

Sitzungsberichte
der
mathematisch - physikalischen Classe
der
k. b. Akademie der Wissenschaften
zu **München.**

Band V. Jahrgang 1875.



München.
Akademische Buchdruckerei von F. Straub.
1875.

In Commission bei G. Franz.

Herr Beetz legt vor und bespricht eine Abhandlung
von Wilhelm von Bezold:

„Ueber das doppelte Maximum in der
Häufigkeit der Gewitter während der
Sommermonate.“

Als der Verfasser dieser Zeilen das Material zu der
vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung „Ueber gesetzmässige
Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter während lang-
jähriger Zeiträume“ ¹⁾ sammelte, that er dies in einer Form,
welche zugleich eine Zusammenstellung nach fünftägigen
oder anderen kurzen Perioden gestattete.

Eine Darstellung der Jahrescurve der Gewitter (wenig-
stens für die Sommermonate) nach solchen kurzen Ab-
schnitten schien von besonderem Interesse, da bereits eine
früher angestellte Untersuchung ²⁾ zu dem eigenthümlichen
Ergebnisse geführt hatte, dass wenigstens für Bayern die
Heftigkeit und Häufigkeit der Gewitter zwei Maxima aufweist,
welche durch einen verhältnissmässig gewitterarmen Zeit-
raum von einander getrennt sind.

Es lag deshalb nahe, zu untersuchen, ob sich dieselbe
Erscheinung auch bei anderen als den wenigen dort berück-
sichtigten Stationen zeige, und ob sie nicht noch deut-
licher hervorträte, wenn man anstatt der damals benutzten
halbmonatlichen noch kürzere Perioden zu Grunde legt.
Zugleich handelte es sich dabei um die Bestätigung oder

1) Diese Ber. f. 1874. Sitzg. v. 7. Nov. S. 234 ff.

2) Poggend. Ann. Bd CXXXVI. S. 513–544.

Widerlegung einer Anschauung, welche ich mir inzwischen über die vermuthliche Ursache dieser Erscheinung gebildet hatte. Da die erzielten Resultate im Sinne dieser Vermuthung sprechen, so soll sie später als Hypothese mitgetheilt werden.

Die folgenden Zeilen enthalten nun zunächst die Summen der Gewittertage, welche während fünftägiger Perioden an einigen Stationen im Laufe einer nebenher angegebenen Reihe von Jahren zur Aufzeichnung kamen. Hiebei wurde jedoch nur die Zeit vom 1. Mai bis zum 28. August in Rechnung gezogen, da ausserhalb dieses Zeitraumes die Summen zu niedrig ausfallen, um in ihnen mit Recht den Ausdruck tieferer Gesetzmässigkeit erblicken zu dürfen.

Aus diesen Summen wurden in einer zweiten Zusammenstellung zehntägige und fünfzehntägige gebildet, da man bei kürzeren Beobachtungsreihen den so erhaltenen Zahlen wohl grösseres Gewicht beilegen darf als fünftägigen, welche in solchen Fällen zu sehr von blossen Zufälligkeiten beeinflusst werden müssen.

Solche Betrachtungen über den Werth, welchen man den einzelnen Tabellen beizulegen hat, veranlassten mich, auch unmittelbar die Summen der auf diese Perioden treffenden Gewittertage zu geben und nur nebenher die Anzahl der Jahre beizufügen, während deren die Beobachtungen angestellt wurden. Der Werth, welchen jede Reihe für die Erkenntniss der wahren Jahrescurve besitzt, wird alsdann so ziemlich den mitgetheilten Zahlen direct proportional sein.

Hiebei ist jedoch darauf hinzuweisen, dass eine Untersuchung unter dem eben angedeuteten Gesichtspunkte einen höheren Grad von Zuverlässigkeit besitzt, wie die in der oben genannten Abhandlung durchgeführte, und dass sie nicht in gleichem Maasse mit den dort S. 289 ff. ausführlich dargelegten Mängeln behaftet ist. Dort, wo es sich

um Aufstellung langjähriger Reihen handelt, muss jede Aenderung in der Art der Aufzeichnung, wie sie etwa mit dem Wechsel des Beobachters eintritt, sich empfindlich merkbar machen. Hier ist das ungleich weniger der Fall. Mag auch während des Zeitraumes, über den sich die Angaben erstrecken, der eine oder andere Beobachter den Begriff Gewitter weiter oder enger gefasst haben, auf die relative Häufigkeit während einzelner Theile des Jahres wird dies kaum einen Einfluss äussern, höchstens fallen im Endresultate die Aufzeichnungen des einen Beobachters mehr ins Gewicht als die des anderen. Uebrigens habe ich da, wo ich selbst aus den Originalen geschöpft habe und wo es irgend thunlich war, nur jene Tage in Rechnung gezogen, an denen Donner vernehmbar war³⁾.

Die benutzten Quellen sind bereits in der eben angeführten Abhandlung angegeben, wo dies noch nicht der Fall war oder wo neues Material in Betracht gezogen wurde, sollen die erforderlichen Citate hier nachgetragen werden.

Im Folgenden wurden die Stationen in drei Gruppen getheilt. Die erste derselben umfasst die drei russischen Stationen, für welche ich die detaillirten Auszüge gemacht habe, die zweite die deutschen einschliesslich Wien, die dritte die schweizerischen.

Fünftägige Summen konnten in der zweiten Gruppe nur für drei Stationen, nämlich Aschaffenburg und Wien, und für die Hälfte des sonst betrachteten Zeitraumes noch von Leipzig mitgetheilt werden, dagegen wurden die Verheerungen durch Blitz, soweit sie versicherte Gebäude in Bayern betrafen, sowie die Tage, an welchen

3) Auf meine älteren Zusammenstellungen für München und den Feissenberg bezieht sich diese Bemerkung nicht, dort sind Gewitter gezählt (a. a. O. S. 534),

solche Beschädigungen eintraten, zu fünftägigen Summen vereinigt und unter den Rubriken „zündende Blitze“ und „Tage mit solchen“ der zweiten Gruppe angefügt.

Bei den fünfzehntägigen Summen wurden noch die Beobachtungen vom Hohenpeissenberge und von München, die ich schon früher unter diesem Gesichtspunkte bearbeitet hatte, mitberücksichtigt und zwar unter Hinzuziehung der Ergebnisse elf- und zwölfjähriger älterer Beobachtungen, welche man in den „Mannheimer Ephemeriden“ findet. Auch wurden die Gewittererscheinungen in Württemberg, welche Hr. v. Plieninger in den „Resultaten aus den vierzigjährigen Beobachtungen etc.“⁴⁾ registriert hat, in gleichem Sinne verarbeitet und dieser Gruppe beigesellt. Diese letztgenannten Aufzeichnungen repräsentiren zwar durchaus kein homogenes Material, scheinen aber doch für eine Frage, wie die vorliegende, verwertbar.

Der dritten Gruppe wurden neben den von mir zusammengestellten Zahlen noch die zehntägigen Summen für Zürich und Hundwil beigefügt, welche Hr. Denzler in den „Mittheilungen d. naturf. Gesellsch. zu Zürich Bd. II S. 551“ veröffentlicht hat.

Zur besseren Uebersicht wurden die Maximalwerthe der einzelnen Reihen durch fette Ziffern hervorgehoben, jedoch nicht jene Zahlen, welche auf den ersten Blick als die grössten erscheinen, sondern jene Stellen, auf welche die Maxima fallen, wenn man den entsprechenden Curven die schärfsten Ecken nimmt. Es wurden nämlich aus je drei aufeinander folgenden Zahlen Mittel gebildet mit doppeltem Gewichte der mittleren Zahl und jene Stellen, welche den Maximalwerthen dieser Mittel entsprachen, durch den Druck hervorgehoben. Diese Mittel selbst wurden nicht mit aufgenommen, um die Tabellen nicht mit

4) Stuttgart 1868.

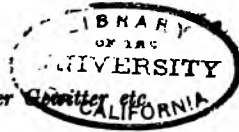
berechneten Zahlen zu überlasten. Auf diese Weise ist man in der Lage, auch ohne Beigabe gezeichneter Curven den Verlauf der letzteren wenigstens einigermaßen zu übersehen:

Bei den Gruppen I und III, wo verhältnissmässig homogenes Material zu Grunde liegt, d. h. nur Beobachtungen meteorologischer Stationen, wurden schliesslich noch Summen gebildet, welche in gewisser Hinsicht den Verlauf für den ganzen in Betracht gezogenen Landstrich darstellen. Dieser Begriff ist freilich bei den drei russischen Stationen etwas sehr weit gefasst, was ich hiemit selbst ausdrücklich betone.

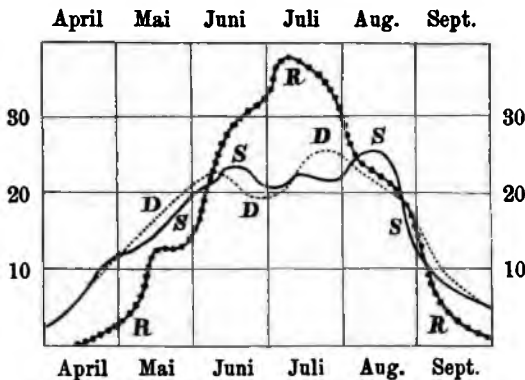
Die Anzahl der Beobachtungsjahre ist der dritten Tabelle beigelegt, weil die anderen ohnehin schon ziemlich umfangreich sind.

Endlich findet man in einer letzten Tabelle noch die Summen für die ganzen Monate (nicht für je 30 Tage), um eine Vergleichung der aus dem hier benutzten Materiale fließenden Zahlen mit den sonst üblichen Zusammenstellungen nach Monaten zu ermöglichen. Die Brandfälle durch Blitz etc. habe ich in diese Tafel nicht mit aufgenommen, da alles hierauf bezügliche in der oben citirten Untersuchung enthalten ist.

Von einer Berechnung der Monatsmittel für die einzelnen Stationen, wie man sie meist anzugeben pflegt, habe ich abgesehen, da solche Zahlen aus den in meiner letzten Abhandlung dargelegten Gründen nur dann Bedeutung besitzen, wenn an sämtlichen Stationen die Beobachtungen während des nämlichen — nicht nur während eines gleich langen — Zeitraumes angestellt wurden. Uebrigens ist jeder Leser in den Stand gesetzt, sich nach den mitgetheilten Angaben diese Mittel selbst zu berechnen. Dagegen



habe ich für die drei in Betracht gezogenen Gebiete den Verlauf während des Jahres nach Procenten der Gesamtsumme dargestellt, und diese Zahlen auch unter Zuhilfenahme der zehn- und fünfzehntägigen*) Summen durch die nachstehenden Curven versinnlicht. Hiebei ist die auf Russland bezügliche Curve durch *R*, die auf Deutschland treffende durch *D* und endlich die der Schweiz angehörige durch *S* bezeichnet.



Dies vorausgeschickt, sollen nun die Zahlen selbst folgen:

*) Fünfzehntägige, beziehungsweise halbmonatliche, Summen wurden für die deutschen Stationen: Aschaffenburg, München, Peissenberg, Wien gebildet, nicht aber wie bei den Gruppen I und III in die Tabelle mit aufgenommen sondern nur zur Construction der Curve benutzt.

A. Fünftägige

	M a i.						J u n i.					
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
Katharinenburg	4	5	11	21	16	16	31	33	36	45	43	57
Petersburg	6	6	7	9	10	15	6	10	14	15	14	14
Barnaul	2	3	15	15	11	13	20	23	29	35	36	29
Summen :	12	14	33	45	37	44	57	66	79	95	93	100
Wien ⁵⁾	8	7	13	10	11	16	15	14	20	5	7	15
Aschaffenburg	8	15	20	23	20	26	32	25	32	25	24	28
Leipzig ⁶⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zündende Blitze	6	17	41	40	31	33	36	37	61	42	40	30
Tage mit solchen ⁷⁾	6	8	16	21	19	19	20	24	29	21	22	15
Basel	12	26	21	22	22	32	26	28	34	35	25	40
Bern	21	27	16	26	26	30	30	29	21	25	24	31
Gurzeln	8	2	7	9	12	6	11	4	14	10	9	16
Sutz	9	11	5	7	9	8	16	11	10	15	4	7
Einsiedeln	2	7	4	6	11	3	10	6	7	13	7	6
Summen :	52	73	53	70	80	79	93	78	86	98	69	100

5) Die auf Wien bezüglichen Angaben finden sich zum Theile zweimal in den Jahresbüchern der k. k. Centralanstalt, nämlich sowohl in dem Bande für den betreffenden Jahrgang, als auch gesammelt in einem Anhange zum Jahrbuche für 1868. Diese beiden Quellen stimmen hinsichtlich der Gewitter nicht immer vollständig überein, und zwar sind in dem Anhange folgende Tage als Gewittertage markirt, die in dem betreffenden Jahrgange nicht erwähnt sind: Der 27. April, 3. 22. 30. Mai,



Summen.

Juli.						August.					
30-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-3	4-8	9-13	14-18	19-23	24-28
56	59	62	57	59	45	35	31	35	26	28	22
29	12	19	21	24	14	16	16	14	16	16	9
37	37	29	36	40	27	34	23	23	24	21	15
122	108	110	114	123	86	85	70	72	66	65	46
6	7	13	20	19	11	9	12	11	13	7	8
22	26	33	37	17	30	24	22	26	30	22	23
14	18	20	14	27	17	19	23	13	19	19	14
29	49	25	51	62	77	54	53	24	56	26	27
17	23	16	24	25	28	28	27	18	25	20	15
39	33	31	28	32	38	39	37	36	43	24	18
21	26	30	32	28	25	24	25	30	39	21	21
7	10	6	18	11	17	13	16	11	9	14	3
14	15	11	8	12	10	14	9	12	13	16	6
8	16	12	11	6	12	12	17	19	9	6	10
89	100	90	97	89	102	102	104	107	113	81	58

13. Juli, 3. 9. Aug., 21. 22. Sept. 25. Oct. 1864, ferner der 23. Juli, 2. Aug. 1865. Dagegen sind im Anhang ausgelassen: Der 19. Juli, 27. Oct. 1864, der 28. April, 10. 11. Juni, 9 10. 12. 22. 25. 26. 27. Juli, 3. Aug. 1865.

6) Jelinek, Zeitschr. IX, 128.

7) Hierunter waren die an zündenden Blitzen reichsten Tage der 17. Aug. 56 mit 8, der 17. Aug. 63 ebenfalls mit 8 und der 23. Juli 63 mit 22 Fällen in den verschiedensten Gegenden Bayerns.

B. Zehntägige Summen.

	M a i.			J u n i.			J u l i.			A u g u s t.		
	1-10	11-20	21-30	31-9	10-19	20-29	30-9	10-19	20-29	30-8	9-18	19-28
Katharinenburg .	9	32	32	64	81	100	115	119	104	66	61	50
Petersburg . . .	12	16	25	16	29	28	41	40	38	32	30	25
Barnaul	5	30	24	43	64	65	74	65	67	57	47	36
Summen :	26	78	81	123	174	193	230	224	209	155	138	111
Wien	15	23	27	29	25	22	13	33	30	21	24	15
Aschaffenburg .	23	43	46	57	57	52	48	70	47	46	56	45
Leipzig	—	—	—	—	—	—	32	34	44	42	32	33
Zündende Blitze	23	81	64	73	103	70	78	76	139	107	80	53
Tage mit solchen	14	37	38	44	50	37	40	40	53	55	43	35

	M a i.			J u n i.			J u l i.			A u g u s t.		
	1—10	11—20	21—30	31—9	10—19	20—29	30—9	10—19	20—29	30—9	10—19	20—29
Basel	38	43	54	54	69	65	72	59	70	76	79	42
Bern	48	42	56	59	46	55	47	62	53	49	69	42
Gurzeln . . .	10	16	18	15	24	25	17	24	28	29	20	17
Sutz	20	12	17	27	25	11	29	19	22	23	25	22
Einsiedeln . .	9	10	14	16	20	13	24	23	18	29	28	16
Zürich ⁸⁾ . . .	66	74	102	114	155	138	102	121	122	136	155	112
Hundwil ⁹⁾ . .	21	25	30	41	33	35	35	40	34	43	30	24
Summen:	212	222	291	326	372	342	326	348	347	385	406	275

v. Bezold: Häufigkeit der Gewitter etc.

8) 90jährig.

9) 31jährig. Die Zeiträume, auf welche sich die Angaben von Zürich und Hundwil beziehen, zeigen gegen die in der Aufschrift bezeichneten eine Verschiebung von einem Tage, d. h. die Decaden beginnen mit dem 2.—11. Mai etc.

C. Fünfzehntägige Summen.

	Mai.		Juni.		Juli.		August.		Beobachtungsjahre.	Anzahl der Beobacht.- Jahre.
	1—15	16—30	31—14	15—29	30—14	15—29	30—13	14—28		
Katharinenburg	20	53	100	145	177	161	101	76	1837—68	32
Petersburg	19	34	30	43	60	59	46	41	1837—40, 1842—68	31
Barnaul	20	39	72	100	103	103	80	60	1838—62, 1864—68	30
	59	126	202	288	340	323	277	177		
Wien	28	37	49	27	26	50	32	28	1848—67	20
Aschaffenburg	43	69	89	77	81	84	72	73	1833—73	41
Peissenberg	136	151	191	170	190	229	212	169	1781—92 u. ausser- dem 52 Jahre*)	64
München	37	68	64	65	62	80	81	57	1781—88, 1790—92 u. noch 19 Jahre*)	30
Zündende Blitze . .	64	104	134	112	103	190	131	109	1844—65	22
Tage mit solchen . .	30	59	73	58	56	77	73	60		
Gewitter in Württemberg	16	23	38	25	17	29	23	21	1855—64	10

	Mai.		Juni.		Juli.		August.		Beobachtungsjahre.	Anzahl der Beobacht.- Jahre.
	1—15	16—30	31—14	15—29	30—14	15—29	30—13	14—28		
Basel	59	76	88	100	103	98	112	85	1755—1803	49
Bern	64	82	80	80	77	85	79	81	1760—65, 1826—70	51
Gurzeln	17	27	29	35	23	46	40	26	1767—84	18
Sutz	25	24	37	26	40	30	35	35	1785—1801	17
Einsiedeln	13	20	23	26	36	29	48	25	1818—42	25
	178	229	257	267	279	288	314	252		

*) Anmerkung. Die Zahlen für den Peissenberg und für München, sowie für die Gewitter in Württemberg sind nicht genau fünfzehntägige Summen, sondern halbmonatliche, wie sie in der schon öfters citirten Abhandlung in Poggend. Ann. gebildet wurden, und hier nur eine Ergänzung durch ältere Beobachtungen erhalten haben. Ebenda findet man auch den genauen Nachweis über die der neueren Reihe zu Grunde liegenden Jahre.

M o n a t s -

	Januar	Februar	März	April	Mai
Katharinenburg	—	—	—	6	78
Petersburg . . .	—	—	—	4	54
Barnaul	—	—	—	2	61
Summen	—	—	—	19	193
In Procenten der Hauptsumme	—	—	—	1,0	10,4
Wien	2	—	2	16	67
Aschaffenburg .	7	5	12	45	118
Peissenberg . .	6	9	17	116	287
München	—	1	2	53	105
Summen	15	15	33	230	577
In Procenten etc.	0,4	0,4	0,9	6,7	16,7
Basel	3	1	5	47	138
Bern	—	1	1	65	149
Gurzeln	1	—	1	18	45
Sutz	—	2	3	17	52
Einsiedeln . . .	—	—	1	5	34
Zürich	4	8	18	131	251
Hundwil	1	—	9	32	77
Summen	9	12	38	315	746
In Procenten etc.	0,2	0,2	0,8	6,6	15,7

S u m m e n.

Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.
253	334	179	22	2	—	—
79	116	91	19	1	2	—
175	213	137	20	3	—	—
507	663	407	61	6	2	—
27,4	35,8	22,0	3,3	0,3	0,1	—
73	70	58	18	6	1	—
165	171	146	51	15	4	5
358	419	381	139	27	4	8
129	142	138	29	11	6	2
725	802	723	237	59	15	15
21,0	23,3	20,9	7,9	1,7	0,4	0,4
192	215	186	66	9	4	—
163	166	163	63	10	2	1
63	74	65	19	1	—	—
64	73	68	23	6	—	—
50	70	70	14	8	—	—
407	362	401	118	21	10	4
109	112	97	18	2	—	—
1048	1072	1050	321	57	16	5
22,1	22,7	22,2	6,8	1,2	0,3	0,1

Betrachtet man die hier mitgetheilten Zahlen, so erkennt man sofort, dass das in der Einleitung erwähnte doppelte Maximum in der Häufigkeit der Gewitter, wie es nach dem sparsamen Materiale, welches der in Poggen-dorf's Annalen veröffentlichten Abhandlung zu Grunde lag, sich vermuthen liess, thatsächlich der Ausdruck einer tieferen Gesetzmässigkeit ist.

Besonders schlagend tritt dies in Deutschland hervor (Wien eingerechnet), wo es sich sowohl in den fünftägigen, als auch in den zehn- und fünfzehntägigen Summen mit grösster Regelmässigkeit erkennen lässt, und erst bei noch längeren Perioden sich verwischt.

Bei den russischen Stationen Petersburg und Bar-naul muss man nach Pentaden gruppiren, wenn die beiden Maxima noch bemerkbar sein sollen, bei Katharinenburg entdeckt man selbst in diesem Falle kaum mehr eine Andeutung hievon. Dabei ist es auffallend, dass diese Maxima bei den ebenerwähnten Orten viel näher aneinander rücken als in Deutschland.

Die Schweizer Stationen zeigen die Erscheinung nicht in so regelmässiger Weise wie die deutschen, sondern sie ergeben wenigstens bei fünftägigen Perioden meistens noch ein drittes intermediäres Maximum. Dies mag theils in den eigenthümlichen Localeinflüssen seinen Grund haben, welche in der Schweiz stärker hervortreten müssen als anderwärts, theils darin, dass die Anzahl der Beobachtungsjahre für einige der benutzten Stationen eine verhältnissmässig geringe ist. Wenigstens schliessen sich die Ergebnisse der langjährigen Beobachtungen von Zürich und Hundwil, wie sie von Hrn. Denzler zusammengestellt wurden, sehr gut an die deutschen an, und auch in den zehntägigen Gesamtsummen für alle Schweizer Stationen sind die beiden Maxima trefflich markirt.

Dabei rücken diese Maxima in der Schweiz noch weiter auseinander als in Deutschland.

Uebrigens sind diese beiden Maxima in der Schweiz sogar schon in den Monatssummen leise angedeutet; denn wenn in der letzten Tafel der Juli für diese Stationen mit der höchsten Summe erscheint, so rührt dies nur daher, dass er um einen Tag mehr besitzt, als der Juni, auf den einzelnen Tag im Juli treffen in der Schweiz beinahe genau so viele Gewitter als auf einen Junitag, so dass eine 30 tägige Summen darstellende Curve in ihrem höchsten Theile einen vollkommen horizontalen Verlauf zeigen würde.

Schenkt man diesem Auseinandertreten der Maxima bei der Annäherung an wärmere Gegenden Aufmerksamkeit, so kommt man unwillkürlich auf die Vermuthung, dass diese Erscheinung um so prägnanter zu Tage treten müsse, je mehr man in demselben Sinne weiter schreitet, und dass sowohl in Südeuropa als besonders in den Tropengegenden schon die Zusammenstellungen nach ganzen Monaten hinreichen müssen, um dieselbe erkennen zu lassen.

Wirklich bestätigen die wenigen in dieser Hinsicht vorhandenen Zahlen, die sich übrigens meist nur auf die Beobachtungen weniger Jahre stützen, diese Annahme, wie aus der folgenden Tabelle erhellt.

Mittlere

	Mai	Juni	Juli
Marseille	0,7	1,2	1,0
Rom	3,8	5,3	3,7
Madrid	5,3	4,8	3,2
Ostküste der Adria	1,60	3,85	3,25
Athen ¹⁰⁾	13	13	22
Janina	7,4	5,8	6,6
Biskra	0,2	0,8	0,7
Abyssinien	56,2	69,0	48,0

10) Summen für 12 Jahre.

Gewittersummen.

August	Septbr.	Octbr.	Q u e l l e.
1,8	1,7	1,3	Kämtz. II. S. 509.
5,8	6,4	5,4	" " "
4,0	3,1	1,6	Jelinek. Ztschft. VIII. 188.
3,90	2,95	2,75	" " VI. 57.
18	24	28	Mommsen. Griech. Jahreszeiten. Schleswig 1873.
5,2	3,1	3,7	Kämtz. a. a. O.
3,3	1,5	0,2	Jelinek. Ztschft. VIII. 107.
47,2	70,0	19,5	Mém. d. savants étrang. Sc. ma- thém. et phys. Tom. XIII. 1862.

Diese Zahlen unterstützen auf's Deutlichste die eben ausgesprochene Vermuthung und führen im Zusammenhalte mit dem Obigen zu dem Satze:

Die Gewittererscheinungen zeigen im Allgemeinen während der Sommermonate auf der nördlichen Hemisphäre zwei Maxima. Diese Maxima rücken einander um so näher, je mehr man sich von den Tropen entfernt. Trotzdem können sie nicht nur für Deutschland schlagend nachgewiesen werden, sondern sind bei Zugrundelegung von fünftägigen Summen sogar in Barnaul und Petersburg noch deutlich kenntlich. Unter den untersuchten Orten findet sich nur ein einziger, der selbst bei fünftägigen Summen nur mehr ein Maximum besitzt, und dies ist Katharinenburg, dessen Klima wohl auch weniger von den meteorologischen Vorgängen der Tropenwelt beeinflusst wird, als das von irgend einem der übrigen in Betracht gezogenen Punkte.

Die Erkenntniß dieser Thatsache schliesst die Erklärung selbst in sich.

In den Tropengegenden hat man streng genommen zweimal des Jahres Sommer, wie aus den von Dove entworfenen Curven für die jährliche Periode der Temperatur schlagend hervorgeht. Diese beiden Maxima der Temperatur, die sich bei der Entfernung von den Tropen ausserordentlich rasch einander nähern, um in höheren Breiten zu einem einzigen zu verschmelzen, treten in der Häufigkeit der Gewitter viel lebhafter hervor, und sind bei

dieser Erscheinung sogar in Barnaul und Petersburg noch nachweisbar.

Man wird demnach nicht fehlgehen, wenn man in diesem doppelten Maximum der Gewittererscheinungen, das bei uns noch so deutlich auftritt, einen Nachklang der beiden tropischen Sommer (Wärmemaxima) erblickt.
