

Resultate

aus

Beobachtungen von Sonnenflecken

während der Jahre 1754—58 .

von

E. Kayser,

Astronom der naturforschenden Gesellschaft und Mitglied der astronomischen Gesellschaft.

In der Bibliothek der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig befindet sich ein Manuscript, enthaltend Notizen über Sonnenflecken, dazu 23 Blätter mit Abbildungen aus den Jahren 1754—58. Bei dem Interesse, welches der Gegenstand des periodischen Auftretens der Flecken im Zusammenhang mit dem Erdmagnetismus bereits gewährt hat und fernerhin gewähren wird, seit man angefangen hat, die bezüglichlichen Beobachtungen genauer und mehr anhaltend, als ehemals, anzustellen, hielt ich es der Mühe werth, die vorliegenden älteren Beobachtungen so genau als möglich zu reduciren. Gerade die älteren Beobachtungen verdienen, wie so häufig in anderen Zweigen der Astronomie, die sorgfältigste Beachtung, da sie die Periode bei oft stattfindender Wiederholung fester begründen, wenn auch die Unvollkommenheit der Mittel in jener Zeit manches zu wünschen übrig lässt. Sind nun auch Beobachtungen aus jener Zeit, die von Staudacher und vornehmlich Zucconi in Bezug auf das einfallende Minimum von Prof. Wolf*) in Zürich, der diesem Gegenstande, wie bekannt, ganz besondere Sorgfalt widmet, untersucht worden, so wird die Discussion der noch unbenutzten Danziger Beobachtungen um so weniger nutzlos sein, als ich ihre Lücken durch die Zucconi'schen**) meistens habe ausfüllen können. Hauptsächlich scheint mir das hier zum ersten Male in Anwendung gebrachte Verfahren der Bestimmung des wirklichen Fleckenareales als das naturgemässeste ganz besonders empfehlenswerth, da es, wie im Verlauf der Arbeit ersichtlich ist, zu einem trotz der Discontinuität des Phänomens und dem Ausfalle vieler wichtigen Daten besonders günstigen Resultate geführt hat.

Die Danziger Beobachtungen, ohne Angabe des Autors, sind, wie die Vergleichung mit den Handschriften in den *actis societatis* ohne Zweifel bekundet, von dem damaligen Secretair der Gesellschaft Johann Carl Schubert gemacht worden. Das Manuscript ist leider nicht ganz vollständig erhalten, da der Text über den Verlauf der Flecken auf Zeichnungen schon vom 19. Juli 1853 ab hinweist, während letztere fehlen. Die Abbildungen tragen den Charakter von Genauigkeit in Wiedergabe der wahren Gestalt sowohl als auch ihrer Bahn auf der Sonnenscheibe. Die Angabe des Verfahrens fehlt freilich, dasselbe dürfte auch nicht in der damals üblichen objectiven Auffassung des Sonnenbildes, wie zum Beispiel der Durchgang des Mercur 1753 in Danzig von demselben Verfasser beobachtet

*) Wolf setzt das Minimum in die Zeit $1755,5 \pm 0,5$.

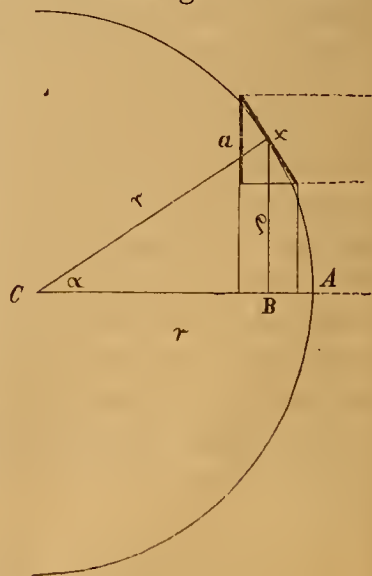
**) Die Benutzung der Schrift: Zucconi, de heliometri structura et usu Venet. 1760. 4. verdanke ich der Kgl. Bibliothek in Berlin.

ist, zu suchen sein, sondern ist vielmehr das Ergebniss der Ansicht durch ein umkehrendes Fernrohr. Auf jeder Tafel ist das Sonnenbild von einem quadratischen Netze bezogen, welches den Durchmesser in 16 gleiche Theile theilt und die beiden grössten Netzlينien durch den Mittelpunkt gehen lässt. Indem ich die letzteren als Coordinaten-Axen ansah, habe ich in der nachfolgenden Zusammenstellung der Beobachtungen den Ort der Flecken mit den Coordinaten x auf der horizontalen und y auf der verticalen Axe bezeichnet, im Mittelpunkte 0 angenommen und den 4 Quadranten die folgenden Zeichen gegeben.

x	+	x	—
y	—	y	—
x	+	x	—
y	+	y	+

Eine bloss oberflächliche Betrachtung der Zeichnungen lehrt, dass die x Axe durchaus nicht immer derselben bestimmten Richtung etwa West zu Ost entspricht. Die Rectificirung ist indess als unwesentlich für die gegenwärtige Untersuchung unterblieben. Die Zehntel des sechszehnten Theiles des Durchmessers habe ich mit angeführt. Bei jeder Gruppe steht auf der Zeichnung ein Buchstabe und das Datum, woran sich im Text Bemerkungen knüpfen. Die nähere Stunde der Beobachtung fehlt manchmal, zuletzt ganz.

Was nun die Bestimmung des Areales der Flecken betrifft, so habe ich eines Theils dieselben mit einem feinen auf Glas geritzten quadratischen Netz bedeckt, um zu erfahren, wie viele solcher kleinen Quadrate oder auch Theile derselben jenen gleichkommen, andererseits auf die so oft auftretenden runden Flecken eine in bestimmtem Verhältniss steigende Skale von kreisförmigen ebenfalls auf Glas aufgetragenen Flecken angewendet. Häufig wurde das Mittel zwischen zweien Kreisflecken als der Wahrheit am nächsten genommen. Um das Verhältniss beider Maassstäbe zu einander und zum Sonnendurchmesser zu haben, dienen die Bemerkungen, dass die 29 Fleckenkreise zwischen zwei unter sehr spitzem Winkel zusammen laufenden Linien in aufeinander folgenden gleichen Abständen passen und dass der Durchmesser des grössten Skalenkreises ebenso wie 7 Theile des Netzmicrometers genau dieselbe Grösse haben, als der 32. Theil des Sonnendurchmessers. Hiernach kommen den Kreisen die Relativzahlen zu: 1, 3, 7, 13, 20, 28, 39, 51, 65, 80, 97, 115, 135, 156, 179, 204, 230, 259, 288, 319, 352, 386, 422, 460, 499, 540, 582, 626, 671, während das Quadrat des Netzmicrometers die Zahl 17 erhält, 10 Quadrate = 174, 20 Quadrate = 349 sind etc. Obwohl wegen Unregelmässigkeit der Form der Flecken die Ausmessung oft ihre Schwierigkeit hatte, so glaube ich doch damit eine grosse Annäherung an die Wirklichkeit erreicht zu haben; häufig wurden beide Maasse angewendet, und es ist im Folgenden der Grad der Uebereinstimmung der beiden Columnen „Inhalt □ und ○“ bezeichnet zu ersehen. Das so gewonnene Fleckenareal musste nun noch dergestalt reducirt werden, dass die



perspectivische Verkürzung verschwindet. Denken wir uns (siehe die Figur) von dem Mittelpunkt der Sonnenkugel C zwei Radien r zum Mittelpunkte der sichtbaren Sonnenscheibe A und nach der Fleckenstelle x gezogen, die den Winkel α bilden mögen und bezeichnen das vom Flecken auf den Radius CA gefällte Loth xB durch q , so ist in dem damit erhaltenen rechtwinkligen Dreieck

$$\frac{q}{r} = \sin \alpha$$

Die an der Fleckenstelle in gleicher Ebene wie das erwähnte Dreieck gezogene Tangente bildet mit ihrer auf der Sonnenscheibe verkürzt gesehenen Projection denselben Winkel α ; nennen wir erstere x , letztere a , so ist $x = \frac{a}{\cos \alpha}$

Es kommt daher der Factor

$$\frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{q}{r}\right)^2}}$$

bei der Reduction in Betracht, in welchem q die in der betreffenden Columnne angegebene Zahl auf der Karte vom Mittelpunkt der Sonne bis zum Fleck gemessen bedeutet, die also bis zu 8 anwachsen kann, während $r = 8$ ist. Es möge hier die zur Berechnung dieses Factors für verschiedene q in Anwendung gekommene kleine Tabelle aufgeführt werden.

$q =$	0,.	1,.	2,.	3,.	4,.	5,.	6,.	7,.
.,0	1,00	1,01	1,03	1,08	1,16	1,28	1,51	2,07
.,1	1,00	1,01	1,03	1,08	1,16	1,30	1,54	2,17
.,2	1,00	1,01	1,04	1,09	1,17	1,32	1,58	2,30
.,3	1,00	1,01	1,04	1,10	1,18	1,34	1,62	2,44
.,4	1,00	1,02	1,05	1,11	1,20	1,36	1,66	2,63
.,5	1,00	1,02	1,05	1,11	1,21	1,38	1,71	2,85
.,6	1,00	1,02	1,06	1,12	1,22	1,40	1,77	3,19
.,7	1,00	1,02	1,06	1,13	1,24	1,42	1,83	3,69
.,8	1,01	1,03	1,07	1,14	1,25	1,45	1,90	4,50
.,9	1,01	1,03	1,07	1,15	1,27	1,48	1,98	6,35

Mit dieser Tabelle sind die Areale „reduc. S.“ aus den Summen „S.“ berechnet und angegeben worden. Zur Erläuterung der Zusammenstellung der Beobachtungen bedarf es nach dem Gesagten nur noch der Bemerkungen, dass die Coordinaten häufig nicht speziell auf den Hauptfleck, sondern auch auf die Mitte der Gruppe bezogen sind, welches durch ein beigefügtes m bezeichnet werden soll, dass ferner die angegebene Anzahl der Flecken manchmal nicht mit den jedem derselben ertheilten Arealzahlen stimmen, indem manche hierbei zusammengezogen, bisweilen auch getrennt wurden,

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			

I.

1754.										
April	23.	3 ^{1/2}	A	3	-2,2	-1,8	130	135	2,8	
					-2,5	-1,7		30	3,0	193
					-2,5	-2,2		30	3,3	
	24.	3	A	3	-1,3	-0,6	139	156	1,4	
					-1,7	-0,5		20	1,8	197
					-1,7	-0,8		30	1,9	
	29.	3 ^{1/2}	A	1	6,3	2,2	87	97	6,7	92
			B	3 m	-0,6	-4,2	340		4,2	340
			C	2	-0,9	-0,7		20	1,1	
					-0,8	-0,4		28	0,9	24
	30.	2 ^{1/2}	A	1	3,4	6,6	96	120	7,4	108
			B	6			70	70		
							52	60		
							52	51		
							130	156		
					-0,4	-2,8	191	204	2,8	545
							26	28		
			C	3 m	0,2	0,7	40	40	0,7	110
							30	30		
							30	30		
			D	1	-1,6	-0,2	52	56	1,6	54
Mai	1.	2 ^{3/4}	B	6	0,8	-1,6	174	190	1,8	486
							60	65		
							40	51		
							104	106		
							25	28		
							52	78		
			C	3 m	0,8	2,2		39	2,3	165
								51		
								75		
			D	3 m	-0,6	0,7		33	0,9	144
								51		
								60		
	2.	3 ^{1/4}	B	6	1,8	0,0	296	319	1,8	570
								65		
								80		
								72		
								20		
								26		
			C	2	1,7	4,0	100	115	4,3	139
							35	28		
			D	3 m	0,4	2,3		70	2,3	155
								20		
								65		
	4.	3	B	4	3,7	2,5		204	4,5	321
								39		
								39		
								39		
			C	1	3,3	6,0		39	6,9	39
			D	1	2,3	5,0		60	5,5	60

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1754.										
Mai 6.	2 ¹ / ₂	B	1	5,2	4,2		141	6,7		258
7.	3	B	1	5,4	5,2		89	7,5		254

II.

24.	4	E	7 m	−3,0	−7,0	52 35 8 43 35 70 52	51 20 3 39 51 65 65	7,6	294	938
25.	3 $\frac{1}{2}$	E	8 m	−2,4	−5,8	70 43 87 17 35 87 70 70	65 51 97 16 45 84 80 80	6,3	498	807
27.	3 $\frac{1}{2}$	E	9 m	−1,2	−3,6	70 61 191 61 17 52 87 61 70	65 51 156 72 16 65 97 72 80	3,8	672	766
31.	—	E	13 m	2,7	1,7	35 26 52 26 8 17 139 43 35 244	28 20 51 39 13 16 115 51 39 179 39 28	3,2	669	728
Juni 3.	4 $\frac{1}{2}$	E	2 m	5,2	5,0	43 70 52	51 72 65	7,2	130	299
		α	2 m	3,6	3,8	52 35	51 28	5,2	83	110
4.	3	α	2 m	4,4	4,4	52 26	51 28	6,2	78	123

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			

III.

1754.										
Juli 7.	3½	I	4	0,0	−1,1		28 20 13 7	1,1	68	69
9.	4½	I	4	3,1	1,2		80 28 20 13	3,3	141	155
11.	3¼	I	6 m	5,4	2,5		39 51 39	6,0	407	614
						70 35 157	88 28			
12.	4¾	I	5 m	6,0	3,7		179 167 20 28 72 28	7,0	315	652
13.	3½	I	2 m	6,8	3,6	87 87	88 78	7,7	170	627
14.	5	K	2	−1,0 −1,7	0,8 0,6		72 97	1,3 1,8	169	172
15.	4½	K	2	−0,6 −0,3	1,9 2,2		97 97	2,0 2,2	194	200
16.	—	K	2	0,7 1,2	2,8 3,1		51 28	2,9 3,3	79	85
18.	5	L	3	0,0 0,6	2,1 2,3		115 135	2,1 2,4	250	260
19.	4½	L	2	1,5 2,1	3,1 3,4		65 51	3,4	116	129
		M	3	−5,8	−5,2	70	58 20	7,8	74	333
20.	4	L	2	3,1 3,6	3,7 3,9		65 80	4,8 5,3	145	188
		M	2	−5,2	−4,4		65 25	6,8	90	171
21.	4	L	2	4,2 4,7	4,4 4,4		20 97	6,1 6,4	117	189
		M	3 m	−4,4	−3,7		65 7 20	5,7	92	131
		N	1	5,8	2,2		115	6,2	115	181
22.	3¾	L	1	5,7	4,6		65	7,3	65	158
		M	2 m	−3,3	−3,1		51 24	4,5	75	91
		N	1	6,7	2,4		39	7,1	39	84
26.	4¼	M	1	2,6	0,6		28	2,7	28	29
27.	3¼	M	1	4,1	1,2		45	4,3	45	53

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
IV.										
1754.										
August 5.	3 1/2	O	6	3,3	1,1		80	3,5	264	293
							51			
							80			
							7			
							13			
							33			
6.	3 3/4	O	5	4,9	1,7		102	5,2	199	263
							33			
							40			
							7			
							17			
7.	4 1/2	O	2	6,2	2,3		89	6,6	106	187
							17			
8.	4 1/2	O	1	7,1	2,4		61	7,5	61	174
24.	3 1/2	P	2	-7,2	-2,6		80	7,7	160	640
				-7,4	-2,6		80	7,8		
26.	3 1/2	P	2	-5,2	-1,5		72	5,4	187	262
				-5,8	-1,6		115	6,0		
27.	3	P	2	-3,7	-0,8		65	3,8	137	160
				-4,4	-1,0		72	4,5		
29.	3 1/4	P	6 m	-1,0	0,0		72	1,0	254	256
							39			
							39			
							39			
							20			
							45			
30.	3 3/4	P	5 m	0,7	0,4		39	0,8	270	273
							72			
							80			
							28			
							51			
31.	—	P	5 m	2,3	0,6		101	2,4	356	369
							80			
							65			
							65			
							45			
V.										
September . . . 16.	3 1/2	Q	1	-7,7	-0,9		115	7,8	115	517
17.	2 3/4	Q	2	-7,0	-0,4		115	7,0	128	264
							13			
18.	3	Q	2	-5,9	-0,3		125	5,9	153	226
							28			
24.	—	Q	1	4,1	0,3		145	4,1	145	168
		R	3 m	-4,6	-1,0		145	4,7	273	339
							115			
							13			
28.	2 1/2	R	3 m	1,8	-1,0	70	65	2,0	136	140
							20			
						70	51			

D a t u m	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	O r t		I n h a l t		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1754.										
September . . . 30.	3	S	3 m	—6,4	0,7		{ 39 70	6,4	109	299
October 5.	2 ³ / ₄	S	2	—6,9 1,9	0,7 1,0		58	7,0 2,1	58 242	249
	6.	—	S	2	1,3	1,1	120	1,7		
					3,6	1,1	200	3,8	287	321
					2,9	1,2	87	3,1		
	7.	—	S	2	4,9	1,0	102	5,0	204	253
	9.	2 ³ / ₄	S	2	4,4 7,4	1,1 0,4	102 65	4,5 7,4		171

VI.

14.	3 ¹ / ₄	T	2	—7,1	0,4	113 78		7,1	191	414
15.	2 ¹ / ₂	T	6	—6,0	0,8	139 30 48 9 21 83		6,0	330	498
17.	2 ¹ / ₂	T	5	—2,9	0,4	95 70 17 83 87		2,9	352	377
18.	2 ³ / ₄	T	12	—1,2	0,4	139 26 21 17 95 52 17 35		1,3	402	406
19.	—	T	9	0,6	0,3	113 26 43 43 52 87 52 35		0,7	451	451
21.	2 ³ / ₄	T	9	3,9	—0,2	87 35 43 52 87 122 70		3,9	496	570

Datum	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	Or t		In h a l t		ρ	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1754.										
October 22.	Nachm.	T	7	5,2	—0,3	139 26 35 17 17 17 104		5,2	355	469
23.	2 ³ / ₄	T	7	6,7	—0,4	95 43 26 35 26 130	51	6,7	394	721
24.	3	T	4	7,6	—1,0	35 90 52 17 35		7,7	298	1099
25.	3 ¹ / ₄	T	2 m	7,8	—0,9	52 52		7,9	104	660

VII.

	25.	3 ¹ / ₄	V	1	−7,8	0,2		72	7,8	72	324
	27.	1 ³ / ₄	V	1	−5,9	2,3	52		6,3	52	84
	28.	2 ³ / ₄	V	1	−5,0	1,5		58	5,2	58	76
	29.	2 ³ / ₄	V	1	−3,7	1,6		65	4,0	65	75
	30.	3	V	1	−2,1	1,4		65	2,5	65	68
November	4.	—	V	1	7,2	0,2	70		7,2	70	161
	9.	12 ³ / ₄	W		−7,5	2,1	35		7,8	35	157

VIII.

	9.	—	W	1	−7,6	1,7	43		7,7	43	159
	11.	1	W	1	−5,8	1,2		65	5,9	65	96
	14.	1	W	2	−1,7	0,2		51	1,7	86	88
							35				
			a	1	2,0	1,1		16	2,3	16	16
	16.	1	b	2 m	−1,4	−1,4		39	2,0	90	93
								51			
	18.	—	b	2 m	2,6	−1,7		65	3,1	116	126
								51			
	21.	—	b	3 m	6,7	−1,9		51	7,0	107	221
								28			
								28			
December	4.	2	c	2 m	2,7	−1,9		65	3,3	85	94
								20			
	6.	1	c	1	5,4	−2,7		39	6,0	39	59
1755.											
Januar	18.	—	e	1	4,5	1,0		97	4,6	97	118
	19.	—	e	1	5,7	2,1		45	6,1	45	69
	21.	—	e	1	7,6	2,1		25	7,9	25	159

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		ϱ	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1755.										
Februar 25.	—	f	3 m	4,5	3,7		80 72 20	5,8	172	249
27.	—	f	1	5,6	5,4	70		7,8	70	315

IX.

März 16.	1½	A	2	-4,8	-4,8		39	6,8	119	226
				-4,9	-4,7		80	6,8		
17	—	A	2	-3,2	-4,3		39	5,4	119	162
				-3,3	-4,2		80	5,4		
18.	—	A	2	-2,2	-3,3		51	4,0	131	151
				-2,3	-3,2		80	4,0		
19.	—	A	2	-1,2	-2,3		39	2,6	154	163
				-1,3	-2,2		115	2,6		
20.	—	A	2	1,3	0,2		45	1,3	142	143
				1,1	0,2		97	1,1		
22.	2½	A	2	2,3	1,7		33	2,9	113	120
				2,0	1,7		80	2,6		
23.	1¾	A	2	3,4	2,8		16	4,4	96	113
				3,2	2,8		80	4,2		
24.	2½	A	1	3,8	4,2		72	5,7	72	102
25.	2½	A	1	4,3	5,3		65	6,8	65	124
April 11.	2½	B	1	-4,7	-5,6	52		7,3	52	127
12.	3½	B	1	-3,3	-5,4		65	6,3	65	105
14.	2¾	B	1	-2,2	-2,8		58	3,3	58	64
15.	3	B	1	-1,0	-1,7		58	2,0	58	60
16.	3	B	1	0,0	0,0		58	0,0	58	58
17.	3	B	1	1,0	1,3		51	1,6	51	52
19.	3	B	1	2,8	4,3		33	5,1	33	43

X.

Juli 22.	—	C	1	-5,7	-4,6		88	7,3	88	214
		D	1	-6,6	0,0	83		6,6	83	147
24.	—	C	1	-3,8	-2,7		39	4,7	39	48
		D	1	-4,1	1,6		28	4,4	28	34
27.	3½	C	4 m	0,6	-0,3		80	0,7	175	175
							28			
							39			
							28			
29.	3½	C	4 m	3,8	1,3	70		4,0	154	176
							51			
							13			
							20			
September 18.	3	E	1	0,6	-0,7		167	0,9	167	169
20.	—	E	2	3,9	-0,3		135	3,9	155	178
							20			
22.	—	E	1	6,7	-0,3		135	6,7	135	247

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S	
				x	y	□	○				
1755.											
October	9.	2 ¹ / ₂	F	1	−6,3	0,8		13	6,4	13	22
			G	1	−7,6	−0,3		13	7,6	13	41
	11.	—	G	1	−5,7	−0,2	34		5,7	34	49
			H	1	−6,9	3,5	61		7,7	61	225
	16.	12	F	1	0,3	1,6	139		1,6	149	152
								10			
	18.	1	H	1	0,7	3,7	130		3,8	130	148
			F	1	3,6	0,7	61		3,7	61	69
			H	1	3,5	2,5		125	4,3	125	148
			I	1	−2,8	4,8	35		5,6	35	49

XI.

November	30.	1	K	2	-4,2	0,5		125	4,2	138	161
	1.	1	K	3	-0,9	-0,4		13	1,0	103	104
								51			
								39			
								13			
	2.	1 ¹ / ₂	K	3	0,8	-0,8		115	1,1	163	165
								28			
								20			
	4.	1	K	1	3,8	-1,9		72	4,2	72	84
	6.	1	K	1	6,1	-3,2		72	6,9	72	143
December	11.	1	I	3 m	-7,0	1,8	70	72	7,2	174	400
								80			
	13.	1 ¹ / ₂	I	10 m	-4,7	1,5	70	28	4,9	410	521
								80			
								72			
								20			
								33			
								51			
								33			
								17			
								26			
								35			
	15.	—	I	15 m	-1,3	1,4	35	43	1,9	425	438
								80			
								35			
								17			
								17			
								26			
								35			
								52			
								43			
								17			
								26			
								52			

D a t u m	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	O r t		I n h a l t		ρ	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1755.										
Dezember 16.	1	I	18 m	0,6	1,2		80	1,3	488	493
							39			
							58			
						43				
						70				
						43				
						43				
						26				
						17				
						8				
20.	1	I	5 m	6,4	1,4	35		6,6	217	384
						26				
						61				
						52				
						52				
21.	—	I	7 m	7,0	2,0		39	7,3	240	586
							13			
							51			
							16			
							70			
	52									
	26									
	17									
	8									

XII.

1756.										
Januar 9.	—	π	1	−4,7	0,4	13		4,7	13	16
24.	2 ¹ / ₄	L	1	−6,2	−4,2		80	7,5	80	228
26.	2	L	1	−4,0	−3,6		72	5,4	72	98
27.	2	L	1	−2,4	−3,1		106	3,9	106	122
28.	1	L	1	−1,3	−2,3	70		2,7	70	74
30.	2	L	1	2,2	−0,8		125	2,3	125	130
		M	2	−4,2	−3,8	104 26		5,6	130	182
		m	2	−5,2	−4,2		72 24	6,7	96	176
Februar 1.	1 ¹ / ₂	L	1	4,9	0,6		135	4,9	135	171
		M	4	−1,5	−2,6		97 51 16 26	3,0	190	205
		m	1	−3,2	−3,0	43		4,4	43	52
2.	1 ¹ / ₂	L	1	6,2	1,6	115		6,4	115	191
		M	4	0,1	−1,5		125 13 16	1,5	154	157
		m	1	−1,6	−2,3	43		2,8	43	46
3.	1	M	3	1,8	−0,9		97	2,0	97	100
		m	1	0,1	−1,7	35		1,7	35	36
4.	2 ¹ / ₄	M	1	3,2	0,5		80	3,2	80	87
5.	2 ¹ / ₄	M	1	4,7	1,2		24	4,8	24	30

Datum	Stunde	Bezeichnung.	Anzahl	Ort		Inhalt		ρ	S	reduc. S
				x	y	□	○			

XIII.

1756.

Februar	26.	2 ¹ / ₂	N	1	-7,1	-2,7	43		7,6	43	137
	27.	2 ¹ / ₂	N	1	-6,3	-2,4	95		6,7	95	174
	28.	3 ¹ / ₂	N	3	-5,2	-2,2	95		5,6	143	200
März								20			
								28			
	1.	2 ¹ / ₂	N	3	-3,2	-0,2		97	3,2	201	219
								65			
								39			
	2.	2 ¹ / ₂	N	4	-2,2	0,8		115	2,3	297	309
								115			
								39			
								28			
								115			
April	5.	—	N	1	1,3	4,3		115	4,5	115	139
	7.	2 ³ / ₄	O	2	-1,7	4,0	146		4,4	198	238
							52				
	8.	3	O	2	-0,3	-2,8	139		2,8	226	241
							87				
	12.	2 ³ / ₄	O	3	3,6	2,7		115	4,5	295	357
								115			
								65			
	13.	2 ³ / ₄	O	3	4,3	3,7		88	5,7	210	298
							87				
Mai	15.	4 ¹ / ₄	O	1	4,4	6,4	52		7,8	52	234
	5.	3	P	1	-0,6	-2,7		72	2,8	72	77
	6.	—	P	1	0,3	-1,2		115	1,2	115	116
	7.	—	P	1	1,1	0,1		97	1,1	97	98
	21.	3 ³ / ₄	Q	1	4,0	4,5	70		6,0	70	106
	22.	—	Q	1	4,3	6,4	17		7,7	17	62

XIV.

Juni	31.	3 ³ / ₄	R	1	-5,0	-1,7		33	5,3	33	44
	1.	—	R	2 m	-4,0	-0,6		13	4,1	13	15
	2.	—	R	1	-3,2	1,0		51	3,4	51	57
			y	1	0,2	6,0	28		6,0	28	42
	3.	—	R	1	-2,2	2,2		7	3,1	7	7
	8.	2 ³ / ₄	S	1	-7,2	-2,6	13		7,7	13	48
	10.	—	S	1	-5,5	-1,1	35		5,6	35	49
	19.	4 ¹ / ₄	S	1	1,6	7,7	35		7,9	35	222
	5.	4 ¹ / ₄	γ	1	1,3	6,1	26		6,2	26	41
	14.	4	δ	1	1,1	5,6	26		5,7	26	36
August	4.	3 ³ / ₄	T	1	-2,1	-2,4		51	3,2	51	56
	7.	4	T	1	2,1	-0,1	8		2,1	8	8
September	3.	2 ¹ / ₂	V	1	-4,8	3,6	8		6,0	8	12
	4.	3	V	6 m	-3,2	3,7	70		4,9	209	265
							35				
							87				
							17				

Datum	Stunde	Bezeichnung	Angabe	Ort		Inhalt		ϱ	S	reduc.
				x	y	□	○			S
1756.										
September . . . 10.	3	V	3 m	5,5	4,4	104	80 97	7,1	281	610
October 11.	2 ³ / ₄	W	1	−6,6	−3,7	43		7,6	43	137
12.	—	W	1	−5,7	−3,4	43	6,6	43	76	
16.	3 ³ / ₄	W	1	−0,6	−3,3	35	3,4	35	39	
		X	2	−1,2	3,2	139	3,4	156	174	
						17				
17.	1 ³ / ₄	W	1	0,1	−3,2	35	3,2	35	38	
		X	2	0,7	3,2	104	3,3	112	123	
						8				
18.	3	W	1	1,8	−3,5	43	3,9	43	49	
		X	2	2,1	3,2	61	3,8	69	78	
						8				

XV.

23.	3	Y	1	-4,2	2,6		20	4,9	20	25
27.	2 ³ / ₄	Z	1	-5,5	4,2		72	6,9	72	143
28.	—	Z	1	-4,4	4,2		72	6,1	72	111
29.	—	Z	1	-3,2	4,2		80	5,3	80	107
30.	—	Z	1	-1,6	4,2		58	4,5	58	70
November 1.	2 ³ / ₄	A	1	-5,4	4,7	70		7,2	70	161
2.	2 ¹ / ₂	A	1	-4,1	4,7	78		6,2	78	123
3.	2 ³ / ₄	A	1	-2,5	4,7	52		5,3	52	70
4.	2 ³ / ₄	A	1	-1,3	4,6	95		4,8	95	119
5.	2 ³ / ₄	A	1	0,2	4,6	26		4,6	26	31
		B	3 m	2,2	-2,4		80	3,3	147	162
							39			
							28			
8.	9 ³ / ₄	B	2 m	6,6	-2,9		115	7,2	350	805
							65			
							80			
							51			
							39			
		C	1	-2,7	-3,1		65	4,1	65	75
15.	—	D	2 m	-4,3	3,2	87		5,4	87	118
18.	2 ³ / ₄	D	4	0,9	3,4	116	115	3,5	227	252
						43				
							51			
							17			
19.	2 ³ / ₄	D	3	2,6	3,5		167	4,4	237	284
						70				
20.	2 ³ / ₄	D	2	3,9	3,6		72	5,3	137	183
							65			
21.	2	D	1	5,5	3,2		106	5,5	106	146
23.	2 ¹ / ₄	E	1	-2,6	2,6	40		3,7	40	45
24.	—	E	2	-1,4	2,6	20		3,0	20	22
25.	2 ¹ / ₄	F	1	-7,2	-3,2	43		7,8	43	194

Datum.	Stunde	Be- zeich- nung.	Anzahl	Ort.		Inhalt.		ρ	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1756.										
November 28.	2	F	2	—4,6	—2,7	30	191 39	5,4	230	313
		G	1	—6,8	3,2		7,6	30	96	
29.	2	F	2	—3,0	—2,9		191 51	4,2	242	307
December 3.	2½	F	1	3,0	—2,7		204	4,0	204	234
4.	2½	F	1	4,7	—2,6		204	5,4	204	277
5.	1¾	F	1	5,8	—2,9		156	6,5	156	267

XVI.

16.	2	H	3	-0,8	3,3		106	3,4	141	156
1757.										
Januar 2.	1 $\frac{3}{4}$	I	2	-4,4	-5,3	35 61		6,9	61	
				-4,6	-5,7	43		7,3	43	226
4.	—	I	2	-1,4	-5,0	52		5,2	104	143
				-1,7	-5,4	52		5,7		
		K	2	3,0	2,6	78		4,0	95	109
						17				
27.	2 $\frac{1}{4}$	L	3 m	-1,4	1,3	35 17 26		1,9	78	80
30.	—	L	1	3,3	3,7		39	5,0	39	49
Februar 24.	2 $\frac{1}{4}$	M	1	-2,8	-2,9		179	4,0	179	207
25.	2 $\frac{1}{4}$	M	1	-2,7	-0,2		125	2,7	125	132
26.	1 $\frac{1}{2}$	M	1	-1,2	0,8		167	1,4	167	170
27.	—	M	1	-0,2	2,3		167	2,3	167	173
28.	—	M	1	0,8	3,3		156	3,4	156	173
		N	3 m	-2,2	0,2	83 43 35		2,2	161	167
März 4.	—	N	1	2,0	5,3	35		5,7	35	50
		♂	1	-2,2	-0,1		72	2,2	72	75
5.	2	N	1	2,9	6,2	8		6,8	8	15
		♂	1	-0,7	1,0	17		1,2	17	17
11.	3	O	2	-1,4	2,9		135	3,2	152	166
				-1,7	2,6	17		3,1		
		P	2 m	1,7	6,7	87 52		6,9	139	274
15.	3	O	2	1,6	7,0	87		7,2	87	337
				1,2	6,7		72	6,8	72	
		Z	1	-6,0	-4,1	35		7,3	35	85
17.	2 $\frac{1}{2}$	R	2	1,9	5,6		106	5,9	132	195
						26				
23.	2 $\frac{1}{2}$	S	5	0,4	-5,7	61 68		5,7	129	183
24.	3 $\frac{1}{4}$	S	3	1,7	-4,1	104 17		4,4	121	145
26.	3	S	2	3,3	-1,9	87 8		3,8	95	108

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1757.										
März 27.	2	S	1	4,0	−1,2	17		1,3	17	17
28.	2½	S	2	5,2	0,6		24	5,3	75	100
				5,2	1,0		51	5,3		
		T	1	−6,3	−4,5	43		7,7	43	159

XVII.

29.	2 ¹ / ₂	S	1	5,9	2,2		45	6,3	45	73
		T	3	-5,6	-4,0	52				
						70		6,9	187	369
April 1.	3	T	2	-3,4	-1,2	148	65	3,4	209	232
5.	4	T	4	-0,2	4,2	61				
							97	4,2	229	267
							80			
						35				
						17				
		U	2	-1,0	2,0		80	2,2	177	182
				-1,2	1,6		97	2,0		
		V	2	-5,8	-4,8	70		7,5	70	329
				-5,9	-4,9	35		7,7	35	
6.	3 ¹ / ₂	T	1	0,7	5,3		179	5,4	179	243
		U	2	0,2	3,7	70		3,7		
				-0,3	3,3		135	3,3	205	228
		V	2	-5,4	-4,4	70		7,0	70	250
				-5,7	-4,6	43		7,3	43	
7.	3 ¹ / ₂	T	2	1,1	6,4		145	6,5	171	293
						26				
		U	3	0,8	5,2		72	5,3	215	275
				0,5	4,6		115	4,6		
		V	4	-4,6	-3,6	87		5,9	199	300
				-4,8	-3,8	78		6,1		
						26				
						8				
9.	2 ¹ / ₂	T	1	1,3	7,7	43		7,8	43	194
		U	4	1,6	7,2		45	7,4	161	370
				1,1	6,8		45	6,9		
							51			
							20			
		V	2	-3,1	-1,4		179	3,4	314	348
				-3,3	-1,7		135	3,7		
11.	3 ¹ / ₄	V	3	1,4	1,8		156	2,3	184	191
				1,7	1,5		20	2,3		
						8				

XVIII.

	W	2	-5,4	-4,7	139		7,2	191	439
					52				

Datum	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1757.										
April 12.	3 1/2	V	2	-0,6	3,3	8	135	3,4	143	158
		W	2	-4,8	-3,7	113 61		6,1	174	268
13.	3 1/2	V	1	0,2	4,4		125	4,4	125	150
		W	3	-4,0	-2,8		125	4,9	203	258
16.	3	V	2	1,6 -1,5	7,6 1,3	35 43 17		7,7 2,0	17 230	62 237
		W	1	-0,2	4,2	113		4,2	113	132
18.	3 1/2	W	3	0,5	5,4		167	5,4	184	250
19.	3 1/2	W	3	0,5	5,4	17				
		α	2	3,4	0,5		58 7	3,4	65	72
20.	3 1/2	W	1	0,9	6,6		135	6,7	135	247
		α	2 m	4,2	1,8		51 28	4,6	79	96
21.	3 1/2	W	1	1,7	7,3	87		7,5	87	248
		β	2	4,0	0,6		20 20	4,1	40	46
28.	2 1/2	X	1	-1,0	-7,6		28	7,7	28	103
Mai 5.	3 1/4	Z	8 m	-2,5	2,0		115	3,2	346	377
						17				
7.	3 1/4	X	8	4,7	1,1	157 78				
		Z	5 m	-1,0	4,2		80 87 17 253	4,8 4,3	158 437	198 515
14.	3 1/2	X		5,8	3,3		115	6,7	115*	210
		A	4	-1,4	2,8		97 51 65 17	3,1	230	248
17.	3 1/2	A	3	0,8	6,3	70 35 43		6,4	148	245

XIX.

21.	3 1/2	B	1	-0,6	5,4		80	5,4	80	109
23.	3 1/2	B	1	0,8	-2,9		80	3,0	80	87
25.	3 1/2	B	1	2,8	-0,2		65	2,8	65	69
27.	3 1/2	B	1	4,5	2,4		65	5,1	65	85
28.	3 1/2	C	1	-5,3	-3,6	17		6,4	17	28

Datum	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	Ort		Inhalt		g	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1757.										
Juni 13.	3	D	1	-5,2	-2,1		125	5,6	125	175
15.	3	D	1	-3,2	0,0		156	3,2	156	170
17.	3	D	1	-0,7	2,5		135	2,6	135	143
22.	3 ¹ / ₄	D	1	3,7	6,7	17		7,7	17	62
Juli 12.	3 ¹ / ₂	E	2	0,6	5,1	26		5,1	26	34
				0,0	4,8		115	4,8	115	144
August 24.	4	F	2	-2,3	2,7		106	3,6	157	176
				-2,5	2,6		51	3,6		
		F _b	2	-2,1	3,9	8		4,4	28	34
				-2,6	3,9		20	4,7		
		F _c	3	-1,0	4,0	87		4,1	150	176
				-1,2	4,2	43		4,4		
				-1,2	3,7		20	3,9		
		F _d	2	-0,1	4,6	52		4,6	60	108
				-0,3	4,7	8		4,7		
		F _e	1	0,8	4,7	35		4,8	35	44
September. . . . 3.	3	G	4	1,4	-2,4		204	2,8	336	359
						35				
							97			
14.	2 ³ / ₄	g	1	-6,5	3,6	26		7,4	26	69
28.	2 ¹ / ₂	H	5	1,4	1,9		135	2,4		
							51			
						17			365	390
							65			
				0,6	3,2		97	3,3		
		I	2	-3,8	-2,7		135	4,7	250	310
							115			
October 1.	3	H	2	5,8	2,9	17		6,5	25	43
						8				
		I	2	0,5	-2,3	70		2,4	96	101
						26				
3.	2 ¹ / ₂	I	2	3,5	-3,1	52		4,7	69	85
						17				
		K	1	-5,6	4,4		80	7,1	80	174
4.	2 ¹ / ₂	K	1	-4,7	4,6		88	6,6	88	155
		L	2	0,9	3,8		72	3,9	123	141
							51			
5.	2 ¹ / ₂	K	1	-3,3	4,7		72	5,7	72	102
		L	2	2,7	3,7	61		4,6	113	138
						52				
		M	5 m	-1,5	3,2		16	3,5	51	57
							35			
6.	2 ¹ / ₂	K	1	-2,2	4,6		65	5,1	65	85
		M	3 m	0,1	3,2	61		3,2	139	151
						52				
						26				

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		ϱ	S	reduc. S	
				x	y	□	○				
1757.											
October 7.	2 ¹ / ₂	K	1	—0,7	4,3		58	4,4	58	70	
		M	6 m	2,1	3,1		65	3,7	193	218	
							16				
							28				
							13				
	8.	2 ¹ / ₂	K	1	0,8	4,3		51	4,4	51	61
			M	4 m	3,4	2,8	70		4,4	131	157
							35				
							26				
			N	2	0,0	1,9	35		1,9	100	103
17.	—	O	1	—5,9	—1,9		65 88		1,9 6,2	100 88	103 138
XX.											
20.	3	α	1	6,3	—3,7	35		7,3	35	85	
		O	1	—2,2	—1,3		97	2,5	97	102	
		P	1	—3,3	3,7		39	5,0	39	49	
		β	3	6,2	1,9		58	6,5	91	156	
							20				
	21.	2 ¹ / ₂						13			
			O	1	—0,4	—1,4		72	1,5	72	73
			P	1	—2,1	3,7		28	4,3	28	33
			β	1	7,1	1,9	35		7,3	35	85
			28.	2 ¹ / ₂	Z	2 m	1,8	2,3		51 97	2,9
November 6.	2	R	2 m	—6,9	—1,3	157		7,0	157	325	
		γ	2 m	0,0	3,3		28	3,3	54	59	
						26					
		S	2	—5,5	1,8	113 70		5,8	183	265	
		8.	2 ¹ / ₄	R	3 m	—4,2	—1,8		115	4,6	175
	15.	2 ¹ / ₄					52 8				
			γ	2 m	3,3	3,2		125 88	4,5	213	258
			S	5	—3,1	2,1	113 61		3,7	335	379
							97 13 51				
			R	1	6,3	—3,2	17		7,1	17	37
		S	2	7,2	0,8	70 35		7,3	105	256	
						17		5,6	17	24	
		δ	2 m	5,3	1,8			51	3,4	51	57
		T	1	1,0	3,3		51	3,3	86	95	
		U	5	—0,8	3,2						
						35					
		V	1	—3,2	3,4		65	4,7	65	80	

Datum	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1757.										
November 15.	2 ¹ / ₄	W	3	-5,7	4,7	70		7,4	135	355
							45 20			
23.	2	W	2	4,7	3,7	113 7		6,0	120	181
December 8.	2	X	6	3,2	3,3		65	4,6	164	200
						15 16				
							20 28 20			
		ε	1	6,2	3,4	35		7,1	35	76
		Y	2 m	0,1	-1,9		39 51	1,9	90	93
		Z	1	-5,6	2,4		135	6,1	135	208
		z	1	-3,3	3,8		24	5,0	24	31
		A	1	1,5	1,7		125	2,3	125	130
26.	2	○	1	6,2	3,2	113		7,0	113	234
30.	2	B	1	-5,6	-3,6	157		6,7	157	288
		C	1	-6,4	-0,4		106	6,4	106	176
		η	1	6,0	4,6	17		7,6	17	54
31.	—	B	1	-4,3	-3,2	384		5,4	384	522
		C	1	-5,3	-0,2		156	5,3	156	209
1758.										
Januar 1.	—	B	1	-3,3	-3,1	384		4,5	384	465
		C	1	-4,2	0,2		156	4,2	156	182
3.	2 ¹ / ₄	B	1	0,2	-2,3	471		2,3	471	490
		C	1	-1,2	1,2		156	1,7	156	159
		D	1	-7,6	0,5	87		7,6	87	277
4.	—	B	1	1,9	-1,6	445		2,5	445	467
		C	1	1,0	1,6		145	1,9	145	149
		D	1	-6,6	0,8		125	6,6	125	220
5.	2 ¹ / ₄	B	1	3,5	-1,3	419		3,7	419	473
		C	1	2,5	1,9		156	3,1	156	168
		D	1	-5,6	0,9		125	5,7	125	177
7.	2 ¹ / ₄	B	2	6,2	-0,3	262		6,2	262	414
		C	1	5,2	2,9		72	6,0	72	109
		D	1	-2,9	1,6		167	3,3	167	184
8.	2 ¹ / ₄	B	2	7,1	-0,1	279		7,1	279	605
		D	1	-1,6	2,0		167	2,6	167	177
		E	2 m	2,8	-2,3		51 51	3,6	102	114
		F	1	-7,8	-0,7	70		7,8	70	315

XXI.

18.	2 ¹ / ₂	G	1	-1,0	1,0		179	1,4	179	182
		H	1	-0,6	1,8		230	1,9	230	237
21.	2 ¹ / ₂	G	1	3,2	3,8		156	5,0	156	202
		H	1	3,2	4,8		179	5,8	179	260

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S	
				x	y	□	○				
1758.											
Januar	26.	21½	I	1	-4,6	-5,5		115	7,2	115	264
	30.	21½	I	1	0,5	-2,8		156	2,8	156	167
	31.	—	I	1	1,8	-2,3		135	2,9	135	144
Februar	2.	2	I	1	4,7	-0,7		115	4,8	115	144
			K	2	-4,8	-5,8	52		7,5	52	
					-4,9	-5,6	139		7,4	139	514
	3.	—	I	1	5,6	0,2		97	5,6	97	136
			K	5	-3,7	-5,5	104		6,6	207	366
							35				
							43				
							8				
							17				
			L	1	-2,6	7,3	35		7,7	35	129
	4.	—	I	1	6,8	0,8		51	6,9	51	101
			K	5	-2,4	-5,7		115	6,2	115	182
					-2,6	-5,2		135	5,8	135	195
							43				
					-2,0	-5,2	26		5,6	86	120
							17				
			L	1	-2,2	-7,1	95		7,4	95	250
			L	1	-1,9	2,4		51	3,1	51	55
	6.	—	K	4	0,6	-3,3	35		3,4	87	96
							52				
			L	1	-0,2	-6,2		156	6,2	156	246
			M	2	-4,3	-0,1		88	4,2	88	103
					-5,0	-0,5		115	5,0	115	147
			L	5	0,0	4,0	122		4,0	267	307
								80			
								65			
	22.	—	m	3	0,8	2,2	52		2,3		
					0,7	2,4	174		2,5	287	301
					0,5	2,3	61		2,4		
			π	1	-2,0	-0,2	61		2,0	61	63
	26.	—	m	2	5,8	4,6	43		7,4		
					5,6	4,8	209		7,4	252	663
			N	3 m	-7,3	-2,2	104		7,6	104	
					-7,2	-2,4		72	7,6	72	1038
					-7,6	-2,2		106	7,8	106	
März	1.	—	N	6 m	-4,5	-0,2		58	4,5	281	340
								24			
								51			
								80			
								51			
								17			
			O	1	-1,3	-7,6		58	7,7	58	213
	4.	—	N	6 m	-1,6	2,1		106	2,6	486	515
								51			
								51			
							182				
							61				
							35				

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt					reduc.
				x	y	□	○	g	S	S	
1758.											
März	4.	—	O	2	1,3	—5,2		125	5,4	125	236
					0,7	—6,1	43		6,1	43	
			P	1	—3,7	—3,4		97	5,0	97	123
	5.	—	N	6 m	0,0	3,2	182		3,2	355	387
							52				
							52				
							17				
							17				
							35				
			O	2	1,8	—4,2		125	4,6	125	229
					0,9	—5,1	61		5,2	61	
			P	1	—2,9	—2,0		135	3,5	135	150
	15.	—	Q	4 m	1,5	4,7	218		4,9	444	564
							139				
							87				
			♀	1	6,6	0,5	165		6,6	165	292
	17.	—	Q	5 m	2,6	6,6	43		7,1	251	545
							52				
							139				
							17				
			♀	1	7,4	2,3	61		7,7	61	225
	21.	—	R	1	—5,7	—4,6		97	7,3	97	237
	22.	—	g	1	6,4	3,2		16	7,2	16	37
XXII.											
	25.	—	R	6	—3,7	—1,7		179	4,1	253	293
							39				
							35				
			r	1	—2,5	—0,7		80	2,6	80	85
			S	1	—5,0	—3,8		72	6,3	72	116
	27.	—	R	3	—2,1	0,6		191	2,2	328	341
							65				
							72				
			r	1	—0,8	1,7		65	1,9	65	67
			S	3	—3,7	—2,7	205		4,6	278	339
								65			
							8				
			T	1	—5,2	—5,7	17		7,7	17	62
	29.	—	R	6	0,2	3,2		97	3,2	140	153
							43				
			r	1	1,2	4,3		51	4,5	51	62
			S	6	—1,4	0,5	61		1,5	161	164
							83				
							17				
			s	1	—2,2	—0,6			2,3	17	18
			T	1	—3,4	—3,4		58	4,8	58	73
April	1.	—	R	1	2,2	6,7	156		7,0	156	323
			S	4	1,7	5,0	52		5,3	196	263
								65			
								51			
								28			

Datum	Stunde	Bezeichnung	Anzahl	Ort		Inhalt		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1758.										
April 1.	—	T	1	—0,3	0,0		39	0,3	39	39
		U	2m	—6,4	—3,7		39 28	7,4	67	176
4.	—	S	1	2,6	7,3	61		7,8	61	275
		V	1	—3,7	—1,0		28	3,8	28	32
		W	3 m	1,5	3,5		80	3,8	158	180
						78				
		X	5	2,7	—2,2	130		3,5	291	323
							51 51 39 20			
		Y	1	0,2	—7,7		58	7,7	58	214
		Z	3 m	—6,0	—3,7		16 28 39	7,1	83	180
5.	—	W	2 m	2,0	4,8	61 61		5,2	122	161
		X	4	3,8	—0,7	279		3,9	560	644
							115 115 51			
		Y	1	0,9	—7,2		88	7,3	88	215
		Z	3m	—5,2	—2,8		39 51 65	5,9	155	229
7.	—	X	3	5,6 5,3	1,6 1,2	195		5,8 5,4	195 145	480
							80 65			
		Y	1	1,9	—5,2		125	5,5	125	173
		Z	2 m	—2,8	—0,8		115 72	2,9	187	200
8.	—	X	5	6,2	2,7		52 104 43	6,8	199	571
				6,1	2,3		52 61	6,5	113	
		Y	1	2,9	—4,0		135	4,9	135	171
		Z	2 m	—2,6	0,3		65 65	2,6	130	138
10.	—	X	1	6,8	3,8	52		7,9	52	331
		Y	1	4,3	—2,0		125	4,7	125	155
		Z	2m	—0,3	2,9	87 8		2,9	95	101
		x	3	—2,4	0,2		51 51	2,4	153	162
11.	—			—3,0	—0,2		51	3,0		
		Y	1	5,3	—1,0		115	5,4	115	157
		Z	2m	0,7	4,4	87 8		4,5	95	115

Datum	Stunde	I'e- zeich- nun	Anzahl	Or t		I n h a l t		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1758.										
April 11.	—	x	3	—1,6 —2,0	1,5 0,9	104 52		2,2 2,2	164	170
		A	1	—4,2	—3,7		8 39	5,6	39	55
20.	—	B	1	—6,0	—4,1		97	7,3	97	237
22.	—	B	1	—3,1	0,8		167	3,2	167	181

XXIII.

26.	—	B	2	1,7	5,2		65 13	5,5	78	107
		C	1	—0,3	3,0		88	3,0	88	94
		D	2	—0,4	—0,4		80	0,5	108	108
							28			
		E	8 m	—4,0	—3,0	43 87 52 61 139 61 52 26		5,0	521	667
		F	2	—0,1	—6,1	61 35		6,1	96	148
		G	3	—0,6 —1,0 —1,0	—7,8 —7,2 —7,4	52 87 35		7,8 7,3 7,5	52 87 35	546
27.	—	B	1	2,6	6,2		72	6,7	72	132
		b	1	1,2	5,8	87		5,9	87	128
		C	1	0,5	4,0		72	4,0	72	83
		D	1	—0,2	0,8	43		0,8	43	43
		E	6 m	—2,7	—1,6	104 70 148 122 35		3,2	479	521
		F	1	0,7	—4,8	70		4,9	70	89
		G	3	—0,6 —0,7	—7,0 —6,4	61 70 26		7,0 6,5	61 96	290
		C	1	1,6	6,2		20	6,4	20	33
29.	—	E	10m	—0,7	1,0	52 17 70 174 52 135		1,2	635	638
		e	2	—1,7	1,7	17	135 65	2,4	82	86

Datum	Stunde	Be- zeich- nung	Anzahl	Or t		In h a l t		q	S	reduc. S
				x	y	□	○			
1758.										
April 29.	—	G	3	1,6 1,5	—5,6 —4,3	113 104		5,8 4,6	113 155	353
Mai 1.	—	E	6 m	0,6	4,0	174 122 83 182 35	51	4,0	596	685
		e	2	—0,8	4,7	65 39	4,8	104	130	
G	6	3,3 3,5	—2,8 —1,2	174 148	4,3 4,7	542	623			
2.	—	E	5 m	1,3	5,4	80 80 65 51	80 80 65 51	5,5	441	608
		e	2	—0,1	5,8	165 17 35	5,8	52	76	
G	7	3,8 4,2	—1,9 —0,3	174 104	4,2 4,2	619	724			
6.	—	G	3	6,3 6,1 6,4	2,0 3,6 2,3	43 113 130 52 35	72	6,6 7,1 6,8 6,3 3,6	130 52 35 72 42	410 116 46
		H x	1 2 m	—5,6 —3,2	—3,0 —1,7	35 17	72	6,3 3,6	72 42	116 46
8.	—	H x	3 m	—4,0 —1,2	—1,0 1,0	125 80 115 17	125 212	4,1 1,5	125 212	145 216
9.	—	H x	1 3 m	—3,0 —0,2	0,0 2,2	115 20 97 72	115 189	3,0 2,2	115 189	125 196
11.	—	H x I	3 1 2	—1,2 0,8 —6,4	2,8 4,7 —1,5	80 20 8 8	80 20	3,0	108	116

Datum	Stunde	Bezeichnung	Angabe	Ort		Inhalt		q	S	reduc.
				x	y	□	○			S
1758.										
Mai 12.	—	K	2 m	—6,6	—4,2	70		7,7	70	492
				—6,7	—4,2	52		7,8	52	
		H	1	—0,4	4,0		97	4,0	97	111
		x	1	1,8	5,8	8		6,1	8	12
		I	1	—5,7	—1,0		39	5,8	39	57
		K	3 m	—6,2	—3,8	87		7,3	217	530
						104				
						26				

Die ermittelten Werthe für die „reduc. S“ sind lediglich den Schubert'schen Zeichnungen entnommen. In der folgenden Uebersicht befinden sich drei Zahlen: 1) die „reduc. S“ für jeden Beobachtungstag, 2) die Anzahl der Gruppen und der Einzelflecken, beide durch ein Komma getrennt, nach Schubert, 3) das Nämliche nach Zucconi*). Ein beigeschriebenes * bezeichnet eine neu auftretende Gruppe. Auf den Zucconi'schen Tafeln habe ich das Fleckenareal von den Tagen, die bei Schubert fehlen, mit denselben Skalen gemessen, und den Zahlen der ersten Columnne zugestellt. Diese durch Messung gewonnenen Zahlen mussten übrigens, da der Radius des Sonnenbildes in den des anderen 2,23 mal enthalten ist, mit dem Quadrate von 2,23 also mit 4,973 multiplicirt werden. In der Tabelle sind die ergänzten Arealzahlen leicht dadurch zu erkennen, dass neben ihnen die Zahlen der Mittelcolumnne fehlen. Die Bezeichnung 0 giebt den fleckenlosen Zustand der Sonne an. Wo Zahlen fehlen, hat überhaupt keine Beobachtung stattgefunden. Die Striche in der dritten Columnne sollen nach der Angabe von Zucconi auf trübe Tage und auf solche, an welchen die Sonne fleckenleer war, hindeuten. Um nicht die Willkührlichkeit, die hiermit auftritt und die ebenfalls bisweilen die Schubert'sche Beobachtungsweise, wenn auch nicht in so ausgedehntem Maasse, hat, in die Rechnungen mitzunehmen, habe ich aus mehreren reichhaltigen meteorologischen Registern Danzigs die sonnenklaren Tage zu ermitteln gesucht, und diesen in Zeiten, wo jener Zweifel herrscht, in der ersten Columnne das Zeichen () beigefügt, welches mit 0 gleichen Werth hat, auch noch das Zeichen (dort eingeführt, wo halbwege klares Wetter stattfand, und aus je zwei der letzteren Angaben das Resultat 0 genommen, während die Zucconische Beobachtungsreihe weder mit der bestimmten Angabe 0, noch mit den unbestimmten Daten in die Rechnung gezogen wurde. Schliesslich finden sich die monatlichen Summen des Fleckenareales angegeben, wie auch die täglichen Mittel mit der in Klammern eingeschlossenen Anzahl der Beobachtungstage.

*) Der Vierteljahresschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich, redigirt von R. Wolf, Jhrg. 2. S. 285 u. ff., entnommen.

	1754. April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	Decbr.	1755. Januar.
1	0	816 3,12 1,8	715 1,24	0	225 1,7	275 1,6	1,1	65 1,1		0
2	0	910 3,11 2,17*	460 1,10	0	230 1,7	70 1,1				0
3	0	475 2,12	409 2,4* 1,3		255 1,7	1,1				
4	0	548 3,6 2,10	123 1,2 1,3	0	350 1,6	0	1,1	161 1,1	94 1,2*	
5	0	320 2,4	225 1,2*		293 1,6* 1,3	0	249 1,2			0
6	0	258 1,1 1,2	360 2,10*		263 1,5 1,7	0	321 1,2	75 1,1	59 1,1	0
7	0	254 1,1 1,1	595 2,15	69 1,4*	187 1,2 1,5	0	253 1,2	0 1,1	0	
8	1,1*	0	665 2,8	155 1,4 1,4*	174 1,1 1,1	0	171 1,2	158 1,1*	0	
9	0	0	310 2,5	300 1,6	0 1,1	0		0	0	
10	1,1	0	445 2,5	614 1,6 1,6	0 0	0		96 1,1	0	
11	0	0	420 2,4	652 1,5 1,10	0 0	0		30 1,1*		
12	0	0	105 1,3	627 1,2 1,8	0 0	0		70 1,1		1,1*
13	0	0	160 1,2	172 1,2* 1,1	0 0	0	414 1,2*	104 2,3* 1,1	0	16
14	0	170 1,1*	130 1,1	200 1,2 0	0 0	0	498 1,6		0	55
15	0	55 1,1	110 1,1	85 1,2 0	0 0	0		93 1,2*	0	115
16	0	45 1,1	115 1,1	260 1,2* 1,3*	0 0	517 1,1*				90
17	0	0	0 1,1	462 2,5* 1,4	0 0	264 1,2	377 1,5	126 1,2		118 1,1* 1,3
18	0	0	0	359 2,4 1,4	0 0	226 1,2	406 1,12 1,10*			69 1,1
19	1,1*	0	0	501 3,6*	0 0		451 1,9 1,13			75 1,2
20	295	0		333 3,4 2,3*	0 0		450 1,17	221 1,3	0	159 1,1
21	180	0		85 1,2	0 0		570 1,9 1,17			0
22	160	0	0	50 1,1	640 1,2* 1,2*	507 2,4*	721 1,7 1,9	0		
23	206 1,3*	0	1,2*	50 1,1	115 1,2		1099 1,4 1,5			
24	201 1,3	938 1,7* 1,7*	3,3**	50 1,1	262 1,2 1,2		984 2,3* 1,4			
25	190	807 1,8 1,10	1,1	29 1,1 1,1	160 1,2					
26	140	665 1,13		53 1,1 1,2			84 1,1	0		
27	205	766 1,9 1,17		190 2,3*	1,2	140 1,3	76 1,1			
28	245	355 1,12		95 2,2	256 1,6 1,4		75 1,1	0		
29	590 3,6**	420 1,11		91 1,1	273 1,5 1,3	299 1,3*	68 1,1			
30	1032 4,11	560 1,20	0	300 1,6	369 1,5 1,5		50 1,1*			
31		728 1,13 1,28								
Summe .	3854	9090	5347	5732	4052	2298	6886	1199	153	697
Mittel . .	275	364 (25)	267 (20)	229 (25)	162 (25)	153 (15)	344 (20)	75 (16)	19 (8)	54 (13)

	1755. Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	Noven.ber.
1		0	1,1*	0	-	0	0	()	()	104 1,3 1,1
2	0	0		0	0	()	-	-	-	165 1,3 1,2
3		0	0	0	0	()	-	-	-	25 1,1
4		0	0		-	-	0	-	-	84 1,1
5		0	0	0	-	-	0	-	-	-
6		0	0	0	-	-	0	-	-	143 1,1
7	0	0	0	0	-	()	-	-	-	-
8	0	0		0	-	-	-	-	-	-
9	0	0		0	-	-	-	-	-	-
10		0		0	0	-	0	-	63 2,2** 2,2**	-
11		0	127 1,1*	0	-	()	0	-	87 2,2	-
12		0	105 1,1	0	0	-	0	-	274 2,2*	-
13		0		0	0	-	-	80 1,1*	67 2,2	0
14		0		0	-	()	-	-	205 3,4**	-
15		80 1,2*	64 1,1	0	0	()	0	-	-	-
16	1,1*	226 1,2*	60 1,1 1,1*	0	-	()	-	40 1,1	140 3,3	-
17	1,3	162 1,2	58 1,1 1,1	-	-	()	0	35 1,1	300 2,2	-
18	1,3	151 1,2	52 1,1 1,1	-	-	()	0	65 1,1	155 2,2	-
19		163 1,2	25 1,1	-	-	-	-	169 1,1*	266 3,3*	0
20		126 1,2	43 1,1 1,1	-	0	-	-	55 1,1	210 2,2	-
21	1,3	143 1,2	0	0	-	-	()	178 1,2 1,1	175 2,2	-
22		120 1,2	0	0	-	361 2,2** 1,1*	-	247 1,1 1,1	-	-
23	1,2	113 1,2	0	0	0	75 2,2*	()	0 1,1	0	0
24		102 1,1	0	0	-	82 2,2	-	0	0	0
25	1,3*	124 1,1	0	0	-	55 2,2	-	-	0	-
26			0	0	-	60 2,2	()	-	0	-
27	1,1	0	0	0	-	175 1,4 1,5	-	-	0	-
28		0	0	-	0	176 1,4	-	-	0	-
29	0	0	0	-	-	130 1,6	-	-	0	-
30		0	0	-	-	85 1,1	-	-	161 1,2* 1,1*	-
31		0	0	-	-	-	-	-	-	-
Summe	1284	1510	534	0	0	1199	0	869	2103	521
Mittel.	117 (11)	108 (14)	36 (15)	0 (15)	0 (9)	75 (16)	0 (11)	62 (14)	131 (16)	40 (13)

	1755. December.	1756. Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.
1	-	0	428 3,6 2,7	219 1,3 1,3	0		15 1,2 0	(		
2	-	0	394 3,6 2,6	309 1,4 1,3	0		99 2,2* 0			
3	-		136 2,4 1,3	170 1,3	0		7 1,1 0			12 1,1*
4	-		87 1,1 1,1	165 1,2	1,2*	153 1,1*	0		56 1,1*	265 1,6 1,10*
5	-	0	30 1,1	139 1,1 1,1	1,2	77 1,1* 1,1	0	41 1,1*		280 1,18
6	-		0	105 1,1	0	116 1,1 1,1	0			300 1,14
7	-		0	105 1,1	238 1,2* 1,2	98 1,1 1,1	0		8 1,1	120 1,6
8	0		0	85 1,1	241 1,2 1,2	145 1,1 1,1	48 1,1* 1,1*			
9	0	16 1,1*	0	0	205 1,2	115 1,1 1,1	99 1,1		0	
10			0	0	230 1,3	135 1,1 1,1	49 1,1 1,1			
11	400 1,3* 1,7*		0	-	245 1,3	130 1,1	115 1,2			610 1,3 1,3
12			0	-	357 1,3 1,3	99 1,1*	145 1,3			225 1,3
13	521 1,10		0	-	298 1,3 1,3	71 1,1 1,1	215 1,4			405 1,3
14	438 1,15 1,23*	0	0	-	200 1,2	80 1,1 1,1	180 1,3	36 1,1*		(
15	493 1,18	0	0	-	234 1,1 1,1		270 1,5			(
16		0	0	-			315 1,6			0
17		0	0	-	0	89 1,1	255 1,4		0	
18		0	0	-	0	160 1,2	315 1,3			
19			0	-	0	110 1,1	222 1,1 1,1			
20	384 1,5		0	-	0	120 1,1		0		
21	586 1,7		0	-	0	106 1,1* 1,1				
22		0	0	-	0	62 1,1 1,1				
23		228 1,1* 1,1*	0	-	0	110 1,1 1,1				(
24		70 1,1	0	-	0	0				0
25		98 1,1	0	-	0	0				0
26	0	137 1,1*	137 1,1*	-	0	0				75 1,1*
27		122 1,1 1,1	174 1,1 1,3*	-	0	0		0		65 1,2
28		74 1,1 1,1	200 1,3 1,4	-	0	0		0		27 1,1
29		360 2,4*	110 1,3	-	0	0		0		40 1,1
30	0	488 3,5** 2,4		-	0	0		0	0	0
31		280 2,5		-	0	44 1,1* 0		0	0	
-Summe .	2822	1736	1696	1297	2918	2011	2349	77	64	2424
Mittel . .	282 (10)	102 (17)	74 (23)	81 (16)	146 (20)	84 (24)	117 (20)	10 (8)	13 (5)	143 (17)

	1856. October.	November.	December.	1857. Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.
1		161 1,1*	110 1,1	226 1,2*		485 2,15	232 1,2	600 2,17		
2		123 1,1	234 1,1			310 2,9	60 1,2*	665 2,18	0	
3		70 1,1	277 1,1	252 2,4*		270 3,6*	70 1,2	690 2,20		
4		119 1,1	267 1,1			125 2,2*	778 3,8**	640 2,17		0
5		193 2,4*				32 2,2	721 3,5	575 2,16*		
6							725 2,6	575 2,15		0
7						0	868 3,9	725 2,6		
8		880 2,3*				0	912 3,7	305 3,8*		
9	0			0		175 1,2*	912 3,7			
10						140 1,3	630 2,5*	320 2,16		
11	137 1,1*					440 2,4**	426 2,4	210 1,6		
12	76 1,1		0		190 1,2*		408 2,4	255 1,5	175 1,1*	178 1,2*
13		0			145 1,5		190 2,3	248 1,4*		
14		0			140 1,3		185 2,2	350 1,8	170 1,1	
15		118 1,2*			240 1,7	422 2,3*	299 2,2	365 1,6	143 1,1	
16	213 2,3*		156 1,3*		155 1,4		132 1,1			
17	161 2,3				83 1,1	195 1,2*	322 2,5*			
18	127 2,3				35 1,1		343 2,3			
19		252 1,4				0	294 2,3*	109 1,1*		
20	0	284 1,3					156 2,3	87 1,1	62 1,1	
21	0	183 1,2		0						
22		146 1,1								
23	25 1,1*	45 1,1*			100 1,1*	183 1,5*	175 1,6			
24	0	22 1,1		120 1,2*	207 1,1*	145 1,3	0			
25	0	194 1,1*		80 1,2	132 1,1		0			
26				80 1,3*	170 1,1	108 1,2	0			
27	143 1,1*	409 2,3* 1,1*		80 1,3*	173 1,1	17 1,1	0			
28	111 1,1	307 1,2 1,2		40 1,3	340 2,4* 2,12*	259 2,3*	103 1,1*	85 1,1		
29	107 1,1			60 1,3		442 2,4	115 1,3*	28 1,1*		
30	70 1,1			49 1,1			205 2,6*			
31				0						
Summe .	1170	3506	1044	907	2110	3748	7624	6846	550	178
Mittel . .	78 (15)	185 (19)	116 (9)	76 (12)	162 (13)	220 (17)	305 (25)	342 (20)	110 (5)	59 (3)

	1757. August.	Septbr.	October.	November.	December.	1758. Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.
1			144 2,4			647 2,2	658 2,3*	558 2,7*	801 4,8*	1438 3,14
2		359 1,4*	259 2,3*			926 3,3*	631 3,7*			1408 3,14
3			296 2,3*			836 3,3	903 4,8*	874 3,9*	1204 6,14*****	
4			297 3,8*			818 3,3		766 3,9	1249 4,10	
5			236 2,4	649 3,6***			899 4,12*			572 3,6**
6			288 2,7			707 3,4			853 3,6	
7			321 3,7*	850 3,10	738 6,12*****	1211 4,6**			880 3,8	361 2,4
8									749 4,7*	321 2,2
9			0						497 4,7*	827 3,5**
10										710 4,6
11		69 1,1*		904 7,15*****				856 2,5**		250 1,7*
12			138 1,1*					770 2,6		285 1,12
13						419 2,2**				525 1,19
14					2,3**				237 1,1*	585 1,16
15					320				181 1,1	475 1,8
16										
17										
18										
19										
20			392 4,6***			462 2,2		237 1,1*		
21			191 3,3		1,1		364 2,4**	37 1,1*		
22				181 1,2	1,1					
23					1,1					
24	538 5,10*****				1,1			494 3,8**		
25					1,1	264 1,1*	1701 2,5*		1670 6,18*****	
26					1,1			809 4,8*	1286 7,14*	
27		700 2,7**			1,1			470 5,15*	1110 4,16*	
28			158 1,2*							
29										
30					518 3,3***	167 1,1				
31			0		731 2,2	144 1,1				
Summe .	538	1128	2720	2584	3026	6601	5156	5871	10717	7757
Mittel . .	538 (1)	376 (3)	209 (13)	646 (4)	336 (9)	600 (11)	859 (6)	587 (10)	893 (12)	646 (12)

Die der Untersuchung des Minimums zu Grunde liegenden schliesslichen Resultate sind folgende:

	1754.	1755.	1756.	1757.	1758.
Januar . . .		54 (13)	102 (17)	76 (12)	600 (11)
Februar . .		117 (11)	74 (23)	162 (13)	859 (6)
März		108 (14)	81 (16)	220 (17)	587 (10)
April	275 (14)	36 (15)	146 (20)	305 (25)	893 (12)
Mai	364 (25)	0 (15)	84 (24)	342 (20)	646 (12)
Juni	267 (20)	0 (9)	117 (20)	110 (5)	
Juli	229 (25)	75 (16)	10 (8)	59 (3)	
August . . .	162 (25)	0 (11)	13 (5)	538 (1)	
September .	153 (15)	62 (14)	143 (17)	376 (3)	
October . .	344 (20)	131 (16)	78 (15)	209 (13)	
November .	75 (16)	40 (13)	185 (19)	646 (4)	
December .	19 (8)	282 (10)	116 (9)	336 (9)	

Um eine Uebersicht über den Verlauf des Phänomens zu haben, sind diese Zahlen graphisch dargestellt worden. Trägt man die Zeiten als Abscissen, die Relativzahlen des Areales als Ordinaten auf, so erhält man durch Verbindung der äussersten Punkte der letzteren die zackige Curve Fig. I und II, a. Ohne Rechnung ist bereits der allgemeine Character der Curve ersichtlich. Die durch die Zacken entstehenden Unregelmässigkeiten finden sich einigermaßen ausgeglichen und eliminirt in der punktirten Curve Fig. I und II, b, deren Darstellung die Mittelwerthe von fünf Ordinaten a, b, c, d, e neben einander in der Form:

$$\frac{a + 4b + 6c + 4d + e}{16}$$

zu Grunde liegen. Die Curve senkt sich bis gegen den 5.—6. Monat des Jahres 1755, steigt alsdann etwas und fällt ein wenig gegen den 7.—8. Monat des Jahres 1756 herab, um hierauf ferner sich zu erheben. Noch mehr wird man zu dieser Auffassung veranlasst, wenn man in dem vorhin gegebenen Verzeichniss die Vertheilung der Beobachtungstage und die Gewichte, die in den angemarkten Zahlen der Beobachtungstage liegen, berücksichtigt und bedenkt, dass besonders Mai und Juni 1755 ein viel grösseres Gewicht beigelegt werden könnte, als es durch die beigeschriebene Anzahl der Beobachtungstage geschehen ist. Um indess der Willkührlichkeit nicht zu grossen Raum zu gestatten, habe ich in der Untersuchung des Gegenstandes nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung zur Vereinfachung den Beobachtungen diejenigen ganzen Zahlen als Gewichte beigegeben, welche entstehen, wenn man die Anzahl der Beobachtungstage durch 5 dividirt. Hierbei wurde der Rest im Betrage bis zu 2 vernachlässigt, von 3 und darüber zu einem Ganzen gerechnet, mit der Ausnahme des 8. Monats des Jahres 1757, wo ein einziger Beobachtungstag dem schwächsten Gewicht 1 gleichgerechnet ist, um diesen Monat nicht ganz fallen zu lassen. Die wahre Natur des Ganges der Fleckencurve ist zur Zeit noch unbekannt, ich habe mich bemüht, durch Anpassung der Beobachtungen an gewisse einfache Formen, wie die der geraden Linie und der Curven, deren Abscissen nach den ersten Potenzen fortschreiten, diejenigen Formen zu ermitteln, welche die Beobachtungen am besten darstellen.

Zuerst wurden, gänzlich ohne Berücksichtigung des Scheines, der das Minimum wohl gegen die Mitte des Jahres 1755 hinlegen heisst, sämtliche Beobachtungen durch eine einzige Curve wiederzugeben gesucht. Als Anfangspunkt gilt der Anfang der Beobachtungen, also 1754 M. 4; x hat daher die Werthe 0, 1, 2 ... 49. Angenommen wurde als Gesetz der Abhängigkeit der Grösse y von x , die Gleichung:

$$y = a + b x + c x^2$$

worin die Grössen a , b und c die aus sämtlichen Beobachtungen zu bestimmenden Constanten bedeuten. Mit Berücksichtigung der vorhin angeführten Gewichte erhält man demnach 141 Gleichungen, woraus nach der Methode der kleinsten Quadrate die Constanten zu finden sind. Die Summengrössen sind, wie gewöhnlich, durch eckige Klammern angedeutet; ich finde:

$$\begin{aligned} [1] &= 141 & y &= 27671 \\ [x] &= 3040 & [yx] &= 741439 \\ [x^2] &= 93036 & [yx^2] &= 30384419 \\ [x^3] &= 3255058 \\ [x^4] &= 123011304 \end{aligned}$$

Zur Ermittlung der 3 Grössen a , b und c sind die 3 Gleichungen aufzulösen:

$$\begin{aligned} [y] &= [1] a + [x] b + [x^2] c \\ [yx] &= [x] a + [x^2] b + [x^3] c \\ [yx^2] &= [x^2] a + [x^3] b + [x^4] c. \end{aligned}$$

oder:

$$\begin{aligned} 27671 &= 141 a + 3040 b + 93036 c \\ 741439 &= 3040 a + 93036 b + 3255058 c \\ 30384419 &= 93036 a + 3255058 b + 123011304 c \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen ergibt sich:

$$\begin{aligned} a &= 447,24 \\ b &= -46,53 \\ c &= 1,14 \end{aligned}$$

also:

$$y = 447,24 - 46,53 x + 1,14 x^2$$

Setzt man für x seine Werthe, so erhält man die folgenden berechneten Werthe für y und Abweichungen der Beobachtung von der Rechnung:

x	R.	B.	Gewicht	R.—B.	x	R.	B.	Gewicht	R.—B.
0	447	275	3	172	11	73	108	3	— 35
1	402	364	5	38	12	53	36	3	17
2	359	267	4	92	13	35	0	3	35
3	318	229	5	89	14	19	0	2	19
4	279	162	5	117	15	6	75	3	— 69
5	243	153	3	90	16	— 5	0	2	— 5
6	209	344	4	— 135	17	— 15	62	3	— 77
7	178	75	3	103	18	— 21	131	3	— 152
8	148	19	2	129	19	— 26	40	3	— 66
9	121	54	3	67	20	— 27	282	2	— 309
10	96	117	2	— 21	21	— 27	102	3	— 129

x	R.	B.	Gewicht	R.—B.	x	R.	B.	Gewicht	R.—B.
22	— 25	74	5	— 99	36	250	305	5	— 55
23	— 20	81	3	— 101	37	286	342	4	— 56
24	— 13	146	4	— 159	38	325	110	1	215
25	— 4	84	5	— 88	39	366	59	1	307
26	8	117	4	— 109	40	410	538	1	— 128
27	22	10	2	12	41	456	376	1	80
28	38	13	1	25	42	504	209	3	295
29	57	143	3	— 86	43	554	646	1	— 92
30	77	78	3	— 1	44	607	336	2	271
31	100	185	4	— 85	45	662	600	2	62
32	126	116	2	10	46	719	859	1	— 140
33	153	76	2	77	47	779	587	2	192
34	183	162	3	21	48	840	893	2	— 53
35	215	220	3	— 5	49	904	646	2	258

Das Minimum würde demnach für $x = 20,4$ gelten, also bei 1755 M. 12,4. Die berechnete Curve ist abgebildet Fig. I c. Sie entspricht dem Gange des beobachteten Fleckenverlaufes nicht, am wenigsten in der Gegend des Minimums, wo die berechneten Abweichungen recht bedeutend und immer in gleichem Sinne auftreten.

Ich habe daher zweitens die gesammten Beobachtungen in zwei Theile an der ungefähren Minimumsstelle gesondert und die Reihe für 1754 M. 4 — 1755 M. 5 für sich, ebenso den anderen Theil 1755 M. 6 bis zum Ende discutirt, und zwar in doppelter Hinsicht, nämlich einmal ausgehend von der Gleichung der geraden Linie,

$$y = a + b x$$

in welcher der Abfall, resp. das Ansteigen stattgefunden haben sollte, alsdann auch von der Gleichung der krummen Linie, die dargestellt wird durch:

$$y = a + b x^2$$

Die Constanten a und b sind im ersten Falle zu ermitteln aus den Gleichungen:

$$\begin{aligned} [y] &= [1] a + [x] b \\ [yx] &= [x] a + [x^2] b \end{aligned}$$

im zweiten aus:

$$\begin{aligned} [y] &= [1] a + [x^2] b \\ [yx^2] &= [x^2] a + [x^4] b \end{aligned}$$

In der Ausrechnung der hier vorkommenden Grössen wurde von den bezüglichen Theilungsstellen, wofür $x = 0$, die Abscisse nach links und rechts gezählt. Für die Gerade des herabfallenden Zuges geht x bis 13 und mit Anwendung der bezüglichen Gewichte ergibt sich:

$$\begin{aligned} [1] &= 48 & [y] &= 8594 \\ [x] &= 345 & [yx] &= 80003 \\ [x^2] &= 3243 \end{aligned} \quad (1)$$

also:

$$\begin{aligned} 8594 &= 48 a + 345 b \\ 80003 &= 345 a + 3243 b \end{aligned}$$

woraus folgt:

$$a = 7,37$$

$$b = 23,89$$

Die Gleichung der Geraden wird:

$$y = 7,37 + 23,89 x \quad (2)$$

Das berechnete Minimum fällt bei $x = -0,3$, also bei 1755 M. 5,3, sehr nahe dahin, wo man es bei blosser Ansicht der Zeichnung hinsetzen möchte.

Für die aufsteigende gerade Linie ist x bis zu 35 zu zählen; mit Benutzung der entsprechenden Gewichte wird also:

$$[1] = 93 \quad [y] = 19077$$

$$[x] = 1459 \quad [yx] = 442642$$

$$[x^2] = 31571$$

Die Auflösung der Gleichungen:

$$19077 = 93 a + 1459 b$$

$$442642 = 1459 a + 31571 b$$

ergibt:

$$a = -53,92$$

$$b = 16,51$$

Als Gleichung der Geraden folgt daher:

$$y = -53,92 + 16,51 x$$

Das Minimum trifft demnach für $x = 3,3$ also bei 1755 M. 9,3 ein.

In der Auffassung der nämlichen Grenzen, wie bei den Geraden, sind nun auch die Curvenzweige bestimmt worden, nur mit dem Unterschiede in der Ausrechnung, dass, um die bei der erst berechneten allgemeinen Curve schon gefundenen Potenzen zu verwenden, so wie dort auch hier der Anfangspunkt der x -Grössen für beide Curven in den Anfang aller Beobachtungen gelegt, also nur nach rechts gezählt ist.

Der absteigenden krummen Linie liegen zu Grunde die Werthe:

$$[1] = 48 \quad [y] = 8594$$

$$[x^2] = 2385 \quad [yx^2] = 195103$$

$$[x^4] = 255705$$

Hiernach wird:

$$8594 = 48 a + 2385 b$$

$$195103 = 2385 a + 255705 b$$

$$a = 262,99$$

$$b = -1,69$$

Die Gleichung der Curve ist also:

$$y = 262,99 - 1,69 x^2$$

Das Minimum zeigt sich bei $x = 12,5$, welches der Zeit 1755 M. 4,5 entspricht.

Die aufsteigende Curve ist zu berechnen mit den Werthen:

$$[1] = 93 \quad [y] = 19077$$

$$[x^2] = 90651 \quad [yx^2] = 30189316$$

$$[x^4] = 122755599$$

Die Auflösung der Gleichungen:

$$19077 = 93 a + 90651 b$$

$$30189316 = 90651 a + 122755599 b$$

ergiebt:

$$a = -126,28$$

$$b = 0,34$$

und die Gleichung der Curve:

$$y = -126,28 + 0,34 x^2$$

Für $x = 19,3$ wird y ein Minimum, es entspricht dieses der Zeit 1755 M. 11,3.

Durch Zusammenstellung unserer Resultate würden wir erhalten:

als gerade Linie gedeutet das Minimum für den absteigenden Zweig	1755 M. 5,3
„ krumme „ „ „ „	1755 M. 4,5
angenommen war „ „ „ „	1755 M. 5
als gerade Linie gedeutet das Minimum für den aufsteigenden Zweig	1755 M. 9,3
„ krumme „ „ „ „	1755 M. 11,3
angenommen war „ „ „ „	1755 M. 6

In der Zeichnung sind die beiden geraden Linien, die erste in Fig. II d, die andere in Fig. I e, und die Curve des Abfalles in Fig. II f wiedergegeben. Während die Uebereinstimmung in dem absteigenden Zweige gut zu nennen ist, entspricht die Wirklichkeit dem anderen sehr schwach.

Ich habe versucht, durch Veränderung der etwa verfehlten Ausgangsstelle 1755 M. 5–6 eine bessere Uebereinstimmung zu ermitteln und die Rechnung für das Mittel 1755 M. 4,5 und 11,3, also nahezu für M. 8, mit Zugrundelegung derselben Curve noch einmal geführt. Damit treten die folgenden Abänderungen ein. Für den Zweig links (I) ist x von 0–16, für den rechts (II) 16–49 zu setzen und es wird:

$$\begin{array}{ll} \text{I } [1] = 55 & [y] = 8819 \\ [x^2] = 3964 & [yx^2] = 245728 \\ [x^4] = 615484 \end{array} \quad \begin{array}{ll} \text{II } [1] = 86 & [y] = 18852 \\ [x^2] = 89072 & [yx^2] = 30138691 \\ [x^4] = 122395820 \end{array}$$

$$y = 245,39 - 1,18 x^2$$

$$y = -143,29 + 0,35 x^2$$

Minimum $x = 14,4$ also bei 1755 M. 6,4 Minimum $x = 20,2$ also bei 1755 M. 12,2
Die Unterschiede der Rechnung und Beobachtung sind hier aufgeführt.

I				II				III			
x	R.	B.	R.—B.	x	R.	B.	R.—B.	x	R.	B.	R.—B.
0	245	275	— 30	16	— 54	0	— 54	33	238	76	162
1	244	364	— 120	17	— 42	62	— 104	34	261	162	99
2	241	267	— 26	18	— 30	131	— 161	35	285	220	65
3	235	229	6	19	— 17	40	— 57	36	310	305	5
4	227	162	65	20	— 3	282	— 285	37	336	342	— 6
5	217	153	64	21	11	102	— 91	38	362	110	252
6	203	344	— 141	22	26	74	— 48	39	389	59	330
7	188	75	113	23	42	81	— 39	40	417	538	— 121
8	170	19	151	24	58	146	— 88	41	445	376	69
9	150	54	96	25	75	84	— 9	42	474	209	265
10	127	117	10	26	93	117	— 24	43	504	646	— 142
11	103	108	— 5	27	112	10	102	44	534	336	198
12	75	36	39	28	131	13	118	45	565	600	— 35
13	46	0	46	29	151	143	8	46	597	859	— 262
14	14	0	14	30	172	78	94	47	630	587	43
15	— 21	75	— 96	31	193	185	8	48	663	893	— 230
16	— 57	0	— 57	32	215	116	99	49	697	646	51

Die Differenz zwischen I und II in Bezug auf die Zeit des Minimums ist, wie man sieht, nicht wesentlich gebessert, und man wird den der Zeichnung beigegebenen Curven Fig. I g und h besonders in Hinsicht der rechten Seite nicht den Character von Uebereinstimmung beimessen mögen. Im Gegentheile fühlt man sich veranlasst, die linke Seite, welche in so gutem Einklange der Annahme mit beiden Resultaten, gleichviel ob die Gerade oder Curve angenommen wird, bestehen zu lassen in der ersten Auffassung, dagegen den Zweig rechts in zwei Theile zu zerlegen, und dahin zu deuten, dass das Hauptminimum im Momente 1755 M. 5,3 (Gerade) oder M. 4,5 (Krumme) stattgehabt hat, dass von hier ab ein Heben und Senken zu einem secundären Minimum ungefähr bei 1756 M. 7—8. erfolgt und nun die Erhebung weiter gegangen ist. Die folgenden Rechnungen sind im Anschluss an diesen Gedanken geführt worden, und gewähren die genügende Congruenz, wie sich zeigen wird. Doch vorher ist noch zu begründen, ob man das Resultat 1755 M. 5,3 oder M. 4,5 für das Eintreffen des Hauptminimums zu nehmen hat. Wenn man in beiden Fällen die Abweichungen der Beobachtung von der Rechnung berechnet, erhält man die hier gegebenen Zahlen für R.—B., die Fehlerquadrate und in der letzten Columne diese durch die Gewichte p multiplicirt, sowie am Ende die Summe dieser Fehlerquadrate σ :

B.	p	Gerade.				Curve.			
		R.	R.—B.	(R.—B.) ²	p(R.—B.) ²	R.	R.—B.	(R.—B.) ²	p(R.—B.) ²
275	3	318	43	1849	5547	263	— 12	144	432
364	5	294	— 70	4900	24500	261	— 103	10609	53045
267	4	270	3	9	36	256	— 11	121	484
229	5	246	17	289	1445	248	19	361	1805
162	5	222	60	3600	18000	236	74	5476	27380
153	3	198	45	2025	6075	221	68	4624	13872
344	4	175	— 169	28561	114244	202	— 142	20164	80656
75	3	151	76	5776	17328	180	105	11025	33075
19	2	127	108	11664	23328	154	135	18225	36450
54	3	103	49	2401	7203	126	72	5184	15552
117	2	79	— 38	1444	2888	94	— 23	529	1058
108	3	55	— 53	2809	8427	59	— 49	2401	7203
36	3	31	— 5	25	75	20	— 16	256	768
0	3	7	7	49	147	— 23	— 23	529	1587
$\sigma = 229243$					$\sigma = 273367$				

Die Summe der Fehlerquadrate ist bei der Geraden kleiner als im anderen Falle, diese daher vorzuziehen. Weiter wäre die Wahrscheinlichkeitsrechnung unnöthig zu führen, wenn man nur über diesen Vorzug entscheiden wollte, da in beiden Fällen gleich viel Constante (nämlich 2) vorkommen. Um aber genauer festzustellen, mit welcher Unsicherheit das nun als das sicherste Moment festgestellte 1755 M. 5,3 behaftet ist, muss der wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen und Constanten berechnet werden. Setzen wir:

$$A = \frac{[1][x^2] - [x][x]}{[x^2]}$$

$$B = \frac{[1][x^2] - [x][x]}{[1]}$$

wo für die eingeklammerten Grössen die nämlichen Werthe wie oben (1) zu nehmen sind, und nennen wir den wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen w , welcher gefunden wird, wenn man die Summe der Fehlerquadrate durch die um die Anzahl der Constanten verminderte Anzahl der Beobachtungen dividirt, aus dem Quotienten die Quadratwurzel zieht und mit 0,6745 multiplicirt, dann sind die wahrscheinlichen Fehler der Constanten, die wir mit w_a , w_b bezeichnen:

$$w_a = \frac{1}{\sqrt{A}} w \quad w_b = \frac{1}{\sqrt{B}} w$$

Die Ausrechnung giebt:

$$w = 47,55$$

$$w_a = 14,15$$

$$w_b = 1,72$$

Diese wahrscheinlichen Fehler bringen in der Gleichung:

$$y = 7,37 + 23,89 x$$

für die Bestimmung von $x = -0,3$ den wahrscheinlichen Fehler:
0,6 M.

hervor, womit also das Hauptminimum:

$$1756 \text{ M. } 5,3$$

behaftet ist.

Es ist nun zu sehen, wie der Zweig rechts von 1756 M. 7 ab den Beobachtungen sich anschmiegt. Die Abscisse x wird von 27 — 49 gezählt, und für die Auffassung in gerader Linie ergeben sich folgende Werthe und Gleichungen:

$$[1] = 51 \quad [y] = 15198$$

$$[x] = 1887 \quad [yx] = 625710$$

$$[x^2] = 71887$$

$$15198 = 51 a + 1887 b$$

$$625710 = 1887 a + 71887 b$$

Hieraus folgt:

$$a = -832,35$$

$$b = 30,55$$

und die Gleichung der Geraden:

$$y = -832,35 + 30,55 x$$

Der kleinste Werth von y liegt bei $x = 27,3$ also bei 1756 M. 7,3.

Mit Bezug auf die Curve, deren Gleichung

$$y = a + b x^2$$

ist, stellen sich für den nämlichen Zweig folgende Werthe und Gleichungen heraus:

$$[1] = 51 \quad [y] = 15198$$

$$[x^2] = 71887 \quad [yx^2] = 26330860$$

$$[x^4] = 113416987$$

$$15198 = 51 a + 71887 b$$

$$26330860 = 71887 a + 113416987 b$$

$$a = -279,92$$

$$b = 0,41$$

Die Gleichung der Curve wird:

$$y = -279,92 + 0,41 x^2 \quad (4)$$

und das Minimum tritt auf bei $x = 26,1$ gleichbedeutend mit 1756 M. 6,1.

Die gefundenen Werthe für das Minimum:

$$1756 \text{ M. } 7,3 \text{ und M. } 6,1$$

stimmen ziemlich, und es bleibt noch zu erledigen, ob die gerade oder krumme Linie die Beobachtungen besser darstellt.

Die folgende Tabelle enthält die berechneten Abweichungen von den Beobachtungen, die Fehlerquadrate und ihre Summen in beiden Fällen:

B.	P	G e r a d e.				C u r v e.			
		R.	R.—B	(R.—B.) ²	p(R.—B.) ²	R.	R.—B.	(R.—B.) ²	p(R.—B.) ²
10	2	— 8	— 18	324	648	19	9	81	162
13	1	23	10	100	100	42	29	841	841
143	3	53	— 90	8100	24300	65	— 78	6084	18252
78	3	83	5	25	75	89	11	121	363
185	4	114	— 71	5041	20164	114	— 71	5041	20164
116	2	145	29	841	1682	140	24	576	1152
76	2	175	99	9801	19602	167	91	8281	16562
162	3	206	44	1936	5808	194	32	1024	3072
220	3	237	17	289	867	222	2	4	12
305	5	267	— 38	1444	7220	252	— 53	2809	14045
342	4	298	— 44	1936	7744	281	— 61	3721	14884
110	1	329	219	47961	47961	312	202	40804	40804
59	1	359	300	90000	90000	344	285	81225	81225
538	1	390	— 148	21904	21904	376	— 162	26244	26244
376	1	420	44	1936	1936	409	33	1089	1089
209	3	451	242	58564	175692	443	234	54756	164268
646	1	481	— 165	27225	27225	478	— 168	28224	28224
336	2	512	176	30976	61952	514	178	31684	63368
600	2	542	— 58	3364	6728	550	— 50	2500	5000
859	1	573	— 236	81796	81796	588	— 271	73441	73441
587	2	603	16	256	512	626	39	1521	3042
893	2	634	— 259	67081	134162	665	— 228	51984	103968
646	2	664	18	324	648	705	59	3481	6962
				$\sigma = 738726$					
						$\sigma = 687144$			

Die Curve ergibt die kleinere Summe der Fehlerquadrate, sie ist also vorzuziehen. Fig. II i stellt die Gerade dar, Fig. II k die Curve.

Mit Benutzung der in (3) gegebenen Werthe suchen wir jetzt den wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen und Constanten. Ersterer wird hier 79,87. Bezeichnen wir:

$$\frac{[1] [x^4] - [x^2] [x^2]}{[x^4]} \quad \text{mit A ,}$$

$$\frac{[1] [x^4] - [x^2] [x^2]}{[1]} \quad \text{mit B ,}$$

dann sind die wahrscheinlichen Fehler der Constanten a und b:

$$w_a = \frac{1}{\sqrt{A}} \quad w = 34,25$$

$$w_b = \frac{1}{\sqrt{B}} \quad w = 0,02$$

Führt man diese wahrscheinlichen Aenderungen ein in die Gleichung unserer Curve (4)

$$y = - 279,92 + 0,41 x^2$$

so erhält man den wahrscheinlichen Fehler im Betrage von:

1,5 M.

für die Bestimmung des secundären Minimums, bei $x = 26,1$ oder 1756 M. 6,1.

Es bleibt endlich noch die Mittheilung des Resultates übrig, das aus der Betrachtung des mittleren Zweiges gewonnen wird. Ich habe denselben im Anschluss an die den discutirten Minimums zu Grunde gelegten Grenzstellen zwischen 1755 M. 6 und 1756 M. 7

als eine Curve angesehen, deren Gleichung ist:

$$y = a + b x + c x^2$$

Da $x = 14$ bis $x = 27$ zu nehmen ist, so erhält man mit Rücksicht auf die bezüglichen Gewichte die Grössen:

$$\begin{aligned} [1] &= 44 \\ [x] &= 928 & [y] &= 3899 \\ [x^2] &= 20222 & [yx] &= 84550 \\ [x^3] &= 453232 & [yx^2] &= 1873036 \\ [x^4] &= 10401494 \end{aligned}$$

und damit die Gleichungen:

$$\begin{aligned} 3899 &= 44 a + 928 b + 20222 c \\ 84550 &= 928 a + 20222 b + 453232 c \\ 1873036 &= 20222 a + 453232 b + 10401494 c \end{aligned}$$

Hieraus folgen die Werthe der Constanten:

$$\begin{aligned} a &= -743,46 \\ b &= 79,85 \\ c &= -1,85 \end{aligned}$$

und die Gleichung der Curve:

$$(5) \quad y = -743,46 + 79,85 x - 1,85 x^2$$

Das Maximum im Betrage von 116 ergibt sich für den Werth

$$x = 21,6, \text{ welches entspricht } 1756 \text{ M. } 1,6.$$

Die berechneten Werthe von y weichen von den beobachteten um die in der folgenden Tabelle mitgetheilten Grössen R.—B. ab.

x	p	R.	B.	R.—B.	(R.—B.) ²	p(R.—B.) ²
14	2	11	0	11	121	242
15	3	37	75	— 38	1444	4332
16	2	59	0	59	3481	6962
17	3	78	62	16	256	768
18	3	93	131	— 38	1444	4332
19	3	104	40	64	4096	12288
20	2	112	282	— 170	28900	57800
21	3	116	102	14	196	588
22	5	116	74	42	1764	8820
23	3	112	81	31	961	2883
24	4	105	146	— 41	1681	6724
25	5	94	84	10	100	500
26	4	79	117	— 38	1444	5776
27	2	61	10	51	2601	5202

$$\sigma = 117217$$

Die Summe der Fehlerquadrate beträgt 117217, der wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen also:

$$w = 36,07.$$

Bezeichnen wir ferner:

$$Z = [1][x^2][x^4] + 2[x][x^2][x^3] - [1][x^3][x^3] - [x^2][x^2][x^2] - [x^4][x][x]$$

$$A = \frac{Z}{[x^2][x^4] - [x^3][x^3]}$$

$$B = \frac{Z}{[1][x^4] - [x^2][x^2]}$$

$$C = \frac{Z}{[1][x^2] - [x][x]}$$

dann werden die wahrscheinlichen Fehler der Constanten a, b und c:

$$w_a = \frac{1}{\sqrt{A}} w$$

$$w_b = \frac{1}{\sqrt{B}} w$$

$$w_c = \frac{1}{\sqrt{C}} w$$

Die Rechnung ergibt:

$$w_a = 170,79$$

$$w_b = 17,00$$

$$w_c = 0,41$$

Die Zeichnung enthält ebenfalls die Darstellung der Curve in Fig. II 1. Auch wenn man von der Grundgleichung $y = a + b x^2$ und der Voraussetzung, dass bei 1756 M. 1 das Maximum statt hat, ausgeht, erhält man dieses = 118 in guter Uebereinstimmung mit dem gefundenen (116).

Stellen wir noch einmal die Resultate unserer endgültigen Untersuchung zusammen, so ist für den Verlauf der Fleckenhäufigkeit während der Zeit 1754 M. 4—1758 M. 5 der Abfall (von $y = 318$) bis zu dem im Jahre 1755 M. 5,3 eintretenden Hauptminimum (mit dem wahrscheinlichen Fehler 0,6 M.) gefunden. Von hier ab erhebt sich die Fleckencurve allmählig ansteigend zu einem nicht beträchtlichen Maximum ($y = 116$) im Jahre 1756 M. 1,6, fällt dann ein wenig wieder bis zum Zeitabschnitt 1756 M. 6,1 (der wahrscheinliche Fehler beträgt 1,5 M.), bildet hier ein secundäres Minimum und steigt nunmehr fortwährend bis zum Ende der Beobachtungen (1758 M. 5, $y = 705$). Sind immerhin die Unterschiede der Rechnung und Beobachtung manchmal nicht unbedeutend, so kann ich mich doch nicht erwehren, zu behaupten, dass die gegebene Auffassung von der Wahrheit nur ganz unerheblich abweichen wird. Wenn man die für die einzelnen Tage oben mitgetheilten Beobachtungen überschaut, wird man finden, dass oft die Vertheilung derselben sehr regelmässig gewesen ist, wo ihre Anzahl nicht gross war. In dieser Hinsicht dürfte daher die obige Angabe des Hauptminimums noch vielmehr an Sicherheit gewinnen. Der Zeitraum zwischen den beiden Minimums beträgt 12,8 Monate. Ob derselbe gemäss der Unsicherheit der Beobachtungen zu einem Jahre abgerundet werden könnte, muss ich dahin gestellt sein lassen. Das Studium der neueren Beobachtungen wird die im Allgemeinen erst entdeckten Beziehungen näher deuten, in welchen die Erscheinungen an der Sonne zu der Erde und den Planeten stehen. Der Character

der Curve, die die Häufigkeit der Sonnenflecken abspiegelt, mit ihren grossen und kleinen Wellen wird aber erst dann recht klar hervortreten, wenn das Areal in Rechnung gezogen wird, nachdem es durch ein zweckentsprechendes Instrument (Planimeter) gemessen ist. Der Versuch ist in vorliegender Arbeit mit möglichst genauen Mitteln ausgeführt und hat, wie ich glaube, das Eintreffen des Minimums in recht enge Grenzen der Unsicherheit eingeschlossen, in engere wenigstens, als sie bisher angegeben worden sind.



Fig. I.

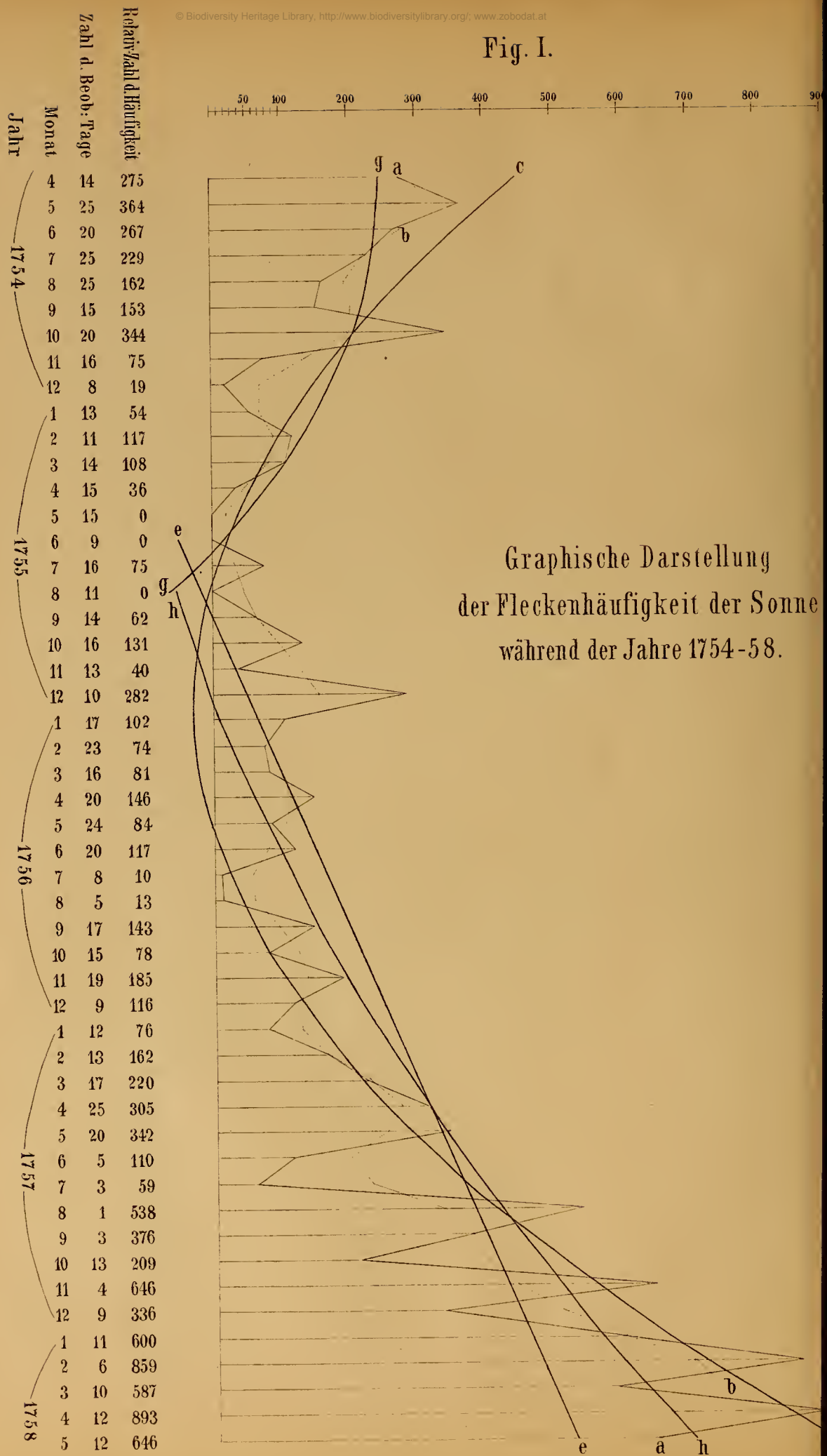
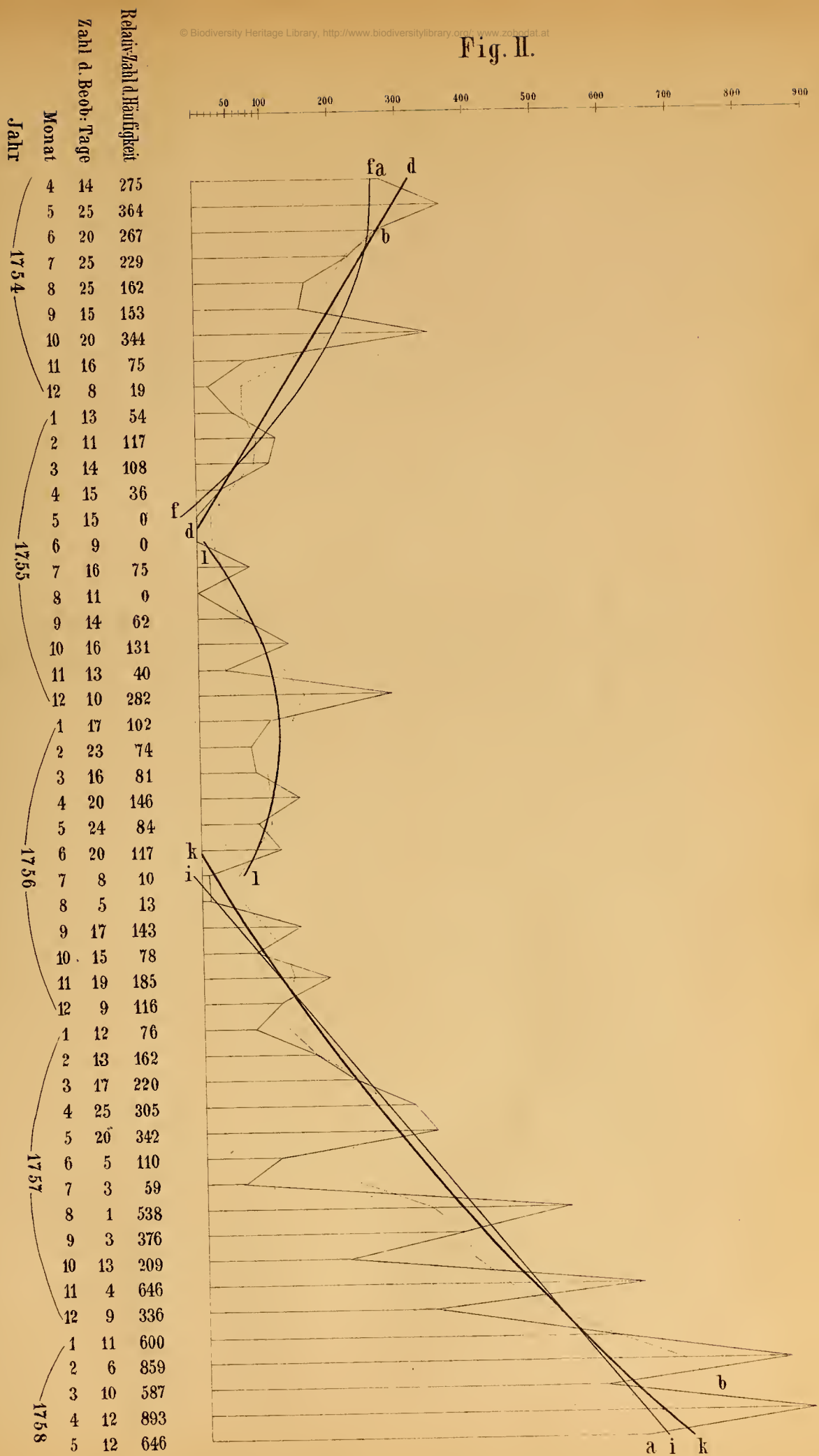


Fig. II.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: [NF_2](#)

Autor(en)/Author(s): Stapff Friedrich Moritz

Artikel/Article: [Resultate aus Beobachtungen von Sonnenflecken während der Jahre 1754 - 58 1-44](#)