der Beobach.		Mittel	Zahl der Beobach.
Mitternacht	19°18	9	Mittag	27°87	7
13 ^h	18·88	5	1 ^h	30·27	15
14	20·07	9	2	30·11	8
15	16·85	8	3	29·86	14
16	17·56	10	4	28·38	17
17	16·35	6	5	28·54	11
18	16·57	21	6	25·56	11
19	21·00	12	7	24·29	10
20	20·15	4	8	22·28	15
21	23·77	8	9	22·08	12
22	25·75	20	10	20·32	11
23	27·17	10	11	21·84	8

Da in diesen Mitteln ein regelmässiger Gang noch nicht ersichtlich ist, so wurden die Stunden 18^h, 22^h, 1^h, 4^h und 8^h als Normalstunden angesehen, und die Mittel für die übrigen durch Differenzen abgeleitet, indem man z. B. für die Stunden zwischen 4^h und 8^h, wie etwa für 5^h an Tagen, wo sowohl 4^h als um 5^h beobachtet worden war, die Unterschiede der Beobachtungen an beiden Stunden nahm, und ihr Mittel zu dem Gesamtmittel der Stunde 4^h (zu 28°38) mit dem gehörigen Zeichen hinzufügte. Auf diese Weise erhielt man ein neues Mittel für 5^h und durch dasselbe Verfahren ein anderes aus den zweiten der beiden einschliessenden Normalstunden, nämlich aus 8^h. Aus beiden neugebildeten Mitteln nahm

man den Durchschnitt, wenn die Anzahl der beiderseitigen Unterschiede nicht sehr verschieden war: war aber dies der Fall, so wurde auch dieser Verschiedenheit Rechnung getragen, indem man jedes der neugebildeten Mittel mit der Anzahl der Differenzen, aus denen es entstand, multiplicirte, und die Summe der Producte durch die Gesamtzahl der Differenzen dividirte.

Dadurch ergeben sich ziemlich regelmässig fortlaufende Zahlen, aus denen man folgende Gleichung für den täglichen Gang der Temperatur ableitete:

$$y = 22^{\circ}789 + (0.79590) \sin (x.15^{\circ} + 233^{\circ}53'0) \\ + (0.20859) \sin (2x.15 + 58^{\circ}49'0) \\ + (9.63767) \sin (3x.15 + 9^{\circ}40'8)$$

wo die eingeklammerten Zahlen Logarithmen sind. Die daraus hergeleiteten Werthe der Temperatur sind in der folgenden Zusammenstellung unter der Überschrift M_2 enthalten, während M_1 die durch das vorhin angedeutete Verfahren der Differenzen erlangten Mittelwerthe bedeuten.

Stunde	M_1	M_2	Stunde	M_1	M_2
12 ^h	18 ^o 23	19 ^o 20	0 ^h	28 ^o 93	29 ^o 15
13	19.16	18.93	1	30.27	29.88
14	18.94	18.42	2	29.96	29.99
15	17.90	17.70	3	29.60	29.55
16	17.02	17.04	4	28.38	28.61
17	16.30	16.79	5	27.45	27.23
18	16.57	17.30	6	25.45	25.52
19	19.92	18.67	7	23.32	23.68
20	20.65	20.78	8	22.28	21.97
21	23.04	23.27	9	20.67	20.63
22	25.75	25.72	10	20.03	19.80
23	27.61	27.74	11	19.61	19.39

Da die Tage, aus denen diese Zahlen gefunden wurden, allen Jahreszeiten angehören, so stellt dieser Gang nahezu den mittleren des Jahres dar, welcher wegen der geringen Änderung der Temperatur nach den Jahreszeiten ohnehin sich nur wenig ändert. Man sieht, dass die Änderung im Verlaufe des Tages 13^o2 beträgt, während sie in Wien im Jahresmittel auf 4^o3, und auch in den Monatsmitteln des Sommers nur selten auf das Doppelte steigt, daher durchschnittlich kaum ein Drittel des Werthes erreicht, welchen ihr in

Chartum zukömmt. Dafür ist natürlich bei uns die Änderung im Verlauf des Jahres desto grösser.

Das Mittel der Tagestemperatur $22^{\circ}8$ tritt in Chartum vor 9^h Morgens und vor 8^h Abends ein, in Wien nach 9^h Morgens und nach 8^h Abends. Dies hat wahrscheinlich in der kräftigeren Wirkung der Sonne in südlichen Breiten seinen Grund, der sich auch in der rascheren Änderung in der Temperatur bei Sonnenaufgang und Sonnenuntergang ausspricht. Nach den unter M_2 angeführten Temperaturen ist nämlich die Temperaturänderung

	in Chartum		in Wien			in Chartum		in Wien	
von 6^h bis 7^h Morgens	1 ^o 37	.	0 ^o 46		von 6^h bis 7^h Abends	1 ^o 84	.	0 ^o 61	
„ 7 „ 8 „	1.11	.	0.58		„ 7 „ 8 „	1.71	.	0.68	
„ 6 „ 8 „	2.48	.	1.04		„ 6 „ 8 „	3.55	.	1.29	

also dort um mehr als das Doppelte grösser als hier. An beiden Orten wird übrigens die Zunahme der Temperatur des Morgens von der Abnahme am Abende übertroffen, vielleicht desswegen, weil die Temperatur des Bodens der Zunahme mehr entgegen wirkt als der Abnahme.

Die obige Zusammenstellung liefert auch eine Berichtigung der Dovyak'schen Temperaturmittel, welche in Taf. IV, S. 43 der erwähnten Abhandlung enthalten sind, und in den ersten Nachmittagsstunden einen Rückgang der Temperatur angeben, welcher nicht erklärt werden kann. Die hier gegebenen Beobachtungen von Russegger zeigen keine Spur eines solchen Rückganges, daher auch das Maximum der Temperatur nach den Mitteln der Beobachtungen schon um 1^h , nach den berechneten Zahlen um 2^h , nicht aber wie bei Dovyak um 5^h eintritt, und einen viel höheren Grad erreicht als dort.

Auch an anderen Orten wurde die Temperatur durch mehrere Beobachtungsreihen bestimmt, nämlich

in El Obeehd durch Beobachtungen vom	14. bis 28. April	und vom	20. Mai	bis 4. Juni	1837,
„ Sennaar „ „ „	20. October	bis 25. November	1837	und 6. bis 8. März	1838,
„ Roserres und Mek-el-Leli durch Beobachtungen vom	9. bis 30. December	1837	und 15. bis 20. Februar	1838,	
„ Fassokl durch Beobachtungen vom	5. bis 9. Jänner	und 6. bis 9. Februar	1838,		
„ Schongollo „ „	am 17. Jänner	1838,			
am Berge Kassin durch Beobachtungen vom	24. bis 27. Jänner	1838.			

Die gemachten Ablesungen wurden wie die früheren in Gruppen von zwei zu zwei Stunden vertheilt, und gaben folgende Mittel bei denen n die Anzahl der Ablesungen bezeichnet, aus welchen das Mittel entstanden ist.

	El Obechd			Sennaar			Roseres und Mek-el-Leli	
	Temper.	n		Temper.	n		Temper.	n
13 ^h	17°30	2	.....	18°10	5	.....	16°93	3
15	17·35	2	.....	17·34	7	.....	11·40	1
17	17·10	2	.....	15·20	5	.....	11·80	2
19	20·17	9	.....	16·73	35	.....	12·21	26
21	24·23	12	.....	22·58	10	.....	19·78	10
23	27·02	10	.....	27·43	37	.....	24·27	24
1	27·11	10	.....	29·92	31	.....	28·52	17
3	28·79	10	.....	30·35	24	.....	29·26	26
5	27·83	18	.....	28·73	41	.....	27·84	22
7	24·89	10	.....	24·90	21	.....	22·71	14
9	19·08	4	.....	21·58	20	.....	19·62	13
11	17·90	1	.....	20·19	9	.....	17·32	6
Mittel	22·51	—	.....	22·75	—	.....	20·11	—

	Fassokl			Schongollo			am Berge Kassan	
	Temper.	n		Temper.	n		Temper.	n
13 ^h	11°30	1	.....	—	—	.....	—	—
15	—	—	.....	—	—	.....	—	—
17	—	—	.....	—	—	.....	—	—
19	13·89	7	.....	—	—	.....	9°40	3
21	23·30	2	.....	—	—	.....	—	—
23	27·28	4	.....	25°3	1	.....	27·83	3
1	28·71	8	.....	27·8	2	.....	30·60	3
3	29·90	9	.....	28·05	2	.....	30·38	5
5	27·64	11	.....	26·0	1	.....	27·88	5
7	22·12	10	.....	—	—	.....	19·44	5
9	18·32	5	.....	21·5	2	.....	14·90	4
11	13·05	2	.....	20·0	1	.....	—	—

In Schongollo waren die Beobachtungzeiten 22^{1/2}^h (Temp. = 25°3), 0^{1/2}^h (Temp. = 28°0), 1^{1/2}^h (Temp. = 27°6), 3^{1/2}^h (Temp. = 28°5), 4^{1/2}^h (Temp. 27°6), 5^{1/2}^h (Temp. = 26°0), 8^h (Temp. = 22°0), 10^h (Temp. 21°0) und 11^h (Temp. 20°0). Am Berge Kassan wurde Morgens immer um 18^h, nie um 19^h beobachtet.

Aus den angeführten Zahlen lässt sich noch nicht auf die mittlere Temperatur des Jahres in den erwähnten Orten schliessen, da man keine Beobachtungsreihen aus jenen Gegenden besitzt, die ein ganzes Jahr umfassen, man daher auch noch keine genaue Kenntniss hat über den jährlichen Gang der Temperatur, welcher aus mehreren Ursachen ein ziemlich verwickelter sein mag. Denn nicht nur muss die Regenzeit, die dort in den Sommermonaten eintritt, durch die häufigere Trübung des Himmels, die stärkere Verdunstung und die Änderung der Windrichtung in dem Gange der Temperatur eine grosse Rolle spielen, sondern er muss auch beeinflusst werden durch das zweimalige Durchgehen der Sonne durch das Zenith und durch das Aneinanderstossen des südlichen Wärme-Äquators und des nördlichen, da der erste nach den Beobachtungen in Gondokorò bis dahin, wahrscheinlich noch weiter gegen Norden reicht, der letzte aber wohl sich bis über Chartum hinab erstrecken wird. Es muss daher die Ausmittlung der mittleren Temperatur jener Gegenden noch späteren Zeiten vorbehalten bleiben.

Die Temperatur an der Sonne wurde an mehreren Orten zu wiederholten Malen abgelesen, und zwar sowohl an einem Thermometer mit schwarzer Kugel, als an einem gewöhnlichen. Da hiemit fast immer auch die Aufzeichnung der Lufttemperatur im Schatten verbunden ist, so suchte man den Unterschied beider, und stellte ihn nach den verschiedenen Tageszeiten zusammen. Es fand sich, wenn man den mit dem gewöhnlichen Thermometer beobachteten Unterschied zwischen der Sonnen- und Schatten-Temperatur mit Δ (in Réaumur-Graden), den vom geschwärzten Thermometer angegebenen mit \triangle , bezeichnet, und n die Anzahl der Ablesungen anzeigt,

in Alexandrien am 22. und 29. November 1836:
zwischen 3^h 0' und 3^h 0' im Mittel $\Delta_1 = 5^{\circ}43$, $\Delta_7 = 6^{\circ}13$, $n = 3$;

in Kalro vom 15.—27. December 1836:

von 21^h—23^h, 23^h—1^h, 1^h—3^h, 3^h—5^h,
Mittel von Δ 6^h75, $n = 2$; 7^h40, $n = 7$; 10^h43, $n = 3$;
" Δ_1 8^h20, $n = 2$; 8^h51, $n = 7$; 11^h13, $n = 3$; 9^h50, $n = 3$;

Gesamtmittel $\Delta = 8^{\circ}51$, $\Delta_1 = 9^{\circ}19$, $n = 15$;

in El Murchreff am 3. und 4. März 1837:

von 19^h—21^h, 21^h—23^h, 23^h—1^h, 1^h—3^h, 3^h—5^h,
Mittel von Δ 4^h50, $n = 1$; 6^h50, $n = 2$; 7^h63, $n = 3$; 9^h05, $n = 2$; 8^h33, $n = 3$;
" $\Delta_1 = 5^{\circ}10$, $n = 1$; 7^h40, $n = 2$; 9^h33, $n = 3$; 10^h10, $n = 2$; 11^h27, $n = 3$;

Gesamtmittel $\Delta = 8^{\circ}30$, $\Delta_1 = 9^{\circ}32$, $n = 11$;

in Chartum vom 18.—22. März 1837:

von 19^h—21^h, 21^h—23^h, 23^h—1^h, 1^h—3^h, 3^h—5^h, 5^h—6^h,
Mittel von Δ 2^h35, $n = 2$; 4^h73, $n = 2$; 4^h70, $n = 2$; 4^h73, $n = 3$; 2^h60, $n = 2$;
" $\Delta_1 = 2^{\circ}60$, $n = 2$; 4^h93, $n = 2$; 3^h70, $n = 2$; 4^h17, $n = 3$; 2^h30, $n = 2$;
" $\Delta_1 = 2^{\circ}60$, $n = 2$; 4^h93, $n = 2$; 3^h70, $n = 2$; 4^h17, $n = 3$; 2^h30, $n = 2$;

Gesamtmittel $\Delta = 3^{\circ}69$, $\Delta_1 = 3^{\circ}41$, $n = 12$;

in El Obehd am 15. und 16. April 1837:

von 19^h—21^h, 21^h—23^h, 23^h—1^h,
Mittel von Δ 5^h90, $n = 2$; 5^h25, $n = 2$; 1^h60, $n = 2$;
" $\Delta_1 = 6^{\circ}15$, $n = 2$; 4^h53, $n = 2$; 1^h40, $n = 2$;

Gesamtmittel $\Delta = 4^{\circ}25$, $\Delta_1 = 4^{\circ}03$, $n = 6$;

in Chartum vom 27. Juli bis 12. August 1837:

von 19^h—21^h, 21^h—23^h, 23^h—1^h, 1^h—3^h, 3^h—5^h, 5^h—7^h,
Mittel von Δ 3^h15, $n = 2$; 6^h02, $n = 6$; 3^h90, $n = 3$; 3^h30, $n = 3$;
" $\Delta_1 = 3^{\circ}70$, $n = 2$; 6^h57, $n = 6$; 4^h27, $n = 3$; 2^h93, $n = 3$;
" $\Delta_1 = 3^{\circ}70$, $n = 2$; 6^h57, $n = 6$; 4^h27, $n = 3$; 2^h93, $n = 3$;

Gesamtmittel $\Delta = 6^{\circ}46$, $\Delta_1 = 6^{\circ}38$, $n = 28$.

Um die Ergebnisse beider Apparate vergleichen zu können, wurden in den vorhergehenden Zusammenstellungen nur jene Aufzeichnungen gewählt, bei denen beide Thermometer, das gewöhnliche und das geschwärzte, gleichzeitig abgelesen wurden.

Ausser diesen wurden aber in Chartum zwischen dem 25. Juni und 5. August 1837 noch viele Beobachtungen am gewöhnlichen Thermometer gemacht, bei welchen das geschwärzte nicht beobachtet wurde. Sie gaben vereinigt mit denen der eben angeführten Periode

	von 19 ^h —21 ^h	21 ^h —23 ^h	23 ^h —1 ^h ,
Mittel von	$\Delta = 2^{\circ}37, n = 7;$	$5^{\circ}27, n = 26;$	$3^{\circ}18, n = 22;$
	von 1 ^h —3 ^h ,	3 ^h —5 ^h ,	5 ^h —7 ^h ,
„ „	$\Delta = 4^{\circ}32, n = 16;$	$7^{\circ}42, n = 32;$	$5^{\circ}26, n = 12;$
	Gesamtmittel $\Delta = 5^{\circ}16, n = 115.$		

Die Gesamtmittel wurden, um auch die Anzahl der Ablesungen gehörig in Rechnung zu bringen, nicht aus den Mitteln zu den verschiedenen Tageszeiten, sondern aus den Summen, aus welchen diese Mittel sich ergaben, berechnet. Stellt man sie zusammen und berücksichtigt auch hiebei die Anzahl der Ablesungen, aus denen jedes einzelne entstanden ist, so findet man als Gesamtergebniss der 75 Ablesungen

$$\Delta = 6^{\circ}50, \Delta_1 = 6^{\circ}70,$$

demnach einen nicht erheblichen Unterschied, so dass es fast gleichgiltig erscheint, ob man für diese Beobachtungen ein gewöhnliches Thermometer oder eines von schwarzem Glase anwende.

Auffallend scheint der unregelmässige Gang des Unterschiedes zwischen Schatten- und Sonnen-Temperatur zu sein, der sich an manchen Stationen im Verlaufe des Tages kund gibt, indem man in Chartum und El Obeehd in den Mittagsstunden eine Abnahme bemerkt, welche erst nach 3^h wieder in rasche Zunahme übergeht. Dies ist jedoch weder an allen Orten noch zu allen Zeiten der Fall, denn selbst in Chartum ist während des ersten Aufenthaltes im März 1837 dieser Rückschritt kaum merklich, in El Mucheireff und Kairo aber, wo die Beobachtungen im Anfange des März und in der Mitte Decembers angestellt wurden, verschwindet er gänzlich, und die Sonne

zeigt dort zur Zeit der grössten Schattenwärme auch an dem ihr unmittelbar ausgesetzten Instrumente ihre stärkste Kraft. Es hat demnach den Anschein, dass diese Unregelmässigkeit von dem Sonnenstande abhängt, und vorzugsweise in den Monaten eintrete, wo sie sich um Mittag dem Zenithe nähert. Ist dies richtig, so liegt die Erklärung der Erscheinung nahe. Bei der gewöhnlichen Weise die Thermometer aufzuhängen, nämlich in senkrechter Stellung, treffen die vom Zenithe kommenden Sonnenstrahlen nicht die ganze Hälfte der Thermometerkugel, wie dies bei tiefer stehender Sonne in den Früh- und Abendstunden der Fall ist, da den im Mittage auffallenden Strahlen die Röhre entgegensteht, welche viele abhalten muss, andere aber durch die dickere Wandung der Kugel, dort, wo sie sich an die Röhre anschliesst, unwirksam werden.

Aus diesem Grunde ist das zuletzt gefundene Gesammtergebniss für die Sonnenwärme ($6^{\circ}50$ und $6^{\circ}70$) wahrscheinlich viel zu gering und dürfte wohl auf 9° zu erhöhen sein, wie es aus den Beobachtungen von Kairo und El Macheireff folgt, die zu einer Jahreszeit angestellt worden sind, in welcher die Sonne auch im Mittage das Zenith nicht erreichte.

Dass diesem Übelstande durch eine mehr geneigte Lage, in welcher das Instrument der Sonne ausgesetzt wird, abgeholfen werden könne, braucht kaum erwähnt zu werden.

In Wien wird die Sonnenwärme täglich um 2^h an einem gegen Südwesten aufgehängten gewöhnlichen Thermometer abgelesen, und ich setze beispielweise die Ergebnisse der 3 Sommermonate Juni, Juli und August 1856 hieher, weil zu dieser Jahreszeit unser Klima sich dem tropischen am meisten nähert. Es ergibt sich daraus für Schatten und Sonnenwärme der Unterschied:

im Juni	$2^{\circ}79$, $n = 19$,
„ Juli	$3^{\circ}23$, $n = 19$,
„ August	$3^{\circ}53$, $n = 20$.

Die Verschiedenheit der Zahlen scheint vorzüglich von dem Grade der Bewölkung abzuhängen, wenn gleich, wie natürlich, die Beobachtung nur dann geschieht, wenn das Thermometer von Sonnenstrahlen getroffen wird, die durch Wolken nicht geschwächt erscheinen. Die Bewölkung war nämlich in jenen Monaten im Durch-

schnitte der Beobachtungstage, wenn man den ganz reinen Himmel mit 0·0, den ganz bedeckten mit 10·0 bezeichnet

im Juni	2·6
„ Juli	2·2
„ August	1·6

Theilt man ferner die Gesamtzahl der Beobachtungen in zwei Classen ab, deren eine an Tagen mit der Bewölkung zwischen 0 und 2, die andere an Tagen mit der Bewölkung zwischen 3 und 5 ausgeführt wurde, so findet man für die Tage

mit der Bewölkung zwisch. 0 u. 2 den Untersch. zwisch. Sonne u. Schatten =	3°34,
„ „ „ „ 3 „ 5 „ „ „ „ „ „ „	= 2·80,

gleichfalls der obigen Ansicht entsprechend.

Die Psychrometer-Beobachtungen wurden in Chartum in den Monaten März, Juni, Juli, August, September 1837 und April 1838 angestellt, und an manchen Tagen gleichfalls über die Nachtstunden ausgedehnt. Man erhält dadurch eine sehr wünschenswerthe Einsicht in die dortigen Verhältnisse der Dunstspannung und Luftfeuchtigkeit, und zwar in beiden Perioden, der trockenen sowohl (März und April) wie der Regenzeit (Juni bis September). Dass beide Elemente durch den Eintritt der Regen grosse Änderung erleiden müssen, ist für sich klar, und wird durch die nachfolgenden Zahlen bestätigt, welche die Mittel des Dunstdruckes in Pariser Linien geben, und nach Monaten und Tageszeiten zusammengestellt sind.

Stunde	März	Juni	Juli	August	Septemb.	April
12 ^h und 13 ^h	5 ^m 79	—	9 ^m 66	10 ^m 55	10 ^m 23	—
14 „ 15	5·69	—	8·65	10·51	10·20	—
16 „ 17	5·50	—	8·84	10·13	(10·24)	—
18 „ 19	5·16	8 ^m 82	9·11	9·42	10·28	7 ^m 41
20 „ 21	6·22	9·06	8·97	9·04	9·55	6·88
22 „ 23	5·42	9·83	9·00	9·18	9·52	6·75
0 „ 1	7·02	10·79	8·55	8·68	9·31	6·79
2 „ 3	7·90	10·72	8·58	8·71	9·90	6·50
4 „ 5	5·72	10·24	8·61	9·14	8·93	6·27
6 „ 7	6·24	8·97	9·04	9·38	9·24	7·53
8 „ 9	6·40	9·06	9·51	10·50	10·37	7·86
10 „ 11	6·07	—	9·48	10·28	(10·30)	7·07
Mittel . . .	5·96	—	9·00	9·63	9·84	—

Die Beobachtungen des März reichen vom 16. — 25., jene vom Juni vom 25. — 30., die der folgenden Monate vom 1. Juli bis 18. September, und jene vom April 1838 vom 12. — 26. Die eingeklammerten Zahlen im September sind interpolirt.

Aus den Zahlen der Sommermonate sieht man den Einfluss der Regenzeit auf die Dunstspannung und ihre Zunahme während des Verlaufes derselben.

Zieht man die drei Monate Juli, August und September in ein Mittel zusammen, so geben sie für die Spannkraft der Dünste folgende Zahlen:

um 12 ^h u. 13 ^h ,	14 ^h u. 15 ^h ,	16 ^h u. 17 ^h ,	18 ^h u. 19 ^h ,	20 ^h u. 21 ^h ,	22 ^h u. 23.
Spannkraft: 10 ^m 15,	9 ^m 79,	9 ^m 74,	9 ^m 60,	9 ^m 19,	9 ^m 23,
um 0 ^h u. 1 ^h ,	2 ^h u. 3 ^h ,	4 ^h u. 5 ^h ,	6 ^h u. 7 ^h ,	8 ^h u. 9 ^h ,	10 ^h u. 11 ^h .
Spannkraft: 8 ^m 85,	9 ^m 06,	8 ^m 89,	9 ^m 22,	10 ^m 13,	10 ^m 02.

Diese Zahlen geben die Tagesgleichung:

$$y = 9^m 572 + [9 \cdot 76844] \sin(x \cdot 30^0 + 85^{\circ} 36' 1) \\ + [9 \cdot 10267] \sin(2x \cdot 30 + 95^{\circ} 53' 4) \\ + [9 \cdot 04044] \sin(3x \cdot 30 + 228^{\circ} 19' 4)$$

wo die eingeklammerten Zahlen Logarithmen sind. Daraus findet man

um 12 ^h u. 13 ^h ,	14 ^h u. 15 ^h ,	16 ^h u. 17 ^h ,	18 ^h u. 19 ^h ,	20 ^h u. 21 ^h ,	22 ^h u. 23 ^h
Spannkraft: 10 ^m 20,	10 ^m 20,	9 ^m 91,	9 ^m 56,	9 ^m 18,	9 ^m 09,
um 0 ^h u. 1,	2 ^h u. 3 ^h ,	4 ^h u. 5 ^h ,	6 ^h u. 7 ^h ,	8 ^h u. 9 ^h ,	10 ^h u. 11 ^h
Spannkraft: 9 ^m 19,	9 ^m 17,	9 ^m 08,	9 ^m 33,	9 ^m 85,	10 ^m 20.

Die Gleichung gibt zwei Maxima und zwei Minima.

Das grössere Maximum tritt genau um Mitternacht ein, nämlich:

um 11 ^h 58 ^l Abends	Maximum = 10 ^m 235,	die übrigen Extreme sind
„ 22 32 (10 ^h 32 ^l Morgens)	Minimum = 9·082	
„ 1 43 Abends	Maximum = 9·209	
„ 4 38 „	Minimum = 9·084	

Rechnet man aus den Mitteln des Dunstdruckes und jenen der Temperatur, welche an trockenen Thermometer des Psychrometers abgelesen wurden, die Feuchtigkeit, so findet man folgende Zahlen:

Stunde	März	Juni	Juli	August	Septemb.	April 1838
12 ^h und 13 ^h	49·8	—	75·6	66·6	80·7	—
14 „ 15	52·7	—	86·4	70·5	79·9	—
16 „ 17	52·5	—	91·6	71·0	(80·9)	—
18 „ 19	50·5	74·1	73·8	68·3	81·9	52·6
20 „ 21	53·1	64·8	67·6	63·7	76·1	44·5
22 „ 23	42·1	49·5	53·9	58·1	66·8	38·5
0 „ 1	50·0	46·4	47·2	50·0	61·4	35·5
2 „ 3	53·0	48·0	46·7	47·9	64·0	34·6
4 „ 5	39·0	47·2	47·5	50·4	55·8	32·8
6 „ 7	44·7	46·5	53·6	54·1	60·4	41·7
8 „ 9	48·7	55·6	60·3	63·6	72·6	47·0
10 „ 11	49·8	—	67·8	64·3	(76·6)	43·2
Mittel. . . .	48·8	—	64·3	60·7	71·4	—

Man sieht aus diesen Zahlen den grossen Einfluss der Regenperiode auf die Luftfeuchtigkeit, ihre Zunahme im Verlauf derselben, und den sehr trockenen Zustand der Luft während der vorhergehenden Periode. Die drei Regenmonate Juli, August und September geben folgende Mittel:

um 12 ^h u. 13 ^h , 14 ^h u. 15 ^h , 16 ^h u. 17 ^h , 18 ^h u. 19 ^h , 20 ^h u. 21 ^h , 22 ^h u. 23 ^h , Feuchtigkeit: 74·3, 78·9, 81·2, 74·7, 69·1, 59·6,
um 0 ^h u. 1 ^h , 2 ^h u. 3 ^h , 4 ^h u. 5 ^h , 6 ^h u. 7 ^h , 8 ^h u. 9 ^h , 10 ^h u. 11 ^h , Feuchtigkeit: 52·9, 52·9, 51·2, 56·0, 65·5, 69·6,

aus welchen sich die Tagesgleichung ergibt:

$$y = 65·49 + (1·13199) \sin (x \cdot 30^\circ + 53^\circ 59' 8'') \\ + (0·03525) \sin (2x \cdot 30^\circ + 273^\circ 4' 0'') \\ + (9·97625) \sin (3x \cdot 30^\circ + 241^\circ 37' 3'')$$

wo die eingeklammerten Coëfficienten Logarithmen sind.

Man findet daraus:

$$\text{das Maximum} = 79·43 \text{ um } 16^h 35' \text{ (} 4^h 35' \text{ Morgens)} \\ \text{„ Minimum} = 51·81 \text{ „ } 3 \text{ } 36 \text{ Abends.}$$

In der trockenen Jahreszeit erreicht das Minimum einen viel geringeren Werth, wie schon die Mittel der Monate März und April darthun, in welchen die Trockenheit der Luft an manchen Tagen zu einem sehr hohen Grad gelangt. So wurden am 19. und 20. März 1837 während eines heftigen NO. und ONO. Windes, der sich am

19. Nachmittags erhob und am 20. in einen Sturm ausartete, folgende Thermometerstände am Psychrometer abgelesen:

	19. März.		20. März.				
	20 ^h	4 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	4 ^h
Trockenes Thermometer	22°6 R.	25°9	19°3	20°0	20°9	21°6	24°2
Feuchtes „	20·3	„ 12·7	10·5	10·3	11·7	12·5	11·7

daraus folgt:

	19. März.		20. März.				
	20 ^h	4 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	4 ^h
der Dunstdruck . . .	9 ^m 93	1 ^m 90	2 ^m 87	1 ^m 92	2 ^m 63	3 ^m 03	1 ^m 64
und die Feuchtigkeit .	78·8	11·9	23·0	18·5	23·8	26·2	11·6

Der Himmel war während dieser Tage fortwährend heiter, die höchste Temperatur an dem in freier Luft im Schatten aufgehängten Thermometer um 1^h Nachmittags = 31°5 R., die Sonnentemperatur am Thermometer mit schwarzer Kugel = 36°4 R. Diese Störung ist auch Ursache von dem unregelmässigen Gange der Zahlen, welche die tägliche Änderung der Feuchtigkeit in diesem Monate darstellen.

Wenn also in Chartum, wo durch den Zusammenfluss zweier grosser Ströme eine dauernde Quelle von Verdunstung vorhanden ist, die Feuchtigkeit der Luft durch den Wüstenwind bis zu einem Betrage aufgesaugt wird, dass sie nicht mehr als $\frac{12}{100}$ von dem enthält, den sie bei gleicher Temperatur und vollkommener Sättigung fassen könnte, so wird es nicht unwahrscheinlich, dass sie in der Wüste selbst einer gänzlichen Trockenheit oft sehr nahe kömmt. Übrigens scheinen solche Verdunstungsquellen aus Strömen, welche doch nur einen kleinen Theil der ganzen Umgebung eines Ortes ausmachen, in Fällen von so überwiegender Trockenheit nur geringen Einfluss auszuüben, wie man aus der Vergleichung mit Wien sehen wird.

So wie im April und Mai die Süd- und Südostwinde hereinbrechen und mit ihnen die Gewitterregen beginnen, erhebt sich die Feuchtigkeit rasch, wie sich dies in den Beobachtungen zeigt, welche Herr v. Russegger in El Obcehd, der Hauptstadt von Kordofan, anstellte. Sie umfassen zwar nur 13 Tage, die aber nicht unmittelbar auf einander folgen, sondern sich in drei Perioden abtheilen lassen, von denen die erste die 4 Tage vom 15. — 18. April, die zweite

den 27. und 28. April, die dritte den 21. bis 29. Mai (mit Ausschluss des 22. und 25.) begreift. Meistens wurde nur während der Tagesstunden von 18^h — 7^h beobachtet. Vergleicht man die Mittel dieser Stunden in allen drei Perioden, so sieht man wie schnell die Luftfeuchtigkeit zunimmt, sie wird nämlich

für die erste Periode	52·3
„ „ zweite „	69·1
„ „ dritte „	74·1

Diese Feuchtigkeit ist so bedeutend, dass sie jene von Chartum während der vier Regenmonate, die Russegger dort zubrachte, weit übertrifft; denn diese geben für dieselben Tagesstunden

das Mittel der Feuchtigkeit im Juni . . .	53·8
„ „ „ „ „ Juli . . .	55·8
„ „ „ „ „ August . .	56·1
„ „ „ „ „ September.	66·6

und der April 1838 war in Chartum, wo die Regenzeit wahrscheinlich später eintritt als in El Obeehd, noch ein sehr trockener Monat, indem er für dieselben Tagesstunden vom 12. — 26

das Mittel 40·0 gab.

Dass in nördlichen Breiten, wo die Jahreszeiten in ganz anderer Weise auf einander folgen, auch der jährliche Gang der Feuchtigkeit ein verschiedener sein müsse, bedarf keines Beweises. Die tiefe Temperatur unserer Wintermonate führt das Minimum der Dunstspannung und das Maximum der Feuchtigkeit mit sich. Die entgegengesetzten Extreme treten in der heißen Jahreszeit ein. In Beziehung auf Feuchtigkeit leidet jedoch diese Regel dort eine Ausnahme, wo, wie in Wien, in den Frühlingsmonaten die Nord- und Ostwinde stark auftreten und der Luft einen solchen Grad von Trockenheit gewähren, dass sie jene des Sommers übertrifft. Sowohl die früheren Beobachtungen an der Sternwarte als die siebenjährigen an der Central-Anstalt verlegen das Minimum der Feuchtigkeit auf den April, während im Juli wohl auch ein schwächeres Minimum eintritt, das sich aber von dem Feuchtigkeitsgrade der früheren Monate Mai und Juni so wenig unterscheidet, dass eine mehrjährige Reihe sorgfältiger Beobachtungen dazu gehören wird, um zu entscheiden, ob der jährliche Gang der Feuchtigkeit wirklich zweifachen Extremen unter-

worfen ist. Ähnliches zeigen auch andere Stationen, wie Brünn, Klagenfurt, Hermannstadt, Alt-Aussee u. a.

In Kremsmünster zeigen die früheren Beobachtungen von 1833 bis 1851 ein Minimum im Mai und keines im Juli an, während die Beobachtungen von 1852 — 1859 das Minimum sehr erkenntlich auf den Juli verlegen, und jenes im April verschwinden lassen. In Prag, wo das Auftreten der Nord- und Ostwinde im Frühling nicht so merkbar ist, zeigt sich nur das einzige Minimum im Juli.

Eben diese Winde sind es auch, welche in unseren Gegenden die Luft oft in einer Weise austrocknen, dass sie in dieser Beziehung der Wüstenluft nahe kömmt. Eine Feuchtigkeit von 18 Procent ist in Wien schon öfter beobachtet worden, so am 22. April 1840, am 7. April 1854 um 4^h, am 4. April 1856 um 3^h, am 5. Mai 1854 sank sie auf 17, und am 13. April 1854 um 4^h Nachmittags gar auf 6 Procent. Der Gang der Feuchtigkeit an diesem Tage vom Mittage an war

Mittag	Feuchtigkeit =	26
1 ^h	„	22
2	„	17
3	„	10
4	„	6
5	„	12
6	„	18
7	„	25
8	„	32
9	„	37
10	„	45
11	„	48

Das Tagesmittel gab 36, das Monatmittel 43·4 Procent. Die Winde waren in diesen Tagen, vom 10. an, in den Nachmittagsstunden durchgehends im Nordostquadranten der Windrose, erst vom 15. an gingen sie in Südost, später in Süd über. Niederchlag erfolgte bis zum 23. keiner, und betrug im ganzen Monate nur 2^m36.

Eine so ungewöhnliche und andauernde Trockenheit der Luft erstreckt sich immer über ein weiteres Gebiet, wie aus folgender Zusammenstellung des Jahresminimums für 1854 an unseren Stationen ersichtlich wird.

Es erfolgte nämlich dasselbe

in Rzeszow . . .	am 20. April mit 19 Proc.	in Strakonitz . . .	am 16. April mit 16 Proc.
„ Krakau . . .	„ 22. „ „ 23 „	„ Czernowitz . . .	„ 22. „ „ 23 „
„ Senftenberg „	„ 20. „ „ 43 „	„ Stanislaw . . .	„ 21. „ „ 21 „
„ Leipa . . .	„ 20. „ „ 26 „	„ Kremsmünster „	„ 16. „ „ 21 „
„ Prag . . .	„ 19. „ „ 23 „	„ Wallendorf . . .	„ 18. „ „ 24 „
„ Bodenbach . . .	„ 13. „ „ 28 „	„ Pest . . .	„ 4. „ „ 26 „
„ Pürglitz . . .	„ 19. „ „ 55 „	„ Alt-Aussee . . .	„ 15. „ „ 30 „
„ Schössl . . .	„ 20. „ „ 32 „	„ Szegedin . . .	„ 13. „ „ 30 „
„ Kesmark . . .	„ 20. „ „ 33 „	„ Laibach . . .	„ 20. „ „ 14 „
„ Saybuseh . . .	„ 19. „ „ 26 „	„ Althofen . . .	„ 21. „ „ 15 „
„ Brünn . . .	„ 5. Mai „ 19 „	„ Hermannstadt „	„ 9. „ „ 19 „
(am 20. April nur um 0·1 grösser)		„ Adelsberg . . .	„ 15. „ „ 26 „
„ Deutsehbrod. am 20. April mit 22 Proc.		„ Zavalje . . .	„ 13. „ „ 13 „
„ Czaslau . . .	„ 20. „ „ 23 „		

Will man Wien mit diesen Stationen vergleichen, so muss man die Stunde 2^h wählen, weil zu dieser Stunde die Stationsbeobachtungen gewöhnlich ausgeführt werden. Die dieser Stunde zukommende Procentenzahl 17 schliesst sich gut an die Reihe an. Da auch in Ragusa ein sehr kleines Minimum (16 Procent) am 13. April beobachtet wurde, so kann man aus unseren Beobachtungen mit Sicherheit schliessen, dass sich die Trockenheit in diesem Monate über 11 Längen- und 8 Breitengrade erstreckte, wahrscheinlich aber in noch viel grösserer Ausdehnung auftrat.

Es wäre gewiss nicht unwichtig zu untersuchen, ob so mächtige und dauernde Störungen in dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft nicht auf manche Krankheitsformen Einfluss ausüben.

Einige Alpenstationen sind nicht in obiger Reihe enthalten; weil in ihnen das Jahresminimum früher eintrat, so fand es sich

in Admont am 6. März (und 7. September), mit 43 Procent,	
„ St. Peter (3770 Fuss Seehöhe) am 9. März	„ 14 „
„ Salzburg	„ 15. „ „ 24 „
„ Cilli	„ 23. Febr. „ 13 „
„ Klagenfurt	„ 4. April „ 23 „
„ St. Magdalena	„ 1. März „ 19 „
„ St. Jakob	„ 6. „ „ 13 „
„ Lienz	„ 24. „ „ 13 „
„ Plan (3000 Fuss Seehöhe)	„ 30. Oct. „ 16 „ (April fehlt).

Bemerkenswerth ist es, dass selbst die Verdunstung des nahen Meeres nicht hinreicht eine solche Trockenheit auszugleichen, wie die Beobachtungen in Ragusa zeigen, wo am 13. April 13, am 30. October 12 Procent Feuchtigkeit gefunden wurde. In Triest und Venedig war sie etwas grösser, nämlich in Triest am 1. März und 13. April 30, in Venedig am 13. April 49, am 12. October 43 Procent; um so weniger darf man sich wundern, wenn kleinere Wassersammlungen und Ströme unter solchen Umständen das Gleichgewicht nicht herzustellen vermögen.

Der tägliche Gang des Dunstdruckes und der Feuchtigkeit hat in unseren Breiten einige Ähnlichkeit mit dem der Äquatorial-Gegenden, wie er in den obigen Gleichungen dargestellt ist. Aus den siebenjährigen Beobachtungen an der Central-Anstalt hat man für die drei Monate Juni, Juli und August folgende Mittel:

	Dunstdruck	Feuchtigkeit		Dunstdruck	Feuchtigkeit
Mitternacht . . .	4 ^m 69	. . . 75.1	Mittag	4.65	. . . 55.3
13 ^h	4.65	. . . 76.3	1 ^h	4.62	. . . 52.9
14	4.61	. . . 77.3	2	4.60	. . . 51.5
15	4.57	. . . 77.7	3	4.61	. . . 51.5
16	4.51	. . . 78.0	4	4.62	. . . 52.2
17	4.47	. . . 78.0	5	4.68	. . . 53.8
18	4.48	. . . 77.5	6	4.76	. . . 57.2
19	4.56	. . . 74.4	7	4.82	. . . 61.6
20	4.65	. . . 70.5	8	4.83	. . . 65.9
21	4.70	. . . 66.3	9	4.81	. . . 69.5
22	4.73	. . . 62.1	10	4.76	. . . 72.3
23	4.70	. . . 58.5	11	4.73	. . . 74.0
			Mittel	4.65	. . . 66.2

Man sieht aus diesen Zahlen, dass die Wendestunden des Dunstdruckes zwar bei uns wie in Chartum in gleicher Anzahl vorhanden sind, aber nicht zur selben Zeit eintreten; denn das grösste Maximum findet hier um 8^h Abends, dort um Mitternacht Statt, ist also um 4 Stunden verspätet, eben so verspätet sich das kleinere Minimum in Chartum um ungefähr 5 Stunden, das zweite Maximum tritt dort um 3½ Stunden, das zweite Minimum um 2½ Stunden später ein als bei uns.

In der Feuchtigkeit zeigen sich an beiden Orten nur zwei Extreme, nämlich das Maximum zwischen 16^h und 17^h in Wien und

zur selben Zeit in Chartum, das Minimum zwischen 2^h und 3^h in Wien, zwischen 3^h und 4^h in Chartum.

Die Verspätung der Wendestunden des Dunstdruckes hat ihren Grund wahrscheinlich in der grösseren Erwärmung des Bodens während der Tagesstunden und in der daraus hervorgehenden längeren Dauer der Ausstrahlung während der Nacht.

Das Reisewerk Russegger's enthält noch viele werthvolle Notizen über die klimatischen Verhältnisse der durchreisten Gegenden, welchen hier kein Platz eingeräumt werden konnte, da es sich nur darum handelte diejenigen Ergebnisse zusammenzustellen, welche ohne der dort fehlenden Berechnung nicht an's Licht gebracht werden konnten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1860

Band/Volume: [41](#)

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

Artikel/Article: [Beitrag zur Klimatologie von Central-Afrika. 377-408](#)