VIII. *Ueber den Gang der Temperatur zu Kasan während des Jahres 1833, nebst einem Zusatz, enthaltend: den mittleren Stand des Barometers und Thermometers in den Jahren 1834 und 35, und den des Psychrometers i. J. 1835; von Ernst Knorr.*

Prof. ordin. der Physik bei der Universität Kasan.

(Nach dem Russischen, aus den: Gelehrten Schriften d. Univ. Kasan.)

Seit dem Jahre 1828 sind von Seiten der Universität Kasan verschiedene Zöglinge derselben beauftragt gewesen meteorologische Beobachtungen anzustellen, welches auch anfänglich unter der Aufsicht des Hrn. Akademikers Kupffer, früheren Prof. der Physik und Chemie bei der hiesigen Universität, später unter der Leitung des Hrn. Prof. Lobatschewsky, jetzigen Rectors der Universität, und endlich, nach meinem Amtsantritt, in der letzten Hälfte des Jahres 1833, unter meiner Aufsicht regelmäßig geschah. Diese Beobachtungen, welche noch fortgesetzt werden, sind früher in dem von der Universität unter dem Titel: *Казанскій Вѣстникъ* herausgegebenem Journale monatlich zur öffentlichen Kenntniß gebracht worden; man hat jedoch auf die Correctheit des Abdrucks nicht immer die wünschenswerthe Sorgfalt verwendet, wie sich aus der Vergleichung desselben mit einigen handschriftlichen Tabellen ergibt, deren Besitz ich der Güte des Hrn. Lobatschewsky verdanke. Für das Jahr 1833 unterblieb die monatliche Bekanntmachung der Beobachtungen ganz, indem für dieses Jahr das genannte Journal nicht erschienen ist.

Kasan, welches nach den Beobachtungen des Hrn. Prof. Simonoff (С. Ученныя записки, d. i. Gelehrte

Schriften der Universität Kasan. Kasan 1834. 1. Heft S. 50) unter $55^{\circ} 57' 46''$ 2. nördl. Breite und $46^{\circ} 46' 55''$ 5. östl. Länge von Paris liegt, ist bis jetzt der östlichste Ort Europa's, wo mit guten Instrumenten während 6 auf einander folgender Jahre ununterbrochen meteorologische Beobachtungen angestellt worden sind. Kasan ist demnach bis jetzt die erste meteorologische Station westlich vom Ural, und die Resultate der hier angestellten Beobachtungen dürften deshalb schon besondere Beachtung verdienen, wenn sie auch nicht zu Interesse gewöhnen durch das hier herrschende excessive Klima, welches keinem andern Orte des westlichen Europa's in dem Maasse zukommt, und welches nach Alex. v. Humboldt's Worten (Fragmente einer Geologie und Klimatologie Asiens. Berlin 1832. S. 158) die Bewohner zwingt

„A soffrir tormenti caldi e geli.“

Schwerlich dürfte auch wohl Jemand, der aus einem etwas milderen Himmelsstriche hierher versetzt wird, nicht gezwungen werden, dem Klima einigen Tribut zu zahlen. Die älteren Bewohner Kasans hingegen scheinen eben nicht viel von den Qualen der Hitze und Kälte zu leiden, obgleich die Sommerhitze zuweilen bis auf 34° Centigrade steigt, und während eines strengen Winters das Quecksilber zum Frieren kommt, was hier keineswegs zu den Seltenheiten gehört, obgleich es nicht während eines jeden Winters statt findet. Es ist jedoch nicht allein dieser bedeutende Abstand der höchsten Sommerwärme von der größten Kälte des Winters, welcher das Klima von Kasan, so wie jedes excessive Klima überhaupt, charakterisirt, sondern auch der schnelle Uebergang von der Kälte zur Wärme, welcher sich zwischen den Monaten März und April zeigt, so wie die bedeutende Differenz zwischen dem Maximo und Minimo der Temperatur eines und desselben Tages, die zuweilen, wenn auch selten, noch über 20° Centigr. beträgt, obgleich, wie es mir scheint, die Veränderungen der Temperatur und

der Witterung überhaupt, in Kasan nicht so schnell erfolgen als in Rußlands nördlicher Hauptstadt. Die Schwankungen der Temperatur innerhalb eines Monats steigen in Kasan bis auf 36 Centigr., und 20 Centigr. ist die geringste monatliche Schwankung der Temperatur, welche während der Jahre 1832 und 1833 beobachtet worden ist. Nach einem flüchtigen Ueberblick der vor 1833 angestellten Beobachtungen scheint es mir, daß auch zwischen den mittleren Temperaturen der einzelnen Monate für verschiedene Jahre sich Differenzen zeigen, die relativ genommen nicht so unbedeutend sind, daß eine einjährige Reihe von Temperatur-Beobachtungen so geeignet erscheinen könnte, das Klima von Kasan kennen zu lehren, als dies für einen anderen Ort der Fall seyn würde, der sich eines constanteren und weniger excessiven Klima's erfreute. Bei dem regen Interesse, welches sich jetzt allgemein für die Klimatologie und gesammte Meteorologie überhaupt zeigt, glaube ich jedoch, daß es vielleicht nicht ganz unwillkommen seyn dürfte, vorläufig die Resultate bekannt gemacht zu haben, welche bis jetzt aus den, während des Jahres 1833 zu Kasan angestellten Temperatur-Beobachtungen gezogen wurden, so wie selbige aus den Original-Raporten folgen, welche Hrn. Lobatschewsky und mir täglich zugekommen sind; indem ich mir vorbehalte, auch die Beobachtungen früherer Jahre nach den oben erwähnten handschriftlichen Tabellen auf eine ähnliche Weise zu benutzen.

Außer dem täglichen Maximo und Minimo sind während des Jahres 1833 auf dem meteorologischen Observatorio zu Kasan auch noch die Temperaturen von 9^h Morgens, 12^h Mittags, 3^h Nachmittags und 9^h Abends beobachtet worden; werden nun die Monate durchgängig nach dem Gregorian'schen, und nicht nach dem Julian'schen Kalender gerechnet, und die hunderttheilige Thermometerscala zu Grunde gelegt, so ergeben sich für die einzelnen Monate des Jahres, und jede der

oben angegebenen Tagesstunden folgende mittlere Thermometerstände in Centigraden:

Monat.	9 ^h Morgens.	12 ^h Mittags.	3 ^h Nachmitt.	9 ^h Abends.
Januar	— 17°,5	— 16°,0	— 15°,9	— 17°,7
Februar	— 12°,0	— 8°,5	— 8°,7	— 11°,2
März	— 8°,4	— 5°,2	— 4°,2	— 8°,2
April	+ 4°,2	+ 7°,7	+ 7°,9	+ 3°,1
Mai	+ 7°,0	+ 10°,4	+ 11°,4	+ 6°,4
Juni	+ 17°,5	+ 21°,9	+ 22°,2	+ 16°,7
Juli	+ 21°,1	+ 25°,5	+ 52°,9	+ 19°,7
August	+ 15°,9	+ 18°,6	+ 18°,6	+ 15°,1
September	+ 10°,0	+ 15°,4	+ 16°,4	+ 9°,5
October	+ 1°,5	+ 4°,6	+ 4°,7	+ 1°,2
November	— 0°,1	+ 1°,1	+ 1°,1	+ 0°,6
December	— 12°,7	— 11°,9	— 11°,5	— 12°,4
Mittel	+ 2°,2	+ 5°,3	+ 5°,7	+ 1°,9

Die vorstehende Tabelle zeigt, dafs für die Monate April, Mai, Juni, Juli, August, September und October, welche für Kasan als die Frühlings-, Sommer- und Herbst-Monate anzusehen sind, die mittlere Temperatur von 9^h Abends durchgängig etwas geringer, als die von 9 Morgens war; die grössten Differenzen zwischen diesen beiden Temperaturen zeigen die Monate April und Juli, wo dieselben respective 1°,1 und 1°,4 betragen. — Ebenso wie die Temperaturen von 9^h Morgens und 9^h Abends, sind auch die von 12^h Mittags und 3^h Nachmittags nur wenig von einander verschieden, und die letztere ist meistens etwas gröfser als die erstere; die Differenz zwischen den beiden letzten Temperaturen ist für die Monate März, Mai und September am grössten, indem sie für jeden dieser drei Monate 1° beträgt. Nach dem allgemeinen Mittel zeigt sich die Temperatur von 9^h Abends kleiner als die von 9^h Morgens und die von 3^h Nachmittags, fast um eben so viel gröfser als die von 12^h Mittags. Der Monat Mai des Jahres 1833 war un-

gewöhnlich kühl, wogegen sich der Monat November ungewöhnlich warm zeigte.

Nimmt man aus den beobachteten täglichen Maximis und Minimis die Mittel für jeden einzelnen Monat, so erhält man nachstehendes Tableau.

Centigrade.			
Monat.	Mittleres Maximum.	Mittleres Minimum.	Differenz.
Januar	— 14°,0	— 20°,9	6°,9
Februar	— 6°,5	— 15°,7	9°,2
März	— 3°,0	— 13°,9	10°,9
April	+ 9°,1	+ 0°,2	8°,9
Mai	+ 13°,2	+ 1°,6	11°,6
Juni	+ 24°,4	+ 12°,4	12°,0
Juli	+ 27°,6	+ 14°,5	13°,1
August	+ 20°,9	+ 8°,1	12°,8
September	+ 17°,5	+ 2°,4	15°,1
October	+ 5°,7	— 1°,6	7°,3
November	+ 2°,7	— 1°,5	4°,2
December	— 9°,1	— 16°,4	7°,3

Das mittlere Maximum des Jahres ist + 7°,5

das mittlere Minimum des Jahres — 2°,6

die Differenz zwischen beiden + 10°,1

Aus den beiden mitgetheilten Tabellen zeigt sich, daß der Monat März des Jahres 1833 bedeutend kälter als der Monat November war, was jedoch nicht lediglich der ungewöhnlich hohen Temperatur des letzteren Monats in diesem Jahre zugeschrieben werden kann, denn auch die Beobachtungen sämtlicher frühern Jahre, von 1828 bis 1832 eingeschlossen, geben für den Monat März eine geringere mittlere Temperatur als für den Monat November, jedoch sind die Unterschiede minder bedeutend als für das Jahr 1833. Ueberhaupt ist der Monat März für Kasan noch als ein wahrer Wintermonat zu betrachten, ebenso wie im Allgemeinen der Monat November; der Winter dauert daher in Kasan fünf Monate, vom November bis zum April, das Frühjahr zwei Mo-

nate, vom April bis zum Juni; der Sommer drei Monate, vom Juni bis zum September, und der Herbst zwei Monate, vom September bis zum November, wobei die Monate nach neuem Styl zu zählen sind.

Aus der zuletzt mitgetheilten Tabelle folgt, dafs vom Monat Mai bis zum Monat October die mittleren täglichen Schwankungen der Temperatur durchgängig gröfser waren, als für die kälteren Monate des Jahres; für den Monat September hat diese Schwankung ihren gröfsten Werth, indem selbige für diesen Monat $15^{\circ},1$ beträgt. Ueberhaupt zeichnete sich dieser Monat durch öfter wiederkehrende bedeutende tägliche Temperaturwechsel vor allen übrigen Monaten des Jahres aus, und nur ein einziges Mal im Monat Mai zeigte sich eine tägliche Schwankung der Temperatur, welche etwas gröfser war, als die Schwankungen im Monat September. Um den Gang der Temperatur, rücksichtlich der statt findenden täglichen Veränderungen, noch etwas näher zu bezeichnen, als diels schon durch die zweite Tabelle geschieht, fügen wir hier noch eine Uebersicht der in den einzelnen Monaten des Jahres 1833 beobachteten gröfsten täglichen Schwankungen, nebst der Angabe des Tages ihres Eintritts hinzu.

	Gröfste tägliche Schwankung.	Tag des Eintritts.
Januar	$12^{\circ},9\text{ C.}$	12
Februar	$20,4$	19
März	$19,2$	22
April	$15,1$	24
Mai	$21,5$	2
Juni	$17,9$	26
Juli	$18,2$	25
August	$18,4$	25
September	$21,1$	2. 4. 6. 10.
October	$14,5$	20
November	$12,0$	29
December	$19,4$	24

Für den 10. September, an welchem der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum der Temperatur $21^{\circ},1$ betrug, ist die Eintrittszeit des Minimums der Temperatur beiläufig auf 5^h Morgens, die des Maximums dagegen auf 1^h 30' Nachmittags festzusetzen; für diesen Tag betrug demnach die mittlere stündliche Veränderung der Temperatur für die Zeit

zwischen dem Minimo und Maximo	+ 2°,48
- dem Minimo und 9 ^h Morgens	+ 2°,62
- 9 ^h Morgens und 12 ^h Nachmittags	+ 1°,80
- 12 ^h Mittags und dem Maximo	+ 3°,50
- dem Maximo und 3 ^h Nachmittags	— 3°,50
- 3 ^h Nachmittags und 9 ^h Abends	— 0°,83
- 9 ^h Abends und dem nächsten Minimo	— 1°,42

Im Mittel dürften für den Monat September 5^h Morgens und 2^h Nachmittags, als die Stunden des Eintritts für das tägliche Maximum und Minimum der Temperatur anzunehmen seyn; demnach würde die mittlere stündliche Veränderung der Temperatur betragen:

zwischen dem Minimo und 9 ^h Morgens	+ 1°,9
- 9 ^h Morgens und 12 ^h Mittags	+ 1°,8
- 12 ^h Mittags und dem Maximo	+ 1°,05
- dem Maximo und 3 ^h Nachmittags	— 1°,1
- 3 ^h Nachmittags und 9 ^h Abends	— 1°,15
und endlich	
- 9 ^h Abends und dem Minimo	— 0°,9

Im Monat Mai, August und September zeigte sich die größte tägliche Schwankung an einem Tage, wo zugleich die höchste Temperatur beobachtet wurde, welche im Laufe des Monats eintrat. In den Monaten März und Juni zeigte sich die größte tägliche Schwankung an dem Tage, wo die niedrigste Temperatur beobachtet wurde; für alle übrigen Monate sind die Tage des Eintritts der größten täglichen Schwankung von denen des Eintritts der größten und kleinsten im Laufe des Monats beob-

achteten Temperatur verschieden, wie sich zeigt, wenn man die folgende Tabelle mit der vorhergehenden vergleicht.

Monat.	Höchste beobachtete Temperatur.		Niedrigste beobachtete Temperatur.		Monatl. Schwankung.
		Tag des Eintritts.		Tag des Eintritts.	
Januar	— 1°,0	8	— 30°,0	2	29°,0
Februar	+ 2°,3	13	— 29°,9	1	32°,2
März	+ 4°,4	26	— 24°,0	22	28°,4
April	+ 22°,0	27	— 12°,0	1	34°,0
Mai	+ 22°,7	2	— 1°,5	9	24°,2
Juni	+ 31°,1	20	+ 3°,4	26	27°,7
Juli	+ 34°,4	13	+ 8°,7	31	25°,7
August	+ 26°,2	4 12 25	+ 5°,7	28	20°,5
September	+ 30°,0	6	— 6°,2	27	36°,2
October	+ 12°,0	3	— 9°,5	9	21°,5
November	+ 8°,0	5	— 16°,5	30	24°,5
December	+ 1°,4	22 23	— 30°,4	31	31°,8

Am 2., 12. und 21. März war das Minimum zwischen 20 und 21°.

Der Monat September ist, der vorstehenden Tabelle zufolge, derjenige Monat, in welchem die größte monatliche Schwankung der Temperatur statt fand, und die Monate April und Februar kommen hierin dem Monat September am nächsten. Die höchste während des ganzen Jahres beobachtete Temperatur war + 34°,4, die niedrigste — 30°,4, die jährliche Schwankung der Temperatur betrug demnach 64°,8C. Die strengste Kälte fand am 2. und 3. Januar statt; an diesen beiden Tagen erhob sich das Maximum der Temperatur nicht bis über — 21°,7, der Unterschied zwischen dem Maximo und Minimo betrug an diesen Tagen 8°,3. Anhaltender, jedoch minder intensiv, war die Kälte in der letzten Hälfte des Monats Januar, indem vom 18. bis zum 31. Januar das Maximum zwischen — 7°,5 und — 20°,2, und das Minimum zwischen — 18°,1 und — 28°,1 schwankte.

Im Monat Februar erhob sich das Maximum nur zwei Mal, am 2. und 13. bis über den Gefrierpunkt, und mit Ausnahme dieser Tage und des 1. Februars, an welchem das Minimum der Temperatur $-20^{\circ},5$ betrug, wick die höchste Temperatur des Tages nie über 6° von dem mittleren Maximo des Monats ab. Vom 1. bis zum 15. März erhob sich das Maximum nur ein Mal, am 5. März, über den Gefrierpunkt; an den übrigen Tagen war die höchste Temperatur stets unter dem mittleren Maximo des Monats; ebenso blieb während der ersten Hälfte dieses Monats, mit Ausnahme des 1., 4. und 5., das Minimum fortwährend unter dem mittleren Minimo des Monats. Nur am 25., 26. und 27. März thaute der Schnee an seiner Oberfläche während der mittleren Stunden des Tages.

Vom 3. April an sank das tägliche Maximum nicht wieder unter den Nullpunkt der hunderttheiligen Scala hinab; anhaltendes Thauwetter ohne Nachtfrost trat aber erst am 19. April ein und währte bis zum 4. Mai, worauf sich wieder Nachtfüröste zu zeigen begannen. Der letzte gelinde Nachtfrost war in der Nacht vom 23. zum 24. Mai.

Die Temperatur der Erde, in der Tiefe von 1 Meter unter der Oberfläche, war am 1. Januar 1833 $+0^{\circ},6\text{C.}$, am 28. Januar $0^{\circ},0$; am 25. März erreichte dieselbe ihr Minimum $-0^{\circ},6$, und stieg erst am 20. Mai wieder bis auf $0^{\circ},0$. Am 29. Mai stieg dieselbe auf $+0^{\circ},3$, worauf sie rasch zunahm. Am 26. Juli erreichte diese Temperatur bei $+13^{\circ},9$ ihr Maximum; auf dieser Höhe erhielt sie sich bis zum 29. desselben Monats, von welchem Tage an sie langsam wieder abnahm, so dafs selbige am 31. December 1833 bis auf $+1^{\circ},4$ hinabgesunken war.

Der Sommer des Jahres 1833 war anhaltend heifs und trocken, im Monat Juli stieg das Maximum öfter bis auf 30°C. , jedoch sank während der Nächte die Temperatur noch öfter unter 10° hinab.

Die im Monat Juli beobachtete höchste Temperatur

34°,4 ist die höchste, welche seit 1828 in Kasan stattfand. Auch der Monat August war noch sehr anhaltend und gleichmäſsig warm, die täglichen Maxima und Minima entfernten sich nur wenig von dem mittlern Maximo und Minimo des Monats. Der Monat September zeichnete sich, wie schon oben erwähnt wurde, durch bedeutende tägliche Temperaturwechsel aus; der erste Nachtfrost trat in der Nacht vom 16. zum 17. September ein, und von dieser Zeit bis gegen Ende des Monats fror es fast in jeder Nacht, zuweilen sogar schon ziemlich stark. Vom 30. September bis 6. October war die Witterung heiter und warm, vom 6. October bis zu Ende des Monats zeigten sich aber fortwährend Nachfröste, und Regen und Schneegeſtöber wechselten mit einander ab.

Die Witterung des Monats November war für Kasan ungewöhnlich gelinde und angenehm, vom 1. bis 28. November sank das tägliche Minimum der Temperatur nur ein Mal bis unter -2° hinab, öfter blieb es sogar noch einige Grade über Null. Auch der Monat December war keineswegs kalt zu nennen; desto strenger wurde dagegen der Winter im darauf folgenden Monat Januar 1834, wo das Quecksilber während der Nacht einige Male fror.

Was die mittlere Temperatur der einzelnen Monate betrifft, so scheinen für Kasan die Mittel aus den Beobachtungen von 9^h Morgens und 9^h Abends dem wahren Mittel näher zu kommen, als die Mittel aus den Maximis und Minimis. Nimmt man daher erstere als näherungsweise Bestimmungen, so erhält man für die mittleren Temperaturen der Monate während des Jahres 1833 folgende Werthe:

Januar	— 17°,60	Juli	+ 20°,40
Februar	— 11 ,60	August	+ 15 ,50
März	— 8 ,30	September	+ 9 ,75
April	+ 3 ,65	October	+ 1 ,35
Mai	+ 6 ,70	November	+ 0 ,25
Juni	+ 17 ,10	December	— 12 ,55

Die

Die mittlere Temperatur des Jahres ergibt sich aus den Beobachtungen von 9^h Morgens und 9^h Abends zu 2°,05, aus den Máximis und Minimis zu 2°,45. Nach einer schärferen Berechnungsweise finde ich, mit Zuziehung aller während des Jahres 1833 angestellten Beobachtungen, 2°,08 für die mittlere Temperatur des Jahres. Dieses Resultat ist jedoch wegen des ungewöhnlich warmen Sommers des Jahres 1833 im Allgemeinen etwas zu groß, und es dürfte nach allen, von 1828 bis 1833 eingeschlossen, zu Kasan angestellten Beobachtungen die mittlere Temperatur des Jahres für diesen Ort zu 1°,89 anzunehmen seyn ¹⁾.

Die Zunahme der Temperatur, welche zwei auf einander folgende Monate zeigten, war für die Monate März und April am bedeutendsten, wo selbige, nach der zuletzt mitgetheilten Uebersicht der mittleren Temperaturen der einzelnen Monate, 11°,95 betrug. Nach den sechs-jährigen Beobachtungen, von 1828 bis 1833 eingeschlossen, ist die mittlere Temperatur des Monats April, im Mittel 10°,8, gröfser als die des Monats März, und um 8°,2 kleiner als die mittlere Temperatur des darauf folgenden Monats Mai, es ist daher als ungewöhnlich zu betrachten, dafs sich im Jahre 1833 zwischen der mittleren Temperatur der Monate April und Mai nur eine Differenz von 3°,0 zeigte, so wie, dafs zwischen Mai und Juni eine Zunahme von 10°,4 in der mittleren Temperatur statt fand, da letztere im Mittel 5°,5 nicht übersteigt. Die Abnahme der Temperatur war am bedeutendsten zwischen den Monaten September und October, mit 8°,4, und zwischen November und December, wo selbige 12°,8 betrug. Solche Unterschiede zwischen den mittleren Temperaturen der letztgenannten vier Monate sind für Kasan keineswegs ungewöhnlich zu nennen, obgleich selbige nach den sechs-jährigen Mitteln respective nur 7°,5 und 9°,5 betragen.

1) Von hier ab ist der Aufsatz noch nicht im Russischen erschienen. P.

Da das excessive Klima von Kasan bedingt wird durch die Lage dieses Orts im Innern einer von Süden nach Norden weit ausgedehnten continentalen Landmasse, so ist es nicht unwichtig den Gang der Temperatur zu Kasan mit dem zu vergleichen, welcher an anderen westlicher gelegenen Orten zu gleicher Zeit statt fand, und es dürfte daher willkommen seyn, wenn wir hier eine solche Vergleichung, so weit es uns für jetzt möglich ist, wenigstens für einen westlicher gelegenen Ort versuchen, und hierzu die Beobachtungen benutzen, welche zu Moskau während des Jahres 1833 angestellt wurden, da diese letztere Stadt noch außerdem mit Kasan fast unter demselben Parallelkreis liegt. Wir müssen jedoch bedauern, daß diese Vergleichung nicht so vollständig geschehen kann, als wir es wünschen, indem das uns zu Gebote stehende Exemplar der Moskauer Zeitung, in welcher jene Beobachtungen publicirt wurden, nicht ganz vollständig ist, und es uns nicht möglich war die vorhandenen Lücken zu ergänzen. Es bleibt uns daher nichts anderes übrig, als daß wir bei dieser Vergleichung alle diejenigen zu Kasan gemachten Beobachtungen nicht berücksichtigen, die an Tagen angestellt wurden, für welche uns die Moskauer Beobachtungen fehlen. Es finden sich aber in dem uns zu Gebote stehenden Jahrgange der Moskauer Zeitung folgende zu berücksichtigende Lücken:

im Monat Mai die Beobachtungen von 7 Tagen, vom 12. bis mit 18.;

im Monat Juli die Beobachtungen von 10 Tagen, vom 1. bis 6. und vom 28. bis 31.;

im Monat August 3 Tage, vom 1. bis 3.;

im Monat September 4 Tage, vom 11. bis 14. und

im Monat October 10 Tage, vom 2. bis 8. und 13. bis 15.

Zu Moskau wurde nur um 12^h Mittags gleichzeitig mit Kasan beobachtet, außerdem zeichnete man die Temperatur um 8^h Morgens und 8^h Abends auf. Nimmt man nun für Moskau die Mittel aus letzteren Temperaturen

als näherungsweise Bestimmungen der mittleren Temperatur, für Kasan aber die Mittel aus den Temperaturen von 9^h Morgens und 9^h Abends, so ergeben sich für die einzelnen Monate des Jahres 1833 folgende Resultate:

Monat.	Moskau.	Kasan.	Unterschied.
Januar	— 13°,7	— 17°,6	+ 3°,9
Februar	— 6°,8	— 17°,6	+ 4°,8
März	— 7°,5	— 8°,3	+ 0°,8
April	+ 3°,1	+ 3°,6	— 0°,5
Mai *	+ 9°,3	+ 6°,4	+ 2°,9
Juni	+ 17°,4	+ 17°,1	+ 0°,3
Juli *	+ 19°,6	+ 21°,7	— 2°,1
August *	+ 13°,7	+ 15°,2	— 1°,5
Septembr. *	+ 10°,6	+ 10°,7	— 0°,1
October *	+ 1°,6	+ 1°,1	+ 0°,5
November	+ 0°,2	+ 0°,2	0°,0
December	— 7°,8	— 12°,5	+ 4°,7

Vergleicht man die für Kasan angegebenen Temperaturen der mit * bezeichneten Monate mit den weiter oben angegebenen, so zeigt sich, daß die Nichtberücksichtigung der an den früher angegebenen Tagen gemachten Beobachtungen keine bedeutenden Differenzen in den mittleren Temperaturen bewirkt haben, es ist daher wahrscheinlich, daß für Moskau dasselbe statt finden werde, und daß man demnach die aus der vorstehenden Tabelle zu ziehenden Resultate auf die mittleren Temperaturen der Monate überhaupt ausdehnen kann.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, wie schon hinreichend bekannt ist, daß das Klima von Moskau weniger excessiv als das von Kasan ist, indem die Wintermonate für Moskau eine höhere Temperatur haben als für Kasan, die Sommermonate aber für Moskau kühler sind, jedoch ist auch für diesen Ort der Monat März noch ein Wintermonat, und war sogar noch etwas kälter als der Monat Februar. Der Herbst war an beiden

Orten fast gleich warm. Die Differenz zwischen den mittleren Temperaturen der Monate März und April ist für Moskau eben nicht bedeutend geringer als für Kasan, indem selbige noch $10^{\circ},6$ beträgt, jedoch zeigte sich die Wärmezunahme zwischen den Monaten April, Mai und Juni zu Moskau gleichmäßiger als an letzterem Orte; zwischen den mittleren Temperaturen der Monate November und December war jedoch der Abstand für Moskau weit weniger bedeutend als für Kasan, und wird von der Abnahme der Wärme vom September zum October übertroffen. Etwas verschieden gestalten sich die Resultate, wenn man die Mittel aus denen um 12^h Mittags zu Moskau und Kasan gemachten Beobachtungen einander gegenüberstellt; man erhält alsdann folgendes Tableau:

Monat.	Temperatur um 12 ^h Mittags.		
	Moskau.	Kasan.	Unterschied.
Januar	— $10^{\circ},6$	— $16^{\circ},0$	+ $5^{\circ},4$
Februar	— $2,4$	— $8,5$	+ $6,1$
März	— $0,2$	— $5,2$	+ $5,0$
April	+ $10,4$	+ $7,7$	+ $2,7$
Mai *	+ $15,0$	+ $9,7$	+ $5,3$
Juni	+ $24,4$	+ $21,9$	+ $2,5$
Juli *	+ $25,9$	+ $27,0$	— $1,1$
August *	+ $19,9$	+ $18,5$	+ $1,4$
Septembr. *	+ $17,7$	+ $14,1$	+ $3,6$
October *	+ $7,2$	+ $4,2$	+ $3,0$
November	+ $1,0$	+ $1,1$	— $0,1$
December	— $6,1$	— $11,9$	+ $5,8$

Hieraus geht hervor, daß, mit Ausnahme des Monats Juli und November, die Temperatur um Mittag zu Moskau im Mittel durchgängig höher als in Kasan war; auch zeigt sich die zunehmende Intensität der Sonnenwärme im Monat März zu Moskau weit wirksamer als zu Kasan, indem der Unterschied zwischen der mittleren Tem-

peratur des Monats und dem Mittel aus den Beobachtungen von 12^h Mittags, in Bezug auf den Monat März, für Moskau 7°,3 beträgt, während selbiges für Kasan nur 3°,1 ist. Was die Temperatur während des Monats Juli betrifft, so war dieselbe zu Kasan weit gleichmäßiger als zu Moskau, und es ist diesem Umstande zuzuschreiben, daß die mittlere Mittagswärme dieses Monats für Kasan größer als für Moskau erscheint, obgleich an letzterem Orte die Temperatur an einigen Tagen bis zu einer Höhe stieg, welche sie zu Kasan seit 1828 nicht erreicht hat, und die auch in den Jahren 1814, 1815, 1816 und 1817, von welchen Jahren die Resultate der zu Kasan angestellten Beobachtungen in Erdmann's Beiträgen zur Kenntniß des Innern von Rußland, Bd. I S. 177 folg. mitgetheilt sind, nicht beobachtet wurde. Am 7. Juli 1833 war die Mittagshitze zu Moskau 35°,9 C., am 9. Juli aber 36°,2 C., welche Temperaturen noch nicht als Maxima angesehen werden können. Diese heißesten Tage gingen dem heißesten Tage zu Kasan voraus; wie schon oben bemerkt wurde, war dies der 13. Juli, an welchem Tage das Maximum der Temperatur 34°,4 C. betrug.

Die geringste Mittagswärme, welche zwischen dem 7. und 27. Juli zu Moskau beobachtet wurde, war 15°,0, und fand am 20. Juli statt; zu Kasan zeigte sich innerhalb derselben Zeit die geringste Mittagswärme am 21. Juli, wo selbige 18°,7 betrug. Um endlich noch den Gang der Temperatur zu Moskau und Kasan für andere Tagesstunden als 12^h Mittags mit einander zu vergleichen, bleibt kein anderes Mittel übrig, als sich der Interpolation zu bedienen, da zu keiner anderen Stunde an beiden Orten gleichzeitig beobachtet wurde. Bekanntlich kann man hierzu mehrere verschiedene Methoden anwenden; in dem gegenwärtigen Falle scheint es uns am sichersten, anzunehmen, daß innerhalb zweier Beobachtungszeiten, welche nicht die Eintrittszeit des Maximums oder Minimums der Temperatur einschließen, die Ver-

änderung der letzteren der Zeit proportional sei; diese Voraussetzung ist die einfachste, welche man machen kann, und dürfte sich wohl nicht sehr von der Wahrheit entfernen. Soll diese Annahme im vorliegenden Fall in Anwendung gebracht werden, so müssen die Morgenbeobachtungen von Moskau auf 9^h Morgens, die Abendbeobachtungen von Kasan aber auf 8^h Abends reducirt werden, indem nur für letzteren Ort noch eine Zwischenbeobachtung zwischen dem Maximo und der Abendbeobachtung vorhanden ist. Auf diese Weise ergibt sich folgendes Tableau:

Monat.	Temperatur um 9 ^h Morgens.			Temperatur um 8 ^h Abends.		
	Moskau.	Kasan.	Unterschied.	Moskau.	Kasan.	Unterschied.
Januar	−13°,0	−17°,5	+4°,5	−13°,7	−17°,4	+3°,7
Februar	− 6°,0	−12°,0	+6°,0	− 6°,4	−10°,8	+4°,4
März	− 5°,4	− 8°,4	+3°,0	− 7°,9	− 7°,5	−0°,4
April	+ 5°,3	+ 4°,2	+1°,1	+ 2°,7	+ 3°,9	−1°,2
Mai *	+11°,3	+ 6°,2	+5°,0	+ 8°,4	+ 7°,2	+1°,2
Juni	+20°,0	+17°,5	+2°,5	+16°,4	+17°,6	−1°,2
Juli *	+22°,2	+21°,4	+0°,8	+18°,2	+21°,9	−3°,7
August *	+16°,2	+15°,1	+1°,1	+12°,4	+15°,5	−3°,1
Septbr. *	+13°,2	+ 9°,4	+3°,8	+ 9°,5	+ 9°,9	−0°,4
October *	+ 3°,1	+ 1°,0	+2°,1	+ 1°,6	+ 1°,7	−0°,1
November	+ 0°,5	− 0°,1	+0°,6	− 0°,1	+ 0°,7	−0°,8
December	− 7°,5	−12°,7	+5°,2	− 7°,6	−12°,2	+4°,6

Es folgt aus der vorhergehenden Zusammenstellung, daß zu Moskau die Temperatur im Mittel durchgängig höher als zu Kasan war, während am Abend dieß nur für die Monate Januar, Februar, Mai und December stattfand; dieser Umstand, daß die Morgen zu Moskau im Mittel durchgängig wärmer, die Abende aber in der wärmern Jahreszeit kühler, in der kältern wärmer als zu Kasan sind, verleiht dem Klima jener Stadt eine größere Annehmlichkeit, obgleich es immer noch als excessiv zu betrachten ist.

Eine flüchtige Vergleichung des vorletzten und letzten Tableaus reicht schon hin um zu erkennen, daß die mittlere Zunahme der Temperatur von 9^h Morgens bis 12^h Mittags, und die mittlere Abnahme derselben von 12^h Mittags bis 8^h Abends zu Moskau und Kasan sehr verschieden sind, und da diese Zu- und Abnahmen ein Klima wesentlich von einem anderen unterscheiden können, so wollen wir hier beide für die in Rede stehenden Orte einander gegenüberstellen.

Monat.	Zunahme der Temperatur von 9 ^h — 12 ^h .		Zunahme der Temperatur von 12 ^h — 8 ^h .	
	Moskau.	Kasan.	Moskau.	Kasan.
Januar	2°,4	1°,5	3°,1	1°,4
Februar	3°,6	3°,5	4°,0	2°,3
März	5°,2	3°,2	7°,7	2°,3
April	5°,1	3°,3	7°,7	3°,8
Mai *	3°,5	3°,2	6°,6	2°,5
Juni	4°,4	4°,4	8°,0	4°,3
Juli *	3°,7	5°,6	7°,7	5°,1
August *	3°,7	3°,4	7°,5	3°,0
Septembr.*	4°,5	4°,7	8°,2	4°,2
October *	4°,1	3°,2	5°,6	3°,5
November	0°,5	1°,2	1°,1	0°,4
December	1°,4	0°,8	1°,5	0°,3

Die beiden ersten Spalten der vorstehenden Tabelle zeigen eben keine besonders bemerkenswerthen Verhältnisse, desto mehr Beachtung verdienen die Resultate der beiden letzten Spalten, indem aus ihnen die an sich sehr merkwürdige Folge hervorgeht, »daß zu Moskau die Abkühlung während der Nachmittagsstunden im Mittel durchgängig bedeutend größer war als zu Kasan.«

Wir wagen nicht hier eine Erklärung dieses eigenthümlichen Phänomens zu versuchen, da wir bis jetzt nur leere Vermuthungen über die Ursache desselben zu geben im Stande wären.

Am 9. Juli, dem heißesten Tage zu Moskau, betrug

daselbst die Abkühlung der Atmosphäre von 12^h Mittags bis 8^h Abends 14°,4 C., während sie an demselben Tage zu Kasan zwischen dem Maximo und 9^h Abends nur 9°,2 war. Am 13. Juli, dem heifsesten Tage zu Kasan, betrug hier der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum 13°,2, und die Abkühlung zwischen dem Minimum und 9^h Abends war an demselben Tage nur 4°,9. Die mittlere Temperatur des Jahres 1833 ergibt sich für Moskau, aus den an den gleichnamigen Stunden des Morgens und Abends angestellten Beobachtungen, zu 3°,3 C., welches Resultat nur um 0°,04 gröfser ist als diejenige mittlere Temperatur, welche aus den fünfjährigen Beobachtungen von Engel und Stritter, während der Jahre 1783, 85, 89, 91 und 92 angestellt, gefolgert worden ist, jedoch ist dasselbe um 1°,7 kleiner als die von Hrn. Perevoschtschikow aus fünfjährigen Beobachtungen für Moskau gefundene mittlere Jahrestemperatur. Mit Hinweglassung derjenigen Tage für welche uns die Moskauer Beobachtungen fehlen, ergibt sich die mittlere Temperatur von Kasan, aus den um 9^h Morgens und 9^h Abends angestellten Beobachtungen, näherungsweise zu 2°,17 C., welches Resultat nur um 0°,09 gröfser ist, als die für Kasan mit möglichster Schärfe bestimmte mittlere Temperatur des Jahres 1833. Es läfst sich daher wohl annehmen, dafs auch das oben für Moskau gefundene Resultat sich nur sehr wenig von der wahren mittleren Temperatur des Jahres 1833 für diesen Ort entferne.

A n h a n g.

Mittlere Barometerhöhen und mittlere Temperaturen zu
Kasan für jeden Monat des Jahres 1834 u. 1835 neuen
Styls; mitgetheilt von E. Knorr.

Monat.	1834.		1835.	
	Barometerhöhe bei 0°,0.	Temperatur.	Barometerhöhe bei 0°,0.	Temperatur.
	Millim.	Centigr.	Millim.	Centigr.
Januar	757,57	— 20,28	753,76	— 13,34
Februar	755,52	— 19,62	757,90	— 10,23
März	754,41	— 2,72	756,63	— 3,50
April	758,86	+ 0,35	754,79	+ 3,77
Mai	753,24	+ 11,03	753,40	+ 9,55
Juni	750,92	+ 16,88	753,40	+ 15,55
Juli	750,86	+ 16,29	749,36	+ 17,35
August	757,64	+ 17,97	749,47	+ 14,07
September	749,92	+ 9,62	758,68	+ 8,75
October	755,24	+ 4,98	762,25	+ 4,07
November	750,19	— 1,46	754,02	— 8,57
December	754,93	— 9,72	752,52	— 19,35
Mittel	754,11	+ 1,94	754,68	+ 1,51

Sämmtliche Barometerhöhen bedürfen keiner weiteren
Correction.

Mittlere Feuchtigkeit der Luft zu Kasan für jeden Monat des Jahres 1835 neuen Styls.

Monat.	9 h Morgens.			12 h Mittags.			3 h Nachmittags.			9 h Abends.			Sättigung.
	Temperatur.	Thaupunkt.	Sättigung.	Temperatur.	Thaupunkt.	Sättigung.	Temperatur.	Thaupunkt.	Sättigung.	Temperatur.	Thaupunkt.	Sättigung.	
	Centigr.	Centigr.		Centigr.	Centigr.		Centigr.	Centigr.		Centigr.	Centigr.		
Januar	-13,64		1	-12,05	-13,00	0,93	-10,25	-13,40	0,92	-13,04		1	
Februar	-10,97	-11,62	0,95	-9,05	-10,50	0,90	-8,06	-9,56	0,89	-9,50	-10,37	0,92	
März	-3,80	-5,56	0,88	-1,77	-5,25	0,78	-0,61	-6,00	0,68	-3,20	-5,44	0,85	
April	+3,05	-1,37	0,73	+5,47	+0,25	0,70	+6,31	-0,56	0,62	+4,49	+0,81	0,78	
Mai	+9,71	+1,44	0,58	+12,39	0,0	0,44	+13,59	+0,56	0,43	+9,40	+1,63	0,59	
Juni	+16,50	+7,00	0,55	+18,89	+5,16	0,42	+19,39	+4,87	0,40	+14,60	+5,44	0,55	
Juli	+18,20	+10,77	0,63	+20,84	+10,23	0,52	+21,46	+8,41	0,45	+16,50	+9,12	0,63	
August	+14,54	+9,09	0,70	+16,64	+8,77	0,61	+17,01	+8,66	0,59	+13,61	+9,22	0,76	
September	+8,77	+4,96	0,78	+12,74	+4,91	0,60	+14,02	+4,31	0,53	+8,74	+3,37	0,70	
October	+3,74	+0,37	0,79	+7,10	+1,31	0,68	+8,11	+0,75	0,61	+4,41	0,0	0,74	
November	-8,59	-9,62	0,92	-7,05	-8,87	0,88	-7,07	-9,06	0,86	-8,56	-9,62	0,92	
December	-19,06		1	-18,14		1	-18,72		1	-19,65		1	

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Feuchtigkeit der Luft wurden mit einem Psychrometer von Greiner, in Berlin, angestellt, und nach der von Hrn. Prof. August gegebenen Formel und Tafel berechnet. (Siehe dessen: Fortschritte der Hygrometrie in der neuesten Zeit. Berlin 1830). Im Monat Januar, besonders um 9^h Morgens und Abends, zeigte das mit einer dünnen Eisrinde umgebene Thermometer des Psychrometers häufig eine höhere Temperatur als das trockne Thermometer; die psychrometrische Differenz war also negativ, sie stieg jedoch nur ein einziges Mal bis auf $-0^{\circ},5\text{ R.}$, eine Differenz von $-0^{\circ},4\text{ R.}$ war aber nicht selten. Noch häufiger zeigten sich negative psychrometrische Differenzen im Monat December, wo sie sogar zu allen Tagesstunden vorherrschend waren; in den Frühjahrs- und Herbst-Monaten zeigten sich selbige nur ausnahmsweise während der Morgen- und Abendnebel, und stiegen selten über $-0^{\circ},2\text{ R.}$ Während der Vintertage, wo eine negative psychrometrische Differenz beobachtet wurde, war die Luft meistens sehr still und der Himmel heiter, jedoch zeigte sich stets ein sehr schwacher Schneefall, welcher auf den Marktplätzen, wo oft eine ziemliche Anzahl Menschen und Pferde beisammen ist, am stärksten war, indem die aufsteigenden Dünste sofort niedergeschlagen wurden. Das Klima von Kasan scheint sich sehr zu psychrometrischen Untersuchungen zu eignen, und es ist daher mein Wunsch mich nach Beendigung des noch im Bau begriffenen neuen physikalischen Kabinets und meteorologischen Observatoriums, und nachdem ich mich im Besitz mehrerer nöthiger Hülfsmittel sehen werde, wozu die nöthigen Summen zum Theil schon Allerhöchst bewilligt sind, angelegentlicher mit diesen Untersuchungen zu beschäftigen, wobei ich aus einem eigenen, leider aber durch Versuche bis jetzt noch nicht geprüften, Instrumente einigen Vortheil zu ziehen hoffe. Obgleich dasselbe nur eine Modification eines längst bekannten Ap-

parats ist, so wäre es doch leicht möglich, dafs es meinen Erwartungen nicht entspräche, und ich wage deshalb noch nicht mit einer nähern Angabe desselben hervortreten. Bei der grofsen Entfernung Kasans von den heutigen Mittelpunkten des wissenschaftlichen Strebens, und der hieraus für mich folgenden Isolirung, entgeht mir wohl manches Neue, ich würde daher jedem Physiker, welcher sich besonders für die Meteorologie interessirt, höchst dankbar seyn, wenn derselbe, vorzüglich durch briefliche Mittheilungen, mich gütigst belehren wollte, worauf ich bei jenen Untersuchungen, und bei den hier anzustellenden meteorologischen Beobachtungen überhaupt, meine Aufmerksamkeit vorzüglich richten möchte.

Kasan, im Mai 1837.

IX. Beobachtung eines ausgezeichnet hohen Barometerstandes zu Braunsberg in Ost-Preussen; von L. Feldt.

Vom 1. bis 12. Febr. 1837 wurde hier in Braunsberg ein ausgezeichnet hoher Barometerstand beobachtet. Die von mir in dem eben genannten Zeitraume, in einer Höhe von 11,7 Toisen über dem Niveau der Ostsee angestellten Beobachtungen sind folgende:

Febr. 1837.	Lufttemperatur.	Barometerhöhe auf 0° R. reducirt.	Witterung.
1. 12 ^h Mittags	17°, 2 F.	342 ^{'''} , 16	SO. windig, heiter
2. 12 -	22 , 3	343 , 05	SO. - Schneetreiben
3. 12 -	21 , 8	344 , 05	SO. - weißlichen Himmel
4. 12 -	8 , 0	345 , 60	SO. heiter, sehr scharfe Luft