

$$8) \begin{vmatrix} x_1 y_1 & x_1 z_1 & x_1 p_1 & y_1 z_1 & y_1 p_1 & z_1 p_1 \\ x_2 y_2 & x_2 z_2 & x_2 p_2 & y_2 z_2 & y_2 p_2 & z_2 p_2 \\ y & z & p & 0 & 0 & 0 \\ x & 0 & 0 & z & p & 0 \\ 0 & x & 0 & y & 0 & p \\ 0 & 0 & x & 0 & y & z \end{vmatrix} = 0$$

wodurch der aufgestellte Satz bewiesen ist.

Zürich, den 28. September 1865.

## Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

XIX. Mittheilung von Herrn Fritz über das periodische Erscheinen des Polarlichtes; Studien über die Declinations-Variationen in Petersburg, Katharinenburg, Barnaoul und Nertschinsk; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Vor Allem veröffentliche ich mit Vergnügen folgende werthvolle Mittheilung, welche mir mein lieber College und Mitarbeiter, Herr Fritz, über das periodische Erscheinen des Polarlichtes gemacht hat:

„Das Polarlicht, der Lichtprocess der Erde, wurde für die mittleren Breiten der nördlichen Hemisphäre längst für eine periodische Erscheinung erkannt, wie Mairan, Hansteen, Ritter, Muncke, Olmstedt u. A. in vortrefflichen Arbeiten nachzuweisen suchten, während die Zahl der Gegner eines solchen Wechsels, wie Ramus, Schönning u. s. w., welche entweder den Wechsel geradezu bestritten oder nur für niedere

Breiten gelten liessen, eine geringe ist. Grössere Wichtigkeit bekamen derartige Untersuchungen, als man zu erkennen glaubte, dass die Perioden eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Wechsel anderer Erscheinungen zeigen, z. B. mit der Nutation, wie Pastor Höslin (in seinen „Meteorol. Beobacht.“) und Ritter (in Gilberts Annalen, Band 15) darzuthun suchen, und Hansteen (in N. Mém. Ac. Bruxelles, Band 20) bestätigt findet, und mit den Sonnenfleckenperioden, wie schon Mairan vermuthete, Littrow (1831), in seinen vermischten Schriften im Aufsätze „Ueber das Nordlicht“ mit den Worten andeutet: „Es scheint, als ob sie (die Nordlichter) wie die Sonnenflecken gewissen Perioden unterworfen wären“, und später Stevenson aus schottischen Beobachtungen und ich in: Mittheilungen über die Sonnenflecken von Hr. Prof. Dr. R. Wolf, No. XV. vom Mai 1863 für die Wolf'schen Sonnenfleckenperioden des 17., 18. und 19. Jahrhunderts nachzuweisen suchte.

„Zu dieser Untersuchung lag mir der in No. V der genannten Mittheilungen veröffentlichte, etwa 5800 Beobachtungstage enthaltende Nordlichtkatalog von Herrn Prof. Wolf vor. Das Resultat der Untersuchung war ein so überzeugendes, dass es lohnend schien, einen möglichst vollständigen Catalog anzufertigen, der neben den Zeitangaben noch möglichst vollständig die Beobachtungsorte und alle auf die Periodicität sich beziehende Angaben enthalte. Mit Benützung des bereits genannten Cataloges und des von Herrn Prof. Dr. Wolf gesammelten Materiales, sowie mit dessen freundlichster Unterstützung gelang es mir, eine Sammlung von Beobachtungen anzulegen, welche — wenn auch noch nicht ganz vollständig — die Angaben von

etwa 9500 Beobachtungstagen, mindestens 40000 Beobachtungsorten und ein sehr reichliches Material zur Feststellung des Periodenwechsels enthält.

„Mittelst dieses Materiales soll nun in Folgendem versucht werden, sowohl die Periodicität, als die Periodenlänge der Polarlichter zu begründen. Da die Anzahl der in einem besondern Cataloge zusammengestellten Südlichter verschwindend klein gegenüber derjenigen der Nordlichter ist, so können nur diese in Betracht gezogen werden. Ebenso müssen wir die Untersuchung vorläufig nur auf das mittlere Europa beschränken, da für die hohen Breiten und für fast alle nicht europäischen Länder die Beobachtungsreihen noch zu unvollständig oder zu kurz sind. Wenige Jahre umfassende Beobachtungen oder Aussprüche von Reisenden, welche sich nicht lange in einer Gegend aufhielten, sind nur in seltenen Fällen zweckdienlich.

„Weit aus das reichhaltigste Beobachtungsmaterial liegt aus den letzten 160 Jahren für das mittlere Europa, vom Mittelländischen Meere bis nahe zu dem nördlichen Polarkreise, vor, wesshalb wir, zunächst diese Zeit und Oertlichkeit in's Auge fassend, folgende nach Jahren und den Summen der Beobachtungstage seit dem Beginne des 18. Jahrhunderts geordnete Tabelle aufstellen:

Die Tabelle enthält in der ersten Reihe die fortlaufenden Jahreszahlen, dann folgen eine Anzahl Beobachtungsreihen, welche auf möglichste Vollkommenheit Anspruch machen können. In der dritten Abtheilung sind die Jahressummen der europäischen Beobachtungen nach Breiten abgetheilt enthalten, so dass die erste Unterabtheilung alle Beobachtungen enthält, welche südlich des 46. Breitengrades gemacht wurden, die

Jahr.	Beobachtungsreihen.		Jahressummen des Catalogs.						Sonnenflecken.
			Stülrich 46 Grad	Schweiz	46—55 Grad.	55 Grad— Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesamt- Summe.	
1700			0	0	0	0	0	0	
1			0	0	0	0	0	0	
2			0	0	0	1	1	1	
3			0	0	0	0	0	0	
4		Kirch Berlin	0	1	1	1	3	3	Max.
5		(M)	0	1	0	0	1	1	1705,
6		4	0	0	1	0	1	1	5±2,0
7		0	0	0	9	7	15	15	
8		0	0	0	6	1	7	7	
9		0	0	2	4	0	6	6	
1710		0	0	0	3	0	3	3	
11		0	0	1	2	0	2	2	Min.
12		0	0	0	1	0	1	1	1712,
13		0	0	0	2	0	2	2	0±1,0
14		0	0	1	0	0	1	1	
15		0	0	1	0	1	1	1	
16		1	3	4	16	3	19	19	Max.
17		3	4	3	0	4	18	18	1717,
18		9	3	8	22	11	30	30	5±1,0
19		3	3	8	3	4	41	41	
1720		6	4	5	1	0	30	2	33
21		5	3	5	0	3	26	5	29
22		15	4	3	1	0	44	14	59
23		16	2	5	1	0	25	17	37
21		10	0	0	0	0	16	15	27
25		18	5	3	0	0	16	24	32
26		13	1	2	3	1	44	19	55
27		46	4	12	12	1	26	50	72
28		38	10	10	25	21	59	101	112
29		43	6	10	6	2	33	42	69
1730		69	11	4	11	35	52	89	130
31		37	7	9	2	19	34	46	68
32		43	12	5	4	53	32	85	103
33		9	10	3	1	6	19	15	35
34		5	3	1	26	4	18	27	44
35		5	9	3	30	5	39	33	67
36		6	6	6	17	9	32	25	54
37		8	10	11	11	17	10	32	45
38		1	3	3	7	2	3	21	0
39		15	4	4	21	13	4	42	35
1740		36	0	0	11	2	2	21	35
41		76	5	3	28	5	3	46	76
42		46	11	0	30	1	0	42	44
43		47	8	1	7	6	1	32	47
44		18	1	1	1	0	1	13	18
45		1	1	2	0	0	2	0	27

Jahr.	Beobachtungsreihen.				Jahressummen des Catalogs.							Sonnen- flecken, Re- lativzahlen.
					Südl. 46 Grad	Schweiz	46 — 55 Grad.	55 Grad — Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesamt Summe.	Von hier folgen die Relativ- zahlen.	
1746	56	***	†	††	†††	0	0	17	57	71	73	Von hier folgen die Relativ- zahlen.
47	33	1	0	0	1	3	0	20	33	38	38	
48	39				0	1	0	17	50	58	59	
49	33				0	0	0	10	7	17	75	
1750	21				3	7	1	27	16	29	121	
51	24					1	0	13	57	70	70	
52	39					0	0	19	39	53	53	
53	29					0	0	11	39	47	47	
54	17					0	0	12	25	37	37	
55	9					2	0	8	28	31	34	
56	15					0	0	7	15	15	15	
57						0	0	4	2	6	7	
58	**					0	0	1	0	1	1	
59	48					0	1	22	44	66	66	
1760	53					0	0	11	54	64	64	
61	50					0	1	20	49	68	69	
62						0	0	16	31	50	50	
63						0	0	2	4	5	5	
64						0	0	4	4	6	6	
65						0	0	1	3	4	6	
66						0	0	0	0	0	0	
67						1	0	3	1	5	5	
68						0	2	12	1	14	15	
69						0	0	46	11	51	61	
1770	1					2	3	?)20	13	31	31	
71	0					0	2	?)7	31	36	47	
72	1					1	1	?)5	35	38	46	
73	0					1	1	25	46	58	58	
74	0					0	0	24	56	65	65	
75	1					0	0	7	21	22	22	
76	0					1	0	4	12	15	15	
77	3					1	2	40	26	42	71	
78	3					2	1	28	30	48	48	
79	4					6	5	92	0	93	93	
1780	2					5	3	29	0	40	42	
81	1					7	0	61	0	64	66	
82	1					5	1	51	10	60	60	
83	5					5	2	68	29	85	85	
84	3					0	1	47	22	69	69	
85	1					0	0	42	32	67	77	
86	15					31	0	100	73	121	110	
87	27					33	0	21	11	112	84	
88	53					0	10	13	114	62	159	
89	45					6	3	5	100	69	110	
1790	36					0	2	77	63	87	87	

\* Hörter Upsala. \*\* Bergmann. Upsala. \*\*\* Weidler. † Zanotti. †† Philos.  
 ††† Zwanenburg.

Jahr.	Beobachtungsreihen.					Jahressummen des Catalogs.						Sonnen- flecken-Re- lativzahlen.								
						Südlich 46 Grad	Schweiz	46—55 Grad.	55 Grad— Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesamt Summe.									
1791	*	***	†	††																
92	37	0	0	0		2	0	76	18	88	88	46,1								
93	23	2	0	1		2	0	58	21	75	75	52,7								
94	13	1	0	0		0	0	15	0	15	15	20,7								
95	6	0	0	2		0	0	8	2	8	8	23,9								
96	2	0	0	2		0	0	6	2	6	6	16,5								
97	0	1	0	1		0	0	2	1	2	2	9,4								
98	13	0	0	0		0	0	13	0	13	13	5,6								
99	0	0	0	0		0	0	1	1	2	2	2,8								
1800	2	0	0	1		0	0	5	1	6	6	5,9								
1	4	0	0	—		0	0	6	0	6	6	10,1								
2	5	0	0	0		0	0	8	4	12	12	30,9								
3	0	0	0	1		0	0	2	6	8	8	38,3								
4	**	0	0	0		0	0	1	1	2	2	50,0								
5	1	1	1	3		0	0	4	3	4	4	70,0								
6	2	0	0	1		0	1	23	2	23	23	50,0								
7	4	4	0	2		0	1	3	4	4	4	30,0								
8	2	0	0	1		0	0	2	2	3	3	10,0								
9	0	0	0	1		0	0	1	0	1	1	2,2								
1810	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0,8								
11	0	0	0	0		0	0	1	1	1	1	0,0								
12	1	1	0	0		0	0	0	1	1	1	0,9								
13	1	0	0	—		0	0	2	0	2	2	5,4								
14	0	1	0	—		0	2	6	1	7	34	20,0								
15	0	2	0	—		0	0	2	2	2	2	35,0								
16	2	5	0	—		0	0	2	5	5	3	45,5								
17	2	7	0	—		0	1	11	7	15	20	43,5								
18	5	7	3	—		0	0	4	5	8	18	34,1								
19	16	7	2	—		0	1	9	16	18	47	22,5								
1820	2	11	3	5		0	0	4	11	12	115	8,9								
21	2	0	—	—		0	0	2	1	2	131	4,3								
22	0	3	0	0		0	0	2	3	3	36	2,9								
23	0	2	0	0		0	0	0	2	2	7	1,3								
24	0	0	2	2		0	0	0	6	6	28	6,7								
25	1	2	1	1		0	0	2	25	25	55	17,4								
26	2	2	0	0		0	0	9	21	25	64	29,4								
27	10	1	2	2		0	2	16	28	34	61	39,9								
28	11	4	1	1		0	0	12	33	39	59	52,5								
29	18	4	0	0		0	0	20	44	54	97	53,5								
1830	32	12	11	11		0	0	28	95	105	148	59,1								
31	23	13	6	—		3	1	14	40	47	95	38,8								
32	5	0	1	—		0	0	6	6	11	33	22,5								
33	12	0	4	—		0	0	8	4	12	75	7,5								
34	0	0	2	—		0	0	4	2	5	154	11,4								
35	0	0	0	—		1	0	6	8	12	73	45,5								

\* Dalton. \*\* Muncke. Schweden. \*\*\* Zeissing. † Eisenlohr. †† Petersburg.

Jahr.	Beobachtungsreihen.				Jahressummen des Catalogs.						Sonnen- flecken. Re- lativzahlen.	
					Südlich 46 Grad	Schweiz	46 — 55 Grad.	55 Grad Polarkrs.	Summe für Europa.	Gesamt Summe.		
1836	Hansen Christ.	Basel										
			Schmidt.									
37	24	4		1	4	13	12	22	96	96,7		
38	28	0		2	8	20	28	42	101	111,0		
39	29	0	4	0	0	5	41	44	134	82,6		
1840	38	0	1	4	2	23	50	63	190	68,5		
41	35	0	2	14	3	18	48	60	145	51,8		
42	50	0	5	1	2	33	40	61	151	29,7		
43	38	0	6	5	1	13	49	60	105	19,5		
44	22	0	10	2	0	22	53	62	119	8,6		
45	14	0	13	1	0	27	49	61	94	13,0		
46	40	0	14	0	0	18	61	71	118	33,0		
47	38	1	15	0	3	25	58	76	140	47,0		
48	39	3	10	3	1	32	60	74	127	79,4		
49	42	1	5	6	3	40	60	80	198	100,4		
1850	25	0	3	2	2	24	56	64	217	95,6		
51	17	1	3	5	0	10	22	31	169	64,5		
52	45	1		0	1	20	17	34	74	61,9		
53	27	0		2	3	31	44	63	126	52,2		
54	36	0		0	0	20	26	32	102	37,7		
55	20	0		2	0	5	36	39	61	19,2		
56	20	0		0	1	0	32	23	53	6,9		
57	15	0		3	4	2	20	27	36	4,2		
58	34	0		0	0	1	16	16	21	21,6		
59	46	4		0	0	11	38	45	49	50,9		
1860	33	0		14	3	33	50	70	82	96,4		
61		2		9	1	19	44	58	75	98,6		
				1	3	23	21	48	50	77,4		

M) Die mit (M) bezeichneten Reihen finden sich bei Mairan.  
 (AS) Enthalten in der königl. schwed. Akademie der Wissenschaften Abhandl.  
 (Huber) Zwanenburger Beobacht. bei Huber (Manuskript) und Harlemer Abh.  
 Dalton's Beobachtungsreihen sind enthalten in seinen „Essays“; in Mnneke's  
 Handbuch der math. und phys. Geographie, in Gilbert's Annalen und in Olm-  
 stedt's „the recent secular Period of the Aurora borealis“.  
 Pastor Zeissing's Beobachtungen sind in Gilbert's Annalen.  
 Höslin's Beobachtungen in seinen „Meteorologischen Beobachtungen“.  
 Bequelin's Beobachtungen in „Bode's Jahrbuch und in Ephemerid. Palat.  
 Eisenlohr's Beobachtungen in „Meteorologischem Register“.  
 Quetelet's Beobachtungen in „Mémoires de Bruxelles“.  
 Böckmann's Reihe in Gilbert's Annalen.  
 Die Petersburger Reihe ist enthalten in Novi Commentari, Acta, Nova Acta  
 Acad. scient. imp. Petrop. u. Mém. de l'Acad. de St. Petersburg.  
 Muncke's Mittheilungen in Gehlert's Wörterbuch“.  
 Die Baseler Beobachtungen sind enthalten in den Verhandlungen der dor-  
 tigen naturforschenden Gesellschaft“.  
 Hansteen's Beobachtungen sind in den Mémoires de Bruxelles; theilweise  
 schriftlich mitgetheilt und theilweise in den Christianiaer Beobachtungen.  
 Schmidt's Reihe in Granert's Archiv, S. 28.  
 Die Archangeler Reihe in Mémoir. de l'Acad. de St. Petersburg.

zweite die schweizerischen Beobachtungen, die dritte diejenigen vom 45. bis 55. Breitengrade, die vierte alle vom 55. Grade bis zum Polarkreise bis jetzt gesammelten Angaben, die fünfte die Anzahl der Tage eines jeden Jahres, an welchem das Nordlicht im mittlern Europa gesehen wurde und endlich in der sechsten sind die Jahressummen aller bis jetzt im Cataloge zusammengestellten Beobachtungen für die nördliche Hemisphäre vereinigt. Die starken Abweichungen und Sprünge in dieser letzten Reihe stammen von einzelnen kürzeren Beobachtungsreihen aus hohen Breiten (1727, 28 zu Kola und Kilduin; 1749, 50, 77 auf Island, 1786, 87 zu Godhaab, 1814, 19, 20, 21, 31 in Nord-Amerika) oder, namentlich in diesem Jahrhundert, von nordamerikanischen Beobachtungen. Zum Vergleiche sind dann in der letzten Hauptspalte die Wolf'schen Sonnenfleckenperioden und von 1749 an die betreffenden Relativzahlen eingetragen.

Die aus der Tabelle hervorgehende Periodicität der Erscheinung wird weiter belegt durch den Ausspruch vieler Beobachter und Reisenden. Einige wichtigere Angaben mögen hier folgen:

1698 bis 1705 befand sich Zorgdrager auf dem Wallfischfange. Er bemerkt (»Alte und neue grönländische Fischerei u. s. w.« Leipzig 1723, 4), dass das Nordlicht allein nur diejenigen erleuchte, welche in den Gegenden des Circuli arctici wohnen und dass dieses Licht unzweifelhaft dasjenige sei, welches Herr Gassendus oftmals wahrgenommen und Norder Morgenröthe (*Aurora borealis*) genannt habe.

1709. Der Graf von Plelo schreibt 1731 an Mairan und Warentin (in der königl. schwed. Akad. Abhandlungen, Band XIV.) theilet mit, dass 1709 in Stockholm die Leute beim Erscheinen des Nordlichtes in Schrecken gesetzt wurden.

1716 wird das Nordlicht in England, Holland, Schweden und Deutschland häufig (Musschenbroek in »Essai de de Physika«); und nach Halley war das grosse Nord-



licht dieses Jahres das erste grosse in England gesehene seit 1574.

1722. Seit dieser Zeit wird das N.-L. in Frankreich häufig (Musschenb. Essai).
- 1726 sagt Maier in seinem Mémoire an die Petersburger Akademie: »Das Nordlicht erregt jetzt in Petersburg kein Aufsehen mehr wie früher; selbst der gemeine Mann findet es nicht mehr auffallend.«
- 1729 bemerkt Kirch, dass vor 20 Jahren das Nordlicht in Schweden nur nieder am Horizonte gesehen wurde, dass aber jetzt die Leute sich wundern, es so hoch zu sehen (Breslauer Sammlungen) und dass es im vorigen Jahrhundert selten gewesen sein müsse, da er ausser dem 1630 beobachteten Nordlichte nur das 1682 von Hevel in Danzig gesehene verzeichnet finde; während es seit 1716 so häufig erscheine, dass ein ihm glaubwürdiger Zeuge es 1728 allein 17mal gesehen habe. (Beschreibg. des besondern Nordscheines u. s. w.)
- 1739, 40 und 41 sah man das Nordlicht namentlich häufig im südlichen Norwegen (Eggers Island).
- 1750 ist es so häufig, dass Hansteen hierher ein Hauptmaximum legt (Poggend. Annalen).
- 1751 sah man zwar das Nordlicht in Upsala weniger, die Witterung war häufig trübe (nach Hiorter und Strömer), dahingegen wurde
- 1752 daselbst es wieder häufig gesehen, wie Ferner angibt. (Königl. Schwed. Akad. Abhandl.)
- 1755 ist das Nordlicht selten in Schweden. (Ferner am angeführten Orte.)
- 1755 bis 1758 finden sich in den Zwanenburger Beobachtungen keine Erscheinungen notirt und Ferner bemerkt, dass in den letzten Jahren alle Nordlichter schwach gewesen seien. (königl. schwed. Akad. Abh.)
- 1767 und 1768. Kerguelen beobachtet auf seinen Reisen nach Island, an der norwegischen Küste und der Nordsee nur ein Nordlicht.

- 1774 sieht man in Petersburg 48 Nordlichter, die grösste Zahl der dortigen Beobachtungen seit 1772 bis 1792. (Beobachtungen der kaiserl. Akad. der Wissenschaften zu Petersburg.)
- 1787 bis 1792. Die Nordlichter sehr häufig; von dieser Zeit nehmen sie sehr an Zahl ab. (Haberle's meteorologische Hefte.)
- Für das 18. Jahrhundert bemerkt Pfaff («Geschichte der kalten Winter»): »Nachdem im 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts die Nordlichter sehr selten gewesen waren, fanden sie sich von 1716 an wieder häufig und regelmässig ein bis 1732, und von da an stets, nur mit kurzen Unterbrechungen von einigen Jahren bis 1793, von da an wieder seltener. In den Jahren der merkwürdig strengen Winter von 1783 auf 1784, von 1788 auf 89 (?) und 1798 auf 99 hat man keine Nordlichter gesehen.«
- 1801 und 1805. Nach Hallström ist für Abo in den letzten fünf Jahren das Nordlicht eine seltene Erscheinung und nach Dalton sind die Nordlichter in den letzten Jahren weit seltener als früher. (Gilb. Ann. B. 18 u. 21.)
1807. In den beiden letzten Dezenien vor 1807 gab es fast keine Nordlichter und nie von dem strahlenden, den ganzen Himmel erhellenden Glanze, wie wir sie sonst hatten. («Atmosphäre» von Dr. Hufeland.)
1808. In diesem Jahre kein Nordlicht in Württemberg (Resultate der Witterungsbeobachtungen von Mezler) und ebenso keines in Berlin nach Pfarrer Gronau. Während dieser Zeit finden die den hohen Norden Bereisenden die Seltenheit des Nordlichtes gleichfalls auffallend. (Hiervon später.)
- 1822 sind in England die Nordlichter selten. (Scoresby, «Reise auf den Wallfischfang».)
- 1832 bis 1834 ist das Nordlicht selten und wurde in letzterem Jahre in Brüssel nicht gesehen. (Quetelet in «Annuaire de l'obs. Brux.»)

1852, 53 und 54. Schmidt beobachtet weder in Ollmütz, noch in Wien das Nordlicht. (Grunert's Archiv 1856.)

Wählt man diejenigen Nordlichter aus, welche sich durch weite Verbreitung und grosse Entwicklung auszeichneten, so zeigen sich die Maximumszeiten auch hierin wieder hervorragend; es erschienen solche in den Jahren 1716, 18, 19, 21, 26, 29, 30, 37, 50, 70, 80, 86, 87, 88 (besonders häufig), 89, 1817, 27, 31, 36, 37, 39, 47, 48 und 1859.

„Mittelst dieses Materiales lassen sich nun sowohl die Periodicität, als die Längen der einzelnen Perioden für die letzten 160 Jahre leicht übersehen. Allerdings ist die obige Zusammenstellung in gewisser Beziehung mangelhaft zu nennen, da namentlich ein Massstab zur Vergleichung der einzelnen Erscheinungen unter einander fehlt — in den Jahressummenreihen zählen starke oder schwache Nordlichter, solche, welche nur an einem oder wenigen Orten, und andere sehr weit verbreitete mit gleicher Stimme — und dazu wird ein Catalog nie vollständig genannt werden können, da abgesehen davon, dass nicht alle Beobachtungen verzeichnet wurden und die verzeichneten nie alle zu sammeln sind, die Vollständigkeit der Beobachtungsreihen von der Beschaffenheit der Luft und der Regelmässigkeit der Beobachter und der Lage der Beobachtungsorte abhängig ist. Da aber die Zahl der Erscheinung eine sehr stark wechselnde ist — bald ist das Jahr reich an Nordlichtern, bald sieht man gar keine — ferner dem Cataloge sehr viele, über ein grosses Gebiet verbreitete Beobachtungsorte zu Grunde liegen, für viele Orte häufig die gleichen Beobachter Jahrzehnte lang ihr Register führten, und, wie der Vergleich zeigt, die Beobachtungsreihen meistens sehr gut übereinstimmen, so

darf man vorläufig davon absehen, einen den Wolf'schen Sonnenflecken-Relativzahlen ähnlichen Massstab aufzustellen.\*)

„Sprechen an und für sich die Zahlen der einzelnen Zahlenreihen und noch mehr die Gesamtsummenreihe den starken Wechsel der Erscheinungen aus, so wird derselbe weit übersichtlicher durch Construction von Tafeln, in welchen für jedes Jahr die Beobachtungssumme als Ordinate erscheint. Als Beispiel hiefür verweise ich auf die der No. XV der Mittheilungen beigelegte Tafel.

„Ziehen wir ausser den Zahlenreihen noch die betreffenden Notizen und grossen Erscheinungen zu Rathe, so finden wir für die letzten 160 Jahre drei Hauptperioden mit den Maxima um die Jahre 1730, 1788 und 1848, zu welchen Zeiten das Nordlicht überall häufig und stark sich zeigte, während es zur Zeit der Minimajahre 1700, 1758 oder 1766 und 1811 oder 1812 entweder gar nicht, oder nur sehr selten und unbedeutend (strahlenlos, nahe am Horizont) erschien.

„Den Uebergang von Minima zu Maxima und umgekehrt vermitteln sekundäre Perioden, welche, obwohl scharf hervortretend, weder die Zahlen der Hauptmaxima erreichen, noch zu Null herabsinken, so dass die Hauptreihen Wellenlinien mit sekundären Wellenbergen und Thälern bilden.

---

\*) Für die neueste Zeit wäre diese Aufgabe wohl einigermaßen zu lösen, wenn man unter Zugrundlegung der Ausdehnung der Sichtbarkeit, der Grösse und Dauer der Erscheinung Relativzahlen bildete; allein für einigermaßen rückwärtsliegende Beobachtungsreihen wird dies, wenn auch nicht ganz unmöglich, sehr schwierig und unsicher.

Solche sekundäre Wellenberge, kleine Maxima, zeigen sich, wenn wir die Beobachtungsreihen der Schweiz und des mittlern Europa von 40° bis 55° der Breite, als die mit grosser Wahrscheinlichkeit am vollständigsten, hauptsächlich ins Auge fassen, in den Jahren

		1707,
1719 und 1723	im Mittel	1721,
1726, 28 und 30	„ „	1728,
1735, 37 und 41	„ „	1738,
1747, 50 und 52	„ „	1749,
1759 und 61	„ „	1760,
		1769 (mit einer

nachfolgenden Erhöhung von 1774,  
so dass man im Mittel auf 1771 käme)

1779,  
1788.

„Uebersieht man den kleinen Zacken der Daltonschen Beobachtungsreihe von 1797, so folgt das nächste Max.

1802 und 1805	im Mittel	1804,
1814, 17, 19	„ „	1816,
1829 od. nach nord. Beob.		1830,
1837, 39, 41	im Mittel	1839,
		1848,
		1859.

„Sekundäre Minima zeigen sich in den Jahren

1700, 1714, 1724, 1733, 1745,  
1758, 1765, 1776, 1785, 1796,  
1811, 1823, 1834, 1842, 1856.

„Aus obigen grossen und kleinen ungleich langen Perioden die mittleren Längen entwickelt, kommen wir zu folgenden Resultaten:

Für die 14 Max.-Perioden (v. 1707-1859) ... 10,9 Jahre  
 für die 14 Minimums-Per. (v. 1700-1856) ... 11,14 „  
 für die 2 Hauptmax.-Per. (v. 1730-1848) ... 59 „  
 für die 2 Hauptmin.-Per. (v. 1700-1811) ... 55,5 „

„Diese Perioden stimmen in Zahl und Länge wieder mit den bereits in „No. XV der Mittheilungen über die Sonnenflecken“ gefundenen überein und entsprechen den von Hrn. Professor Wolf aufgestellten Sonnenfleckenperioden so vollkommen, als man immerhin erwarten darf, wie ein Vergleich der Zahlen und noch besser eine graphische Darstellung (vergleiche die Tafel zu No. XV) darthun.

Es fallen Wolf's Sonnenfleckenmaxima auf die Jahre 1706, 1718, 1728, 1739, 1750, 1761, 1770, 1779, 1788, 1804, 1817, 1830, 1837, 1848, 1860; die oben aufgeführten Nordlichtermaxima auf

1707, 1721, 1728, 1738, 1749, 1760, 1769, 1779, 1788, 1804, 1816, 1830, 1839, 1848, 1859,

die Wolf'schen Sonnenfleckenminima auf

1698, 1712, 1723, 1733, 1745, 1755, 1766, 1776, 1785, 1799, 1811, 1823, 1834, 1844, 1856,

die Nordlichtminima auf

1700, 1714, 1724, 1733, 1745, 1758, 1766, 1776, 1785, 1796, 1811, 1823, 1834, 1842, 1856.

Hierbei sind die Wolf'schen Periodenjahre mit Vernachlässigung der Dezimalen und der zu Anfang des 18. Jahrhunderts mehrere Mal bis auf zwei Jahre steigenden Unsicherheit aufgeführt, wie aus den No. XI und XII der „Mittheilungen“ zu ersehen. Wir ersehen somit den vollständigen parallelen Gang der beiden Erscheinungen mit der einzigen starken Abweichung in den Jahren 1837 bis 1839, für welche das Nordlicht-Maximum sich im Mittel um zwei Jahre, ja für

die Christianiar Beobachtungen über drei Jahre verspätet. Hierauf ist später zurückzukommen.

« Die grossen Perioden umfassen je fünf kleinere, was bei den Minimumsperioden genau stimmt, da wir um die Jahre 1700, 1758 und 1811 keine oder nur schwache und seltene Erscheinungen finden, während die Maximumsperioden nicht bedeutend länger ausfallen, da von 1730 bis 1788 58 Jahre und von 1788 bis 1848 60 Jahre verflossen. Betrachten wir jetzt die oben angegebene Abweichung von 1837 bis 1841 so ist die Nordlichterzahlenreihe \*) so eigenthümlich gestaltet, dass man versucht wird anzunehmen, es sei durch irgend einen Einfluss die gegen den Anfang der 40<sup>er</sup> Jahre hin in rascher Entwicklung begriffene Erscheinung niedergehalten worden, so dass das Maximum erst mit dem Sonnenfleckenmaximum von 1848 eintreten konnte. Unterstützt wird dies noch dadurch, dass für die südlichen Gegenden sich die grösste Anzahl von Beobachtungen früher finden, so für die Schweiz um das Jahr 1838 zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums und für die Breiten südlich des 46. Grades im Jahre 1840, worauf dann das Minimum von 1842 wieder mit dem der Sonnenflecken übereinstimmt, und dass ausserdem ähnliche Anomalien nicht vereinzelt dastehen. So bemerkt man bei dem anomalen Gange der Sonnenfleckenreihe in den Jahren 1774, 1792, für welche die Jahresmittel grösser sind, als die der vor-

\*) Anmerkung. Theilweise liegt die starke Anomalie wohl noch in der Unvollständigkeit der nordischen Beobachtungen, da die Hansteen'sche Reihe, erst 1738 beginnend, beinahe einzig massgebend ist, während für die vorhergehenden und gleichzeitigen Jahre andere Beobachtungen aus den höhern Breitengraden beinahe ganz fehlen.

hergehenden, das stärkere Auftreten des Nordlichtes, während bei rascher Abnahme der Sonnenflecken-Relativzahlen, wie von 1779 auf 1780 und noch anschaulicher von 1848 auf 1850, das Nordlicht ganz auffallend seltener wird, um darnach erst wieder häufiger aufzuleuchten. Ein sehr wichtiger Grund für eine durchschnittliche Länge der grossen Perioden von etwa 55,6 Jahren ist der, dass keine andere Periodenlänge sich den frühern Nordlichterscheinungen besser anschmiegt, als diese, wie in der Folge sich ergibt.

„Sprechen schon die Uebereinstimmungen der kleinen Perioden des Nordlichtes mit jenen der Sonnenflecken entschieden für einen parallelen Gang, so bestätigen die Hauptperioden dies noch mehr, da gerade in den Zeiten des häufigsten und stärksten Erscheinens des Nordlichtes, wie in den Jahren 1720 bis 1740, 1770 bis 1790 und 1837 bis 1860 auf der Sonne die Flecken sich am reichsten und grössten entwickelten.

„Für das 17. Jahrhundert wird das Beobachtungsmaterial in Bezug auf Nordlichter und Sonnenflecken weniger reichlich als für die folgenden Jahrhunderte; trotzdem lässt sich aber noch bestimmt die Periodicität der Nordlichterscheinung sowohl, als der parallele Gang dieser mit der Sonnenfleckenbildung nachweisen. Stellen wir wieder folgende Tabelle auf, welche die Nordlichtbeobachtungen im mittleren Europa und die Sonnenfleckenperioden nach Wolf enthält.



Jahr.	Jahressumme d. Catal.					Sonnenflecken-Period.	Jahr.	Jahressumme d. Catalog.					Sonnenflecken-Period.
	Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46-55 Grad.	55 Grad-Polarhrs.	Summe.			Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46-55 Grad.	55 Grad-Polarhrs.	Summe.	
1600	0	0	1	0	1	1607 sieht Kepler einen Sonnenfleckchen.	41	0	0	0	0	0	Min. 1645, 0±1,0 Max. 1649, 0±1,5
1	0	0	0	0	0		42	0	0	1	0	1	
2	0	1	0	0	1		43	0	0	3	0	3	
3	0	4	2	0	6		44	0	0	4	0	4	
4	0	1	4	0	4		45	0	0	2	0	2	
5	0	0	4	0	4		46	0	0	3	0	3	
6	0	0	2	1	3		47	0	0	0	0	0	
7	0	1	2	0	2		48	0	0	1	0	1	
8	0	0	1	0	1		49	1	0	1	0	1	
9	0	0	3	0	3	1650	0	0	1	0	1		
1610	1	0	0	0	1	Min. 1610, 8±0,4	51	0	0	0	0	0	Min. 1655, 0±2,0 Max. 1660, 0±2,0
11	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0		
12	0	1	0	0	1	53	0	0	0	0	0		
13	0	1	0	0	1	54	0	0	1	0	1		
14	0	0	0	0	0	55	0	0	0	1	1		
15	0	0	1	0	1	Max. 1615, 5±1,5	56	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	57	0	1	1	1	3		
17	0	0	0	0	0	58	0	0	1	0	1		
18	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0		
19	0	0	0	0	0	Min. 1660, 0±1,5	1660	0	0	2	0	2	
1620	0	0	0	0	0	1619, 0±1,5	61	0	1	2	0	3	
21	0	4	4	1	7	62	0	0	1	0	1		
22	0	2	2	0	4	63	0	0	1	0	1		
23	0	1	10	0	11	64	0	0	1	0	1		
24	0	0	3	0	3	65	0	1	1	2	4		
25	0	0	12	0	12	66	0	0	1	1	2		
26	0	0	6	0	6	Max. 1626, 0±1,0	67	0	0	0	0	0	
27	0	0	4	0	4	68	0	0	0	0	0		
28	0	0	7	0	7	69	0	0	0	0	0		
29	0	0	20	0	20	1670	0	0	0	0	0		
1630	0	0	11	0	11	71	0	0	1	0	1		
31	0	0	0	0	0	72	0	1	1	0	2		
32	0	0	2	0	2	73	0	0	0	0	0		
33	0	0	4	0	4	Min. 1634, 0±1,0	74	0	0	0	0	0	
34	0	0	1	0	1	75	0	0	0	0	0		
35	0	0	2	0	2	76	1	3	0	0	4		
36	0	0	2	0	2	77	0	0	2	0	2		
37	0	0	2	0	2	78	0	0	1	0	1		
38	0	0	2	0	2	Max. 1639, 5±1,0	79	0	0	0	0	0	
39	0	0	4	0	4	1680	0	0	2	0	2		
1640	0	0	7	0	7	81	0	1	0	0	1		

Jahr.	Jahressumme d. Catal.					Sonnen- flecken- Period.	Jahr.	Jahressumme d. Cat. log.					Sonnen- flecken- Period.
	Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46—55 Grad.	55 Grad— Polarkrs.	Summe.			Südlich 46 Grad.	Schweiz.	46—55 Grad.	55 Grad— Polarkrs.	Summe.	
1682	0	0	2	0	2		1691	0	0	0	0	0	
83	0	0	2	0	2		92	0	0	3	0	3	Max.
84	0	0	2	0	2	Max.	93	0	0	2	0	2	1693,
85	0	0	1	0	1	1685,	94	0	0	2	0	2	0±2,0
86	0	0	5	0	5	0±1,5	95	0	0	4	0	4	
87	0	0	10(?)	1	10(?)		96	0	0	4	0	4	
88	0	0	0	0	0	Min.	97	0	0	1	0	1	Min.
89	0	0	0	0	0	1689.	98	0	0	20(?)	0	20(?)	1698,
1690	0	0	3	0	3	5±2,0	99	0	0	40(?)	0	40(?)	0±2,0

Für den Periodenwechsel sprechen ausser den Zahlenreihen der Tabelle u. A. noch folgende Schriftsteller:

Zu Anfang des 17. Jahrhunderts sagt Peter Clausen, das Nordlicht stehe nicht immer so hoch, dass man es in andern Ländern, als in Island, Grönland und Norwegen sehen könne (Egger's Island.)

1621. In diesem Jahre erschienen grosse Nordlichter, nachdem dieselben während 60 Jahren ausgesetzt hatten (Mairan nach Gassendi und Christ. Heuson in «Kurze Beschreibung zweier Phänomene u. s. w.»).

1629. Ganze Armeen durchzogen die Luft (Chr. Wolfen, «Gedanken über das ungewöhnliche Phänomen» nach Gromerus).

1638. Gisle Oddsen beschreibt das Nordlicht vollständig (Egger's Island).

1650. Um die Mitte dieses Jahrhunderts war das Nordlicht in Norwegen nicht sonderlich bekannt, da die Bauern es für schlimme Vorbedeutung hielten und der gelehrte Dr. Rhodius aus einem Nordlichte die Veränderung der Regierung prophezeite (Pontoppidans «Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen»).

Zu Anfang der 40er Jahre lebte Peyrere in Kopenhagen ohne daselbst ein Nordlicht zu sehen (Mairan und Egger's Island).

Von 1663 an lebte Torfäus auf der Insel Carmen ( $59^{\circ}$ ) und sah das Nordlicht öfters (Egger's Island).

1686. Um diese Zeit eine kurze Nordlichtperiode für Frankreich, und in Deutschland erregte das im Rheingau gesehene Nordlicht grosses Aufsehen (Mairan).

1698 bis 1705 machte Zorgdrager seine Reisen auf den Wallfischfang. Dass er, der sich viel mit dem Nordlichte beschäftigte, dasselbe nicht in niedern Breiten sah, dürfte auf das Bestimmteste daraus hervorgehen, wenn er sagt: «Das Nordlicht erleuchtet allein nur diejenigen, welche in den Gegenden des Circuli Arctici wohnen und dieses Licht ist unzweifelhaft dasjenige, welches Herr Gassendus oftmals wahrgenommen.» (Zorgdragers Grönländische Fischerei).

1686 bis 1707. Nach Olaus Römer nur wenige und schwache Nordlichter in hohen Breiten (Mairan). Nach Kirch müssen die Nordlichter im 17. Jahrhundert selten gewesen sein, da ungeachtet es fleissige Astronomen gegeben und die neuerrichteten Societäten in Frankreich und England fleissig beobachteten und aufzeichneten, er seit dem 1630 beobachteten ausser dem 1682 von Hevel in Danzig gesehenen keines verzeichnet finde. (Kirch, Beschreibung des besondern Nordscheines u. s. w.)

1686 bis 1696 sah man nur wenige und von 1696 bis 1716 so gut wie keine Nordlichter (Muncke's Handbuch der math. und phys. Geographie.)

„Diese Tabelle zeigt sofort wieder die Periodicität des Nordlichtes und den parallelen Gang mit den Sonnenfleckenperioden. Das Nordlicht zeigt deutlich zwei Hauptmaxima: das eine zwischen 1620 und 1630, das andere gegen das Ende des

Jahrhunderts. Halten wir an dem scharf ausgesprochenen Maximum von 1788 fest, so kommen wir mit der Periodenlänge von 55,6 Jahre auf 1622 und 1677, welche Zeiten wieder sehr gut mit den beiden Maxima übereinstimmen. Ebenso stimmen diese Perioden mit der grössten Häufigkeit der Sonnenflecken zusammen. Während der reichen Fleckenperioden zu Anfang des 17. Jahrhunderts finden wir das Nordlicht häufig beobachtet, wogegen während des geringeren Fleckenreichthums gegen Ende des Jahrhunderts sich das Nordlichtmaximum dieser Periode ebenfalls weniger auszeichnet. Ebenso stimmen die kleinen Perioden mit der oben angegebenen Länge von etwas mehr als 11 Jahren und korrespondiren mit den Wolf'schen Perioden. Eine Ausnahme scheinen freilich die von Frobeseus angeführten häufigen Nordlichter der Jahre 1688 und 1699 zu bilden, welche mit einem Sonnenfleckenminimum zusammenfallen. Hier muss aber bezweifelt werden, dass die angeführten Breslauer Beobachtungen wirklich hierher gehören, da der Ausdruck „noctes sublustras atque illustres“ an sich nicht bestimmt ist, von keinem andern Orte Beobachtungen vorliegen, für das Jahr 1699 so verhältnissmässig viele Beobachtungen auf die Sommermonate und viele Erscheinungen beider Jahre mit Mondscheinnächten zusammenfallen und zudem sprechen die oben angeführten Bemerkungen Kirch's, Römer's, Zörgdrager's und Muncke's gegen ein so häufiges Erscheinen.

„Weiter zurück werden die Angaben über das Nordlicht immer spärlicher und unbestimmter, immerhin bleiben jedoch noch so viele Angaben um die 55,6jährige Hauptperioden und sogar häufig die klei-

nere  $11\frac{1}{9}$  jährige ersehen zu können. Die Sonnenfleckenbeobachtungen fehlen gänzlich; legt man aber die von Chronisten aufbewahrten Erscheinungen zu Grunde, welche man theils als Sonnenflecken annehmen muss, theils als solche annehmen darf, so zeigt sich der parallele Gang zwischen diesen Gebilden und den Nordlichtern immer noch bestimmt ausgesprochen.

„Ordnen wir das vorhandene Material chronologisch nach 55,6 (genauer 55,555) jährigen Perioden, so erhalten wir folgende Tabelle. „Sind die Angaben auch theilweise zweifelhaft, so sehen wir doch den Wechsel nach kurzen und längeren Perioden scharf ausgeprägt; ersehen, dass eine mittlere Periode von 55,6 Jahren, sich den Erscheinungen sehr wohl anschmiegt, dass aber auch diese Perioden wieder an grössere Abschnitte geknüpft sind, 'so dass sich abwechselnd einzelne Perioden durch ganz besondern Reichthum an Nordlichtern auszeichnen, wie die Perioden des 5., 6. und 7., des 12. und 14. und dann die des 18. Jahrhunderts. Da gerade diese Zeiten sich durch Erscheinungen auszeichneten, welche man durch Sonnenflecken zu erklären vermag, so wird hierdurch einerseits wieder der parallele Gang beider Erscheinungen bestätigt und andererseits sehr wahrscheinlich gemacht, dass wir es wirklich mit Sonnenfleckengebilden zu thun haben.

Die grossen Nordlichtperioden von 55,6 Jahren.

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenfleckentartige Erscheinungen.
Zahl	Maxima		
1	489 v. Chr.	Eine Beobachtung aus dem Jahre 501 (Spiesse um Mitternacht am brennenden Himmel) bei Frobes. aus Julius Obsequens und Conrad Lycosthenes und 461 «schimmerte der Himmel von häufigen Luftererscheinungen» bei Livius, Buch III.	
2	434	462, 460, 458, 442 Erscheinungen angeführt von Frobesius. Obsequens und Lycosthenes (eine Erscheinung aus Livius).	
3	378	395 wird der Erscheinung bei Plinius erwähnt und bei Diodor, Buch XV für 371 (letztere jedoch sehr fraglich, da die Flamme am Himmel nach Andern ein Komet war.)	
4	323	Für 350. 346. 333. 305, Erscheinungen bei Plinius, Frobesius. Um diese Zeit (347 bis 325) lebte Aristoteles in Macedonien und beschreibt die dorten sichtbar gewesenen Nordlichter in seiner Meteorologica.	
6	212	Von 237 bis 197 werden eine Reihe Erscheinungen bei Frobesius verzeichnet (aus Livius u. A.) Für 208 liegt eine chinesische Beobachtung vor (Riot, Compt. rend. 1844.)	
7	156	Von 173 bis 127 gibt Frobes. wieder eine grosse Anzahl Erscheinungen (aus Diodor u. A.)	
8	101	Für 112 und 103 Erscheinungen bei Plinius; für 99 bis 91 bei Frobes.	
9	45	Von 75 bis 16 einige Erscheinungen bei Frobes.; um 48 «Flammen durchschnitten den Himmel nach allen Richtungen bei Mädler. Hierher gehört auch wahrscheinlich die Stelle von Lucanus in «Pharsalia».	45 Bei dem Tode Julius Cäsar's war die Sonne ein ganzes Jahr lang bleich u. minder wärmend (Humboldt's Cos.)

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenfleckenartige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
10	11 n. Chr.	14 bis 31 einige Erscheinungen bei Frobes. Unter dem Kaiser Tiberius (14—37) eine grosse Erscheinung, nach Lycosth. Für das Jahr 14 von Seneca erwähnt; ebenso für 31.	33 n. Chr.	Sonnenverdunkelung bei Christi Tod (?) Scheiner erklärte diese Erscheinung durch Sonnenflecken.
11	66	Für das Jahr 50 bei Frobes. aus Lycosth.; für das Jahr 65 führt Josephus, Buch VII, eine Erscheinung für Jerusalem an.		
13	177	196 Unter der Regierung Severs (192—211) eine grosse Erscheinung bei Lycosth.		
(15)	(285)	315 Nach Frobes. gehört das dem Kaiser Constantin erschienene Kreuz hierher. Diese, an sich schon fragliche Erscheinung ist aber so vielartig zu deuten, dass hier kein Gewicht daraufzulegen ist.		
17	400	Von 384 bis 412 viele Erscheinungen bei Forbes.; Tylkowski, Pilgram, Mairan (nach Nicephorus u. A.)	409	Als Alarich in Rom erschien Verdunkelung, so dass die Sterne bei Tag erschienen (Humboldt's Cosmos).
18	455	450 bis 462 erschien das Nordlicht stark nach Isidore de Seville, Frobes.; Lycosth., Frytsch.	535	Sonnenflecken sichtbar (Wolf Mittheil. No. V u. Littrou, Wunder d. Himmels.
19	511	502 das Nordlicht in Edessa (Mesopotamien) sichtbar (Chron. Edess.); nach Lycosth. u. Hevel (Cometogr.) gab es vor und nach 502 Nordlichter; siehe Mairan.	536	Der Glanz der Sonne 14 Tagelang vermindert (Littr.)
20	566	511 bis 587 viele Erscheinungen bei Frobes., Lycosth., Pilgram, Vogels Zürcher Chronik, Gregor von Tours, Toaldo. 566. 567 ein Jahr lang grosse Flammen im Norden zu Justinus II. Zeit (Humboldt's Cosmos).	567	Mehrstündige Verfinsternung (Humboldt's Cosmos).
21	622	595 bis 629 viele Erscheinungen bei Frobes., Gregor von Tours, Pilgram, Vogels Chronik, Paul Diacre, Schönning u. s. w. 616 nach Biot das Nordlicht in China zwischen den 32. und 35. Breidengraden sichtbar.	626	Acht Monate lang die halbe Sonne verfinstert (H. C.)

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenfleckenartige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
22	677	Zehn Nächte hintereinander war das Nordlicht im Jahre 677 sichtbar, Vogels Zürcher Chronik und bei Rockenbach. «über die Cometen»; ferner werden für die Jahre 646 bis 677 Erscheinungen notirt bei Frobes., Frytschius.		
23	733	Für 741 und 743 führen Erscheinungen an Boguslawski in Pogg. Ann. Ergbd. IV und Schiönning in Kiöbenh. laerde Selskab Skrifter. Für 743 hält letzterer die Erscheinung für sicher.	733	Verdunklung der Sonne nach der Schlacht bei Tours (Humboldt's Cos.)
24	788	Für 763 bis 808 führen grosse Erscheinungen an: Frobes., Vogels Chronik, Pilgram, «Untersuch. ü. d. Wahrscheinlichkeit d. Wetterkunde», Schiönning, Siebertus Gemblacensis, Annales Laurisheimenses, Ado's Chronik u. s. w.	778	* Sonnenflecken sichtbar nach Lycost. (Zach's Allg. geogr. Ephem.)
			798	Siebenzehntägige Verfinst. der Sonne (Hirzgartner in Astronomiæ Landberg.)
			807	Vom 17. März an war Merkur 8 Tagelang in der Sonne sichtbar (Annales Laurisheimenses).*
25	844	827, 828, 836, 839 (2), 840 mehrere grosse, 842 (3), 848, 849, 855, 859 (3), stark, 861, 869, 870 mehrere, 871 Nordlichter bei Frob., Pilgram, Boguslawski, Annal. Fulda., Thoaldo, Trithemius in Chron. Hirsaug., Annal. S. Bertini, Schiönning u. A.	840	Ein Sonnenflecken von $\frac{28}{v}$ bis $\frac{26}{viii}$ für Venus gehalten (Humboldt's Cos.)

\*) Die Sichtbarkeit des Merkurs in der Sonne im Jahr 808, welche einige Schriftsteller anführen, ist die gleiche von 807. Nach Mairan kommt die Verwechselung durch Kepler, der berechnete, dass nur in diesem Jahre der Planet durch die Sonne kamte gegangen sein. Wie Pilgram nachweist, ist die Angabe (807) in Ann. Laur. die richtige.



Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenfleckenartige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
26	899	879, 881, 887, 900, 906, 912 (2), 917, 918, 919, 922, 924, 926, Nordlichter bei Lycosth., Frobes., Calvisius u. A. 905 nach Biot, Nordlicht in China zwischen des 32. und 35. Breitengrade.		
27	955	930, 934, 937, 940, 944, 945, 956 (2), 957, 971, 978 und 979 Nordlichter bei Lycosth., Frobes., Chron. Ursperg., Trithem. Siegb., Schönning u. A.		
28	1011	992, 93, 94, 98, 1000, 1003, 5, 8, 19, 31 und 1039 Nordlichter bei Frobes., Calvisius, Pilgram, Annalista Saxo, Vogels Chronick u. A. Verzüglich stark und häufig im Anfang der 90er Jahre (992, 93 und 94), wie aus Calvisius, Ann. Sax. und nach Leibnitz in Miscell, Berolin. T. I. hervorgeht.		
29	1066	1069, 1074, 1081 Nordlichter bei Schönning und Boguslawski. Diese Periode scheint eine sehr schwache gewesen zu sein, wogegen die folgende wieder sehr hervortritt.		
30	1122	Für diese Periode finden wir grosse Erscheinungen angeführt für die Jahre 1093 bis 1099 (für 98.3), für 1101, 2, 4, 5, 6, 7, 1114 bis 1120 (für 1117 (4), 1118 (3)), 1122, 1128, 1130 (3), 31, 32, 38 (3), 39, bei Lycorth., Frobes., Pilgram, Strnad, Vogel, Trithem., Lupacz., Ann. Saxo, Chron. Pantaleon., Chronic. August., Chron. Ursp., Siegb., Thoaldo, Schiörning, und vielen And. Wie an Zahl, so zeichnen sich die Erscheinungen an Grösse aus; namentlich in den 90er Jahren.	1091	Dreistündige Verdunkelung der Sonne (Humb. Cos.)
			1096	Sonnenflecken mit blosser Auge sichtbar (Humb. Cos.)

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenfleckenartige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
31	1477	1150, 1151, 53, 56, 57, 1166, 1171, 74, 75, 77 79, 1180, 87, 88, 1191, 92, 93 (3), 95, 1200, 1203 (viele) u. 1204 (viele) bei Frobes., Pilgram, Schönning, Vogel, Gottfried von Cöln (Chron. St. Pantal.), u. And.	1155	Eintägige Verfinsterung (Hirzgarten in Astronomiæ Lansbergiensæ).
			1191	Mehrständige Verfinsterung der Sonne (Humb. Cos.)
			1206	Sechsstündige Verfinsterung der Sonne (H. Cos.)
32	1233	1218, 1219, 1226, 1243, 1245, 1251 Nordlichter bei Frobes., Vogel, Schönning u. A.	1241	Verdunklung der Sonne, 5 Monate nach der Mongolenschlacht. (H. Cos.)
33	1288	1262, 1263, 1269, 1271, 1280, 1304 und 1309 Nordlichter bei Frobes., Schönning, Chron. Salisburg. u. A.		
34	1344	1322, 23, 25, 1336 1344, 1351, 52 (2), 1353 (gross), 1354, 1355 u. 1361 Nordlichter bei Schönning, Frobes., Vogel, Lycosth., Trith. u. A. Für die Zeit um d. Jahr 1348 bemerkt Littrow (in Vermischte Schriften, Artikel: Witterung des Cholerajahres 1831) dass um diese Zeit viele Lufterscheinungen, namentlich grosse Nordlichter, sichtbar waren.	1348	Verdunklung mitten am Tage. (Littrow. an neben angeführtem Orte). In wiefern jedoch diese Erscheinung hierher gehört ist fraglich, wenn sich auch die ganze Beschreibung der Erscheinung einer Sonnenverdunklung anpassen lässt.
35	1399	1375, 79, 1388, 89, 1399 Nordlichter bei Frobes., Schönning, Pilgram u. s. w.		

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenfleckentartige Erscheinungen.																																																																																																																																											
Zahl.	Maxima																																																																																																																																													
36	1455	1432, 37 (2), 1453, 1460, 61, 62, 65, 1478 Nordlichter bei Frob., Vogel, Chronique de Louis XI, Schiöningg und Mehrere.																																																																																																																																												
37	1511	1494, 96, 99, 1503, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 1520 (2), 1523, 24, 26, 27, (3), 28, 29 (2), 1531, 32, 33, 34, 1535 (mehrere, 1 sehr gross), 1536, 37 und 38 Nordlichter bei Lycosth., Frobes., Cornel. Gemma, Rockenbach, Vogel, Schiöningg u. Anderen.																																																																																																																																												
38	1566	Für diese Periode sind die Erscheinungen so zahlreich, dass die Jahressummen hier der Reihe nach folgen mögen:  <table border="0"> <tr> <td>Jahr</td> <td>1540,</td><td>41,</td><td>42,</td><td>43,</td><td>44,</td><td>45,</td><td>46,</td><td>47,</td><td>48,</td><td>49,</td><td>50,</td><td>51,</td> </tr> <tr> <td>Jahressumme d. Nordlichter</td> <td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>mehrere</td><td>1</td><td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>52,</td><td>53,</td><td>54,</td><td>55,</td><td>56,</td><td>57,</td><td>58,</td><td>59,</td><td>60,</td><td>61,</td><td>62,</td><td>63,</td><td>64,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td><td>1</td><td>6</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>65,</td><td>66,</td><td>67,</td><td>68,</td><td>69,</td><td>70,</td><td>71,</td><td>72,</td><td>73,</td><td>74,</td><td>75,</td><td>76,</td><td>77,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>8</td><td>10</td><td>6</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>78,</td><td>79,</td><td>80,</td><td>81,</td><td>82,</td><td>83,</td><td>84,</td><td>85,</td><td>86,</td><td>87,</td><td>88,</td><td>89,</td><td>90,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>11</td><td>8</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>1</td><td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>91,</td><td>92,</td><td>93,</td><td>94,</td><td>95,</td><td>96,</td><td>97,</td><td>98,</td><td>99,</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td><td>1</td><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1.</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>	Jahr	1540,	41,	42,	43,	44,	45,	46,	47,	48,	49,	50,	51,	Jahressumme d. Nordlichter	0	2	0	1	1	2	1	2	1	mehrere	1	3		52,	53,	54,	55,	56,	57,	58,	59,	60,	61,	62,	63,	64,		1	1	6	3	3	2	2	1	4	4	1	2	6		65,	66,	67,	68,	69,	70,	71,	72,	73,	74,	75,	76,	77,		1	1	2	2	3	2	8	10	6	5	2	3	1		78,	79,	80,	81,	82,	83,	84,	85,	86,	87,	88,	89,	90,		0	0	10	11	8	5	3	3	3	4	5	1	4		91,	92,	93,	94,	95,	96,	97,	98,	99,						1	1	8	0	0	2	0	0	1.					1547	Dreitägige Verdunkelung der Sonne (Humb. Cos.) u. für das gleiche Jahr: «Le soleil fut pâle toute l'année et ne produisit pas une claire lumière» (Bull. de Neuchâtel, B. V)
Jahr	1540,	41,	42,	43,	44,	45,	46,	47,	48,	49,	50,	51,																																																																																																																																		
Jahressumme d. Nordlichter	0	2	0	1	1	2	1	2	1	mehrere	1	3																																																																																																																																		
	52,	53,	54,	55,	56,	57,	58,	59,	60,	61,	62,	63,	64,																																																																																																																																	
	1	1	6	3	3	2	2	1	4	4	1	2	6																																																																																																																																	
	65,	66,	67,	68,	69,	70,	71,	72,	73,	74,	75,	76,	77,																																																																																																																																	
	1	1	2	2	3	2	8	10	6	5	2	3	1																																																																																																																																	
	78,	79,	80,	81,	82,	83,	84,	85,	86,	87,	88,	89,	90,																																																																																																																																	
	0	0	10	11	8	5	3	3	3	4	5	1	4																																																																																																																																	
	91,	92,	93,	94,	95,	96,	97,	98,	99,																																																																																																																																					
	1	1	8	0	0	2	0	0	1.																																																																																																																																					

Perioden		Beobachtungsjahre und Literatur.	Sonnenflecken u. Sonnenflecken- artige Erscheinungen.	
Zahl.	Maxima			
		<p>Für diese reiche Periode besitzen wir viele, zum Theil vor- treffliche Quellen, wie Lycosth., Frobes., Fritschius, Gemma. Garcæus, Vogel, Scheuchzer, Georg Olaus, Möstlin, Pilgram, Halley, Maraldi, Camden, Strnadt, mehrere Chroniken u. s. w. Besonders ausgezeichnet scheinen die Erscheinungen in den Jahren 1568 bis 1575 gewesen zu sein, (wie die grossen bei Gemma und Camden angeführten Nordlichter zeigen) für welche Zeit die Jahressummen ebenfalls gross sind, so wie in der sekundären Periode nach 1580, da nach Möstlin 1581 das Nordlicht trotz dem Mondschein sichtbar ge- worden.</p>		
39	1622	<p>Zu diesen Perioden finden sich die ausführlichen Angaben in den Tabellen I und II und dem Texte.</p>		
40	1677			
41	1733			
42	1788			
43	1844			

Der bequemeren Uebersicht halber sind neben den Angaben über die Nordlichter die durch Sonnen-  
flecken zu erklärenden Erscheinungen mit Angaben der Quellen beigelegt.

Zur Erhärtung der Berechtigung der 55,6 jährigen Periode mögen hier die Perioden (Reprises), wie sie Mairan gibt, mit jenen zusammengestellt sein.

Mairan (reprises).	55,6 jährige Periode.	Mairan (reprises)	55,6 jährige Periode.
1) 400 . . . . .	399	12) 1157 . . . . .	1177
2) 450 . . . . .	455	13) 1351 . . . . .	1344
3) 502 . . . . .	511	14) 1461-1465 . . .	1455
4) 580 (560-600).	566	15) 1520 . . . . .	1511
5) 770-775 . . . . .	788	16) 1554 . . . . .	} . 1566
6) 859 . . . . .	844	17) 1560-1564 . . .	
7) 900 . . . . .	899	18) 1574-1575 . . .	} . 1622
8) 990 . . . . .	1011	19) 1621 . . . . .	
9) 1039 . . . . .	1066	20) 1686 . . . . .	1677
10) 1098-1104 } .	1122	21) 1707-1710 . . .	} . 1733.
11) 1116 . . . . .		22) 1716	

Beginnder letzten Periode mit dem Maximum von 1730-1732 . . . 1733.

Das Resultat der obigen Zusammenstellungen ist somit:

Dass für das mittlere Europa das Nordlicht eine periodische Erscheinung ist, deren Perioden einer mittleren Länge von 55,6 Jahren entsprechen, welche in ihren Stärken jedoch wieder grösseren Perioden unterworfen sind; dass die grösseren Perioden von 55,6 Jahren wieder in untergeordnete von etwa 11,11 Jahren zerfallen und dass endlich das Nordlicht in einem innigen Zusammenhange und parallelen Gange mit der Sonnenfleckenbildung steht und zwar in der Weise, dass zur Zeit der reichsten Fleckenbildung das Nordlicht am häufigsten auftritt und um-

gekehrt die Minima zusammenstimmen und dass, während bei den Sonnenflecken die Hauptmaxima sich weniger auszeichnen, dies bei den Nordlichtern weit entschiedener der Fall ist.

Im Jahre 1803 veröffentlichte J. W. Ritter in Gilberts Annalen, Band 15, einen Artikel: Einiges über das Nordlicht u. s. w., in welchem er nachzuweisen sucht, was schon Pfarrer Höslin in „Meteorologische und Witterungsbeobachtungen, Tübingen 1784“, behauptet, dass Häufigkeit und Grösse des Nordlichtes im Zusammenhange stehe mit der  $18\frac{2}{3}$  jährigen Nutationsperiode und zwar, dass das Nordlichtmaximum mit der mittleren Schiefe der Ekliptik zusammenfalle. Ritter sagt zum Schlusse seiner Untersuchung: „Der Zusammenhang des Mondes mit den Nordlichtern ist demnach ausser Zweifel“ und bestimmte als (nach 1803) zu erwartende Maximumsjahre 1806 und 1816. Beide Jahre trafen richtig ein, wie schon Hansteen dargethan und die Reihen der Tabelle I. beweisen. Eine dahin einschlagende Untersuchung ergab das Resultat, dass die Annahme Ritters durchaus nicht ohne Weiteres negirt werden dürfe. Nach Ritter würden Maxima fallen auf die Jahre: 1602, 11, 20, 30, 40, 48, 58, 67, 76, 85, 95; 1704, 23, 34, 41, 51, 60, 70, 78, 88, 97; 1806, 16, 25, 34, 44, 53, 62. Ein Vergleich mit den Jahressummen zeigt, dass zwar häufig diese Maximas mit denjenigen der Sonnenflecken zusammenfallen, dass aber bei gegenseitiger Verschiebung derselben die Nordlichterreihe zur Zeit der aufgeführten Jahre sekundäre Erhöhungen zeigt, wie z. B. ganz auffallend das Ma-

ximum der Dalton'schen Reihe von 1797 hierhergehört. Eine Ausnahme bilden allerdings, wenn sonst der Catalog für diese Zeit vollständig genug ist, die Perioden um das Jahr 1830. Während dieser Zeit sind die Ritter'schen Perioden jenen der Sonnenflecken gerade entgegengesetzt; wogegen es um so bemerkenswerther erscheinen muss, dass während der grossen Maxima von 1769, 1779 und 1788 die Sonnenflecken- und Nutationsperioden beinahe genau miteinander übereinstimmen. Es wäre, wenn sich diese Uebereinstimmung in der Folge bewährt, das Nordlicht, ausser von einem die Sonne und die Erde zugleich beherrschenden Einflusse, noch von der Schiefe der Ekliptik abhängig.

„Ist in Obigem die Periodicität des Nordlichtes für das mittlere Europa dargethan, so bleibt der Untersuchung noch das grosse Gebiet der übrigen Erdoberfläche. Leider ist aber zu einer solchen Untersuchung das bis jetzt gesammelte Material zu dürftig und mangelhaft. Für die südliche Halbkugel besitzen wir nur sehr wenige unzusammenhängende Beobachtungen, wie sie von Reisenden angemerkt wurden, und höchstens für einige Orte Oceaniens kurze zusammenhängende Jahresreihen, und für die nördliche Halbkugel ist ausser dem Mitteleuropäischen Materiale nur solches im Zusammenhange für die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika gesammelt, wogegen für den hohen Norden Amerika's, Europa's und Asien's, sowie für die Inseln des Polarmecres und dieses selbst, nur kurze Beobachtungsreihen und Mittheilungen einzelner Reisenden und gelehrte Aufsätze zu be-

nützen sind und für das mittlere Asien alle Anhaltspunkte fehlen.

### Vereinigte Staaten von Nord-Amerika und Canada südlich des 60. Breitegrades.

Für diese Gegenden besitzen wir für das jetzige Jahrhundert soviel Material, dass sich die Perioden so sicher wie für Europa nachweisen lassen. Die schönste Reihe von Beobachtungen ist niedergelegt in: Results of a series of meteorological observations made in the state of New-York from 1826 to 1850; compiled by Franklin B. Hough. Albany 1855. Ferner sind zahlreiche Beobachtungen in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften und Werken enthalten. Stellen wir das gesammelte, für die Zeiten nach 1850 allerdings noch unvollständige Material zusammen, so erhalten wir folgende Reihen.

Jahr.	Beobachtungstage		Jahr.	Beobachtungstage	
	im Staate New-York	f. N.-Amerika bis z. 60. Gr. der Breite.		im Staate New-York	für N.-Am. b. z. 60. Gr. d. Breite.
1826	2	2	1841	73	99
27	14	14	42	35	54
28	21	21	43	56	67
29	24	25	44	30	40
30	80	85	45	21	44
31	55	55	46	47	55
32	24	26	47	46	46
33	37	40	48	73	166
34	35	41	49	73	181
35	30	31	50	90	205
36	61	65	51	—	156
37	50	55	52	—	69
98	42	43	53	—	54
39	57	57	54	—	27
40	73	86			

Beide Reihen ergeben drei Maxima und zwei Minima; erstere übereinstimmend mit den Sonnenfleckenmaximas von 1830,



1837 und 1848, letztere zusammenfallend mit den Fleckenminimas von 1833 und 1844. Den Zahlenreihen nach verspäten sich zwar die beiden letzten Nordlichtermaxima; der Grösse nach waren aber die Nordlichter von 1837 bis 1839 und 1848 entschieden die bedeutendsten, während diejenigen von 1850 und 1851 zum grössten Theile nur schwache Erscheinungen waren. Ebenso entschieden durch grosse Nordlichter ausgezeichnet war die Maximumperiode von 1859 und 1860.

Dass im vorigen Jahrhundert in den Vereinigten Staaten der periodische Wechsel sich ebenfalls zeigte, geht aus Kalm's Ausspruch in den «Schwed. Akadem. Abhandlungen» hervor, wo er bei den von ihm im Jahr 1750 gemachten Beobachtungen bemerkt: «Die ältesten Leute in Philadelphia könnten sich keines Jahres oder Winters erinnern, in welchem so viele Nordlichter gesehen wurden, als in diesem» und schon 1746 sagt Ellis, dass sie in der Hudsonsbai sowohl im Sommer als im Winter sehr häufig waren. 1750 war somit für Amerika wie Europa ein Maximum.

Weitere Bestätigung findet die Periodicität für Nordamerika durch die nur zur Maximumszeit in niederen Breiten möglichen Beobachtungen. So sah man am Sacramento in Californien (+ 38°) bei sorgfältiger Beobachtung das Nordlicht 1852 2 mal, dann nicht mehr bis 1857, wo es sich 1 mal, dann 1858 1 mal, 1859 aber 3 mal und 1860 wieder 1 mal zeigte und auf Cuba (+ 20°) sah man dasselbe 1784, 1789, 1833, 1848, 1859 und 1860, also nur zur Zeit der Hauptmaxima.

### Hoher Norden von Amerika nahe dem Polarkreis.

Aus diesen Gegenden besitzen wir nur Bruchstücke von Beobachtungen, wie sie von Reisenden zu Wasser und zu Lande gesammelt wurden. Für einzelne Regionen dieses Gebietes, für die in der Nähe des Polarkreises liegenden, tritt sogar neben der Frage über den periodischen Wechsel die weitere auf, ob hier die Nordlichter wirklich periodisch oder beständig und wenn letzteres der Fall, ob die Erscheinung constant

oder in der Intensität wechselnd ist. Dass hier das Nordlicht ungleich häufiger als vielleicht irgendwo auf der Erde, geht daraus hervor, dass dort selbst während der Minimumszeiten grössere Reihen von Beobachtungen gesammelt werden konnten, so von Chappell 1814, von Franklin 1819 bis 1821, von Back 1833 bis 1835 u. s. w. Die Beobachtungen Franklin's, Back's auf ihren Reisen zum Polarmeere und Lefroy's Zusammenstellung von Beobachtungen im nördlichen Canada zu Grunde gelegt, erhalten wir folgende Tabelle, in welcher nur die Monate mit vollständiger Beobachtung aufgeführt sind.

Von Franklin *)				Back **)		Lefroy †)
wurde	1819 u. 20	1820 u. 21	1825—26	1833—34	1834—35	1850—51
im Monat	das Nordlicht an Tagen beobachtet					2
October	3	7		—	—	27
November	3	8	Von Ende	14	15	28
Dezember	5	20	October	15	28	27
Januar	5	17	bis Ende	28	20	29
Februar	7	22	April	14	21	28
März	16	25	163 mal.	19	10	28
April	13	18		22	—	26
Summe	52	117	163	112	91	193
	Diese vertheilen sich auf Beobachtungstage					
	212	212	190	191	138	212
	somit kommt ein Nordlicht auf je					
	4,08	1,81	1,16	1,70	1,47	1,09
	Tage.					

Chappell sah in York Factory (+57°) im Jahre 1814 vom 31. August bis 28. September das Nordlicht in jeder Nacht.

\*) Franklin beobachtete 1819—20 zu Cumberlandhouse (+53°), 1820—21 zu Fort Entreprise (+64°), 1825—26 am Bären- und Slavensee (+65° und 61°).

\*\*) Back beobachtete zu Fort Entreprise (64°).

†) Lefroy's Zusammenstellung verbreitet sich über Canada (zwischen +48° und 67°).

Wenn die Differenzen nicht durch locale Verhältnisse hervorgerufen werden, da die zusammengestellten Beobachtungen nicht an den gleichen Orten gemacht sind, so kommen wir auch hier zu dem Resultat, dass das Nordlicht in den Gegenden Nord-Amerika's nahe dem Polarkreisen nicht constanter Natur ist, sondern ebenfalls nach Perioden wechselt, wenn auch die Minima nie so tief herunter zu gehen scheinen als in den Ländern Europa's. So sehen wir in den dem Hauptminimum zu Anfang dieses Jahrhunderts nahe liegenden Jahren 1819 bis 1821 nur alle 4 und resp. 2 Tage ein Nordlicht, während die dem Maximum von 1830 nahe liegenden Jahre 1825 und 1826 fast jeden Tag ein solches aufweisen; wogegen die in ein secundäres Minimum fallenden Beobachtungen Back's nur alle 1,5 Tage ein solches zeigen und endlich Lefroy zur Zeit eines Hauptmaximums und nahe dem sekundären Maximum von 1818 beinahe für jeden Tag eine Beobachtung findet. Chappell's Beobachtungen entsprechen dem kleinen Maximum von 1816.

Auffallend ist, dass der 1789-1793 am Athabasca-See (+ 52°) überwinternde Mackenzie in den veröffentlichten Bruchstücken seines meteorologischen Tagebuches, welche die Beschaffenheit der Luft ausführlich angeben, über das Nordlicht vollständig schweigt, während die Reisenden dieses Jahrhunderts in den Ländern westlich der Hudsonsbai dasselbe zu allen Zeiten unverhältnissmässig häufig beobachteten und Hearne, der zur Zeit eines Maximums, im Winter 1771, sich gleichfalls am Athabasca-See aufhielt, sehr häufig Nordlichter und dabei manchmal ganze Nächte hindurch von solchem lebhaften Glanze sah, dass man die kleinste Schrift lesen konnte. Sollte 1793 für die dortigen Gegenden sich das Minimum so stark bemerkbar gemacht haben oder beachtete er das Nordlicht, als eine gewöhnliche Erscheinung, nicht?

### Länder der Hudsonsbai und Grönland.

In diesen Gegenden fehlte es zwar nicht an Beobachtern; es sind aber die Beobachtungen und Mittheilungen so unvollständig und unbestimmt, dass sich der periodische Wechsel nicht be-

stimmt nachweisen lässt, ohgleich er hier wie anderwärts zu bestehen scheint.

1619, zu einer Zeit, in welcher das Nordlicht in Europa selten war, überwinterte Munk in der Hudsonsbai in  $+ 63^{\circ}$ . Sein Tagebuch ist in Zorgdrager's Grönländischer Fischerei benützt. Trotzdem sich darin bestimmte Angaben über Luferscheinungen, wie Nebensonnen, Mondhöfe und dgl. finden und Zorgdrager das Nordlicht stets beachtete, wie andere Auszüge darthun, findet man keine betreffende Notiz, woraus man vielleicht auf seltene oder schwache Erscheinungen schliessen darf, besonders da Ellis, welcher 1746 ebenfalls dort überwinterte, das Nordlicht sowohl im Winter als im Sommer häufig und stark sah. Während letztere Angabe für ein Maximum stimmt, würde die erstere sich dem Minimum anschliessen.

Für das südliche Grönland sprechen sich seit den ältesten Zeiten alle Schriftsteller für das häufige Erscheinen des Nordlichtes aus. Leider sind die ältern Quellen zu unbestimmt und unzuverlässig.

Nach Barhow («Observationes von dem Nordlichte») wird von den drontheimischen Colonisten in Grönland um das Jahr 1000 das Nordlicht als eine besondere Sache erwähnt. Während es in Europa selten sich zeigte, muss es demnach in Grönland häufig gewesen sein.

Der Verfasser des um 1190 bis 1200 gefertigten Königsspiegels (*Speculum regale*) sagt: «dass er die Beschaffenheit des Nordlichtes nicht eigentlich kenne; auch habe sich darüber vergebens bei manchen Leuten befragt, die lange in Grönland gewesen wären, ob es dorten gleich sehr häufig gesehen werde und gewiss zu den Merkwürdigkeiten des Landes gehört.»

Alle späteren Schriftsteller bis auf Haas Egede, welche über das Nordlicht in Grönland schreiben, haben noch weniger Werth als die angeführten, da sie nicht aus eigener Erfahrung schreiben konnten, sondern entweder nur die alten Quellen, namentlich die angeführte aus dem *Speculum regale* benützten, aus den Mittheilungen der Seefahrer, welche die

Sommermonate in jenen Gegenden verbrachten, oft ganz unpassende Schlüsse zogen, oder einfach einander abschrieben. (Siehe hierüber Eggers Island). Hans Egede war der erste, der seit der Wiederauffindung Grönland's beobachten konnte, da er von 1721 bis 1736 dorten lebte. Nach diesem sieht man in Grönland den Nordschein vornehmlich zur Zeit des Neumondes und zu allen Zeiten des Nachts, wann die Luft klar ist; sie geben so viel Licht von sich, dass man in einem Buche vollkommen dabei lesen kann (Det Gamle Grönlands u. s. w.).

David Cranz, der sich 1761 und 1762 zu Godhaab (+ 64°) aufhielt, spricht sich (in Historie von Grönland) in der gleichen Weise aus und betont ebenfalls die vorzugsweise Sichtbarkeit zur Zeit, wenn der Mond nicht scheint.

Andreas Ginge, dessen Beobachtungen theilweise (in Ephem. societ. meteorolog. Palat.) veröffentlicht sind, beobachtete das Nordlicht während des Winters 1786-87 über 50 mal, ebenfalls zu Godhaab. Auch hier zeichnen sich die mondscheinlosen Nächte wieder sehr aus, so dass es scheint, als ob das Nordlicht, das zwar auch hier zu den Maximumszeiten sehr häufig (alle drei Beobachter befanden sich zu diesen Zeiten hier), nicht so grossartig auftritt, als in südlichern Breiten und Ländern mit entschiedenen Minimaperioden, da man hier häufig das Nordlicht trotz starken Mondscheines, ja sogar am hellen Tage beobachtete. Hiermit stimmt Kane's Angabe, wonach nördlich vom Cap Farewell die Erscheinung an Schönheit und Lebhaftigkeit verliert. Kraah beobachtete allerdings an den Küsten Grönland's das Nordlicht 1829 bei Cap Löwenörn (+ 64°) am 23. August.

In wiefern das Nordlicht hier periodisch ist, lässt sich aus Obigem nicht schliessen; nur langjährige Beobachtungsreihen vermögen hierüber zu entscheiden. Vielleicht zeigten sich die Perioden nur in der Intensität der Erscheinung, da aus der Ansicht der eingehornen Grönländer: «das Nordlicht ist eine Menge abgeschiedener Seelen, die mit dem Kopfe eines Wallrosses Ball spielen.» sich auf ein Vertrautsein derselben mit

der Erscheinung schliessen lässt, was nicht auf ein längeres Aussetzen hindeutet.

### Hoher Norden von Amerika nördlich des Polarkreises.

Für diese Gegenden stossen wir wieder auf die verschiedensten Beweise eines starken Wechsels, welche nicht allein localen Einflüssen zugeschrieben werden können, da die Entfernungen der verschiedenen Beobachtungsorte verhältnissmässig nicht beträchtlich sind. Die Beobachtungen umfassen zwar nur wenige Jahrzehnte; das Interesse an der Auffindung einer nordwestlichen Durchfahrt führte aber tüchtige Männer in solcher Zahl und von so regem Eifer für die Wissenschaft in jene arktischen Regionen, dass wohl nie das Beobachtungsmaterial von dortenher bedeutend vermehrt werden wird, um so weniger als anzunehmen ist, dass, nachdem die Seefahrer das unbenützbare Ziel erreicht, statt nach diesen eisumstarrten Gegenden, nach solchen steuern werden, in welchen für Handel und Wissenschaft grössere Ausbeute zu erzielen. Ohne tiefer in eine detaillirte Untersuchung einzugehen, stellen wir einige, für die Perioden sprechenden und sich den europäischen Beobachtungen anschliessenden Auszüge zusammen.

1821 auf 1822 war nach Parry's Beobachtungen auf Winterisland (+ 66° und 83° westl. Greenw.) das Nordlicht selten, namentlich gegenüber seinen Beobachtungen von 1818 in der Baffiusbai und der Davisstrasse und gegenüber den Beobachtungen von 1819 auf 1820 im Winterharbor (+ 75° und 111° westl. Greenw.)

1824 auf 1825 beobachtete Parry in Port Bowen (+ 73° und 89 westl. Greenw.) das Nordlicht häufig und stark und notirt es an 47 Tagen.

1826 vom 25. August bis 9. Oktober sah Beachy in der Behringstrasse das Nordlicht in jeder hellen Nacht, ebenso im Herbste 1827.

1829 im Spätjahre beobachtete Ross im Felix Harbor (+ 70° und 92° westl. Greenw.) das Nordlicht häufig und schön.

- 1830 auf 1831 war das Nordlicht in Sheriff Harbor, Golf of Boothia ( $+ 70^{\circ}$  und  $92^{\circ}$  westl. Greenw.) selten, unbedeutend und im Frühjahr sehr selten und schwach.
- 1832 auf 1833 war das Nordlicht nach Ross in Prince regent's Inlet ( $+ 63^{\circ}$  und  $92^{\circ}$  westl. Greenw.) ebenfalls selten und schwach; im März 1833 wurde gar keines gesehen, während gerade in diese Zeit das Jahresmaximum fällt.
- 1849 auf 1850 sah Hooper zu Fort Normann ( $+ 64^{\circ}$ ) und zu Fort Franklin ( $+ 65^{\circ}$  und  $124^{\circ}$  westl. Greenw.) das Nordlicht sehr häufig, so dass er für nahe 80 Tage Beobachtungen notirt.
- 1850 auf 51 beobachtet Kane in Wellington Kanal, in der Barrowstrasse und dem Lancastersund 42, und Austin notirt in seinem Winterquartier ( $+ 74^{\circ}$  und  $95^{\circ}$  westl.) 25 Nordlichter.
- 1851 auf 52 finden sich von Sunderland, Kennedy, Bellot nur wenige Beobachtungen aus den Breiten zwischen dem  $+ 61^{\circ}$  bis  $73^{\circ}$ ; ebenso finden sich aus den Jahren 1852 und 1853 nur wenige Beobachtungen aus den Breiten zwischen dem  $+ 71^{\circ}$  bis  $76^{\circ}$  bei Belcher und Inglefield verzeichnet; und für den Winter
- 1853 auf 1854 zeichnet Kane für Van Rensselaer Harbor ( $+ 78^{\circ}$ ) nur 9 Nordlichter auf, wogegen allerdings Marquire's Report sagt, dass in diesem Winter an der Barrowspitze das Nordlicht zahlreich erschienen.

Weit bestimmtere Beweise lassen sich für die Nordlichtperioden im hohen Norden von Europa beibringen. Mangeln auch hier wieder zusammenhängende Reihen ganz, so finden sich doch solche Angaben, welche deutlich darthun, dass dorten das Nordlicht weder allzeit gleich häufig, noch gleich stark erscheint.

### Island.

Zunächst kommen wir, nach Osten fortschreitend nach der, in Bezug auf Häufigkeit des Nordlichtes, Grönland ähnlichen Insel Island. Trotzdem es manchem Schriftsteller beliebte Island, wie sein Nachbarland, stets beleuchtet

sein zu lassen, wenn nicht durch Sonne und Mond, dann doch durch das Nordlicht, lässt sich hier schon ziemlich bestimmt nachweisen, dass die dortigen Einwohner doch nicht so sehr begünstigt sind, wie auch schon Horrebow zeigte; dass über Island sich häufig dunkle Nacht ausbreitet. Für einen periodischen Wechsel sprechen schon die Beobachtungsreihen von Horrebow (1749—1751), von Olaus Olavius (1777) und von Thienemann (1820). Horrebow beobachtete 1749 während 122 Tagen in den 4 letzten Monaten des Jahres 30, 1750 in der gleichen Zeit 47 Nordlichter. Während 72 Tagen des Jahres 1777 (Sept., Okt. und Nov.) beobachtete Olaus Olavius 28, und 1820 in den letzten 122 Tagen des Jahres Thienemann 21 Nordlichter.

Während dieser 4 Perioden sah man somit:

1749	alle	4,06	Tage	ein	Nordlicht
1750	„	2,59	„	„	„
1777	„	2,57	„	„	„
1820	„	5,33	„	„	„

Sind Thienemanns Beobachtungen in Gilberts Annalen nicht vollständig verzeichnet, so dass die Zahl 5,33 zu gross wäre, so schliessen sich doch die 4 Beobachtungsreihen immer noch vollständig dem mitteleuropäischen periodischen Wechsel des Nordlichtes an, da auch hier 1750 ein Maximumjahr, 1777 nahe dem Maximum von 1779, und 1820 nahe dem Haupt- und einem sekundären Minimum liegt.

1660—1663 war Torfæus in Island, woselbst er das Nordlicht von vorzüglichem Glanze sah (Egger's Island). Um diese Zeit sah man das Nordlicht im mittleren Europa und trifft der Ausspruch zusammen mit dem mittleren grossen Maximum von 1677; während nach Petrus Claudii zu Anfang des 17. Jahrhunderts die Erscheinung eine seltene auf dieser Insel war und die Leute dorten bei dem Aufleuchten erschranken (Mairan). Wood (in Beschreibung seiner Reise von 1676) sagt: dass das in Grönland sehr häufige Nordlicht zuweilen auch Island und Norwegen erleuchte (Egger's Island).



Für einen Wechsel in der Anzahl und Stärke sprechen ferner die Widerlegungen Horrebow's von Anderson's Mittheilungen.

Anderson, dessen «Nachrichten von Island» zwischen 1730 und 1747, also zur Maximumszeit niedergeschrieben sind, sagt: «dass das Nordlicht sich sofort einstelle, wenn die Tage kürzer werden, den ganzen Winter stets leuchte und erst mit dem zunehmenden Tage sich wieder verliere»; wogegen Horrebow in («Zuverlässige Nachrichten von Island») seinen in dem Hauptminimum nahe liegenden Jahren 1749 und 1750 angestellten Beobachtungen nach zu dem entgegengesetzten Resultate kommt: «dass es in Island viele Nächte gebe, in welchen selbst bei klarer Luft kein Nordlicht gesehen werde» und während nach Anderson das Nordlicht beinahe die ganze Nacht durchdauert, findet Horrebow dieses eben nicht gar gewöhnlich. Ferner sagt Anderson: «es ist mir merkwürdig vorgekommen, dass die ältesten Isländer, wie ich glaubwürdigst unterrichtet worden, sich selbst über die jetzige so häufige Erscheinung des Lichtes wundern und sagen, dass sie es in vorigen Zeiten nicht so oft gesehen haben. Horrebow widerspricht: «Ich kann nicht sagen, dass die Irländer dafür halten, dass das Nordlicht sich bei ihnen öfter sehen lasse wie zuvor.» Offenbar stimmen diese Aussagen und Entgegnungen für den periodischen Wechsel. Weitere Gründe für diesen Wechsel finden sich in dem Berichte Eggert Olofsens und Biarne Povelsons über ihre im Auftrage ihrer Regierung unternommene Reise durch Island in den Jahren 1752 his 1757. Sie bemerken bei

Süder-Island: Das Nordlicht spielt fast jede Nacht.

Wester-Island: Das Nordlicht erscheint in dunkeln Nächten im Winter; die Luft scheint ganz Feuer zu sein, welche Erscheinung eine Zeit lang andauern kann und wird oft zum Schrecken der Einwohner und Thiere;

Norder-Island: Der Himmel sieht oft rothglühend aus und

1755 sah man Ende Septembers und zu Anfang Oktobers in Hunevats-Syssel nordwärts eine solche Gluth, welche ohne Zweifel ein Vorbote der Entzündung des (südlich gelegenen) Katlegiaa war.

Ost-Island: Keine Bemerkung und bei dem andern Theil von Süder-Island: Um die Zeit des Vollmondes, oder überhaupt wenn der Mond helle ist, dass er die Erde erleuchten kann, sieht man nur selten ein Nordlicht in Island. Auch zur Zeit, da der Mond nicht scheint, nimmt man es des Nachts nach 12 Uhr nur selten wahr, wenn man gleich die ganze Nacht hindurch klaren Himmel hat; selten sieht man den ganzen Himmel damit bedeckt.

Hieraus scheint hervorzugehen, dass das Nordlicht von dem ersten Jahre ihres Aufenthaltes an abnahm, dass es sich nur sehr selten stark zeigte, wesshalb sie nur wenige eigene Beobachtungen aufführen, und dass man um diese Zeit nicht sehr an das Erscheinen gewöhnt war, da es Schrecken verursachen konnte und Unglücksfälle anzeigen sollte; was Alles zu dem rasch heranrückenden Minimum von 1758 passt.

Für die seltene Sichtbarkeit in Island und den dortigen Meeresgegenden in den Jahren 1767 und 1768 spricht der Bericht Kerguelen's, welcher in beiden Jahren sich von Mai bis September dorten befand, indem er bei allem Interesse, was er für die Erscheinung hatte, wie der Reisebericht ausweist, nur ein Nordlicht beobachtete (2. September 1767). Er befand sich allerdings in den zur Beobachtung ungünstigen Sommermonaten in jenen Gewässern; allein Læwenœrn, welcher vom 27. Mai bis Ende Juni 1786 zu Holmenshafen (+ 61°) beobachtete, sah mehrere Abende die Spuren des Nordlichts, was mit dem Maximum von 1788 stimmt. (Nye Samling af d. Konigl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Deels). Dass das Nordlicht in Island weit häufiger als in den südlicher gelegenen Theilen von Schweden und Norwegen, bezeugen schon die obenangeführten Stellen, sowie der: Curieus Liebhaber (N. L.) in Reisebeskrivelse til Island, der 1711, zu welcher Zeit sich das Nordlicht im übrigen Europa noch selten zeigte, von demsel-

ben sagt, dass es in Island sich fast jede Nacht zeigte und Henderson, welcher von 1814 auf 1815, zur Zeit des kleinen Maximums daselbst es in jeder hellen Nacht bemerkte.

### Spitzbergen.

Hiervon besitzen wir so gut als keine Beobachtungen. Man findet zwar öfter angeführt (wie bei Höslin, Meteorologische Beobachtungen u. s. w. und Andern), dass auf Spitzbergen das Nordlicht häufig sei und citirt dafür die Beobachtungen der Holländer während des Winters 1633 auf 34. Aber gerade weil die betreffenden Tagebücher nur vier mal der Erscheinung gedenken, während von vielen hellen Nächten und andern Naturbegebenheiten Notiz genommen ist, kann man nur schliessen, dass entweder dorten das Nordlicht nicht sehr häufig oder doch zu dieser Zeit, wie im übrigen Europa, selten war. Parry, welcher 1827 auf Spitzbergen war, bemerkt, dass es dorten häufig sei, was mit dem nahenden Maximum von 1830 übereinstimmt.

### Nördliches Schweden und Norwegen (Lappland und Finnmarken).

Um das Jahr 1000 war das Nordlicht im nördlichen Norwegen selten, da die Drontheimischen Colonisten in Grönland desselben als einer besondern Sache erwähnen (Barhow, Observationes).

Der wahrscheinlich in den letzten 15 Jahren des 12. Jahrhunderts von einem im Helgeland wohnenden Normannen geschriebene Königsspiegel (Speculum Regale, s. SuKonunglega Skugg-Sia) enthält eine gute Beschreibung des Nordlichtes, woraus hervorgeht, dass man mit der Erscheinung bekannt gewesen. Da aber hier der Erscheinung als hauptsächlich in Grönland ihren Sitz habend, gedacht wird, der Verfasser von sich sagt, dass er die Beschaffenheit des Lichtes nicht eigentlich kenne und sich darüber vergebens bei manchen Leuten befragte, die lange in Grönland gewesen, ob es dorten gleich sehr häufig gesehen werde, und auch Peter

Claussen bei Uebertragung der betreffenden Stelle in's Dänische bemerkt, dass das Licht nicht immer gleich hoch stehe, so darf man daraus schliessen, dass schon in den ältern Zeiten der Wechsel in der Häufigkeit auch für die Nordländer bekannt war. Pontoppidan (Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen) bemerkt: «Die nordischen Bauern verbinden keinen Aberglauben mit dem Erscheinen des Nordlichts, wie diess in südlichern Ländern der Fall, wo es Schrecken einjage und schlimme Vorbedeutung scheinete; doch ist Letzteres auch im Norden selbst geschehen und zwar in der Mitte des vorigen (17.) Jahrhunderts, woraus unter anderm zu sehen ist, dass das Nordlicht auch hier nicht sonderlich bekannt und gewöhnlich gewesen.» Da Pontoppidan seine Vorrede am 1. Mai 1751 schrieb, so ersieht man deutlich die Maximumszeit vom Anfange des 18. und die Minimumszeit zur Mitte des 17. Jahrhunderts.

Damit stimmt der Ausspruch Wood's von 1676, indem er bemerkt, dass das Nordlicht zu weilen auch Norwegen erleuchte (Egger's Island).

Uebereinstimmend mit den Maximumszeiten im mittlern Europa fanden 1737 auf 1738 die französische Expedition unter Mautpertuis, 1768 auf 1769 Hell und 1838 und 1839 die französischen und schwedischen Beobachter Bravais, Lottin, Lillihöök und Siljeström (Voyages de la commission scientifique du nord, u. s. w.) das Nordlicht in den nördlichsten Gegenden Europas (Lappland und Finnmarken) sehr häufig und in prächtigen Erscheinungen, während L. von Buch, der zur Zeit des Minimums, 1807, die gleichen Gegenden durchreiste, bemerkt: «Mit Verwunderung habe ich erfahren, dass das Nordlicht in Lappland bei weitem nicht so häufig, als man glaube; sogar so selten, dass sie Aufsehen erregen, wie etwa in südlichen Gegenden Gewitter oder Wetterleuchten.» Ebenso sah Hausmann, welcher 1806 und 1807 Scandinavien bereiste selbst in hohen Breiten das Nordlicht nur sehr selten (Reise durch Scandinavien).

Dass man zu Anfang des vorigen Jahrhunderts in Lapp-

land nicht sehr an das Nordlicht gewöhnt war, scheint die Bemerkung Mautpertuis, dass man dorten grosse Nordlichter für Zeichen von Unglück ansehe, zu bestätigen und für ein Minimum in der Mitte des gleichen Jahrhunderts spricht Henr. Wegelius (in der königl. schwed. Akad. Abhandlung, Band XXI), wenn er zu seinen 1758 zu Utsjoki (+ 70°) in Lappmarken angestellten meteorologischen Beobachtungen bemerkt: «Alle Tage die Nordscheine aufzuzählen, wäre zu weitläufig, doch gehen auch viele helle Nächte vorbei, ohne dass man Nordschein sieht.» 1838 und 1839 waren solche helle Nächte ohne Nordlicht eine Seltenheit.

### Sibirien und die sibirische Küste.

Diese unfreundlichen und menschenleeren Gegenden fanden und finden zwar nur wenige Beobachter; da aber, wenn diess der Fall, Männer von regem wissenschaftlichem Interesse dorthin ihre Schritte lenkten, so können wir die vorhandenen Mittheilungen um so sicherer benützen und vermögen damit zu zeigen, dass auch hier die Erscheinung in Uebereinstimmung mit den mitteleuropäischen wechselt, wie aus folgender chronologischer Zusammenstellung einiger Angaben zu ersehen:

1594 und 1595 war Van Linshoten an der sibirischen Küste um die Durchfahrt durch die Weigatsstrasse zu erzwingen.

Da er nur in den Sommermonaten dorten war, so hatte er wenig Gelegenheit einschlagende Beobachtungen anzustellen, spricht sich jedoch dahin aus, dass man in den Winternächten den Nordschein sehr häufig in jenen hohen Breiten sehe.

1696 auf 1697 überwinterte Barentsz und Van Heemskerck auf der Ostküste von Novaja Semlja. Das Tagebuch, welches sonst ziemlich ausführlich berichtet und manche Mittheilung über die lange Nacht, den gestirnten Himmel, das Erscheinen der Sonne u. s. w. enthält, bemerkt nichts von Nordlicht.

1733 bis 1743 bereiste Johann Georg Gmelin Sibirien. Er sah das Nordlicht öfters und bemerkt, dass man an den Ufern

des Jenisei zu Anfang Oktober bis Ende Dezember viele Nordlichter sieht.

1786 war das Nordlicht in Ost-Sibirien beständig sichtbar und äusserst glänzend. In Ostrog Wyschne Kolymusk notirte man von Oktober 1786 bis März 1787 dreissig Erscheinungen. (Billing's Reisen, herausgegeben von Sauer und Busse.)

1791 war das Nordlicht an der ostsibirischen Küste schon sehr selten. In Hall's und Billing's Reise, von Busse herausgegeben, wird nur ein Nordlicht notirt, was um so auffallender ist, als man gerade in der Beschreibung dieser Reise von 1791 nochmals auf die vielen Nordlichter, welche während der Reise von 1786 und 1787 gesehen wurden, zurückkommt.

1813 bis 1828 sah der Beobachter Albert in Tobolsk nur ein Nordlicht im Februar 1817, und am 2. Januar 1817 eine Dämmerung in der Nacht, also wohl ein zweites schwächeres. Dagegen beobachtete Erman

1828 wieder mehrere Erscheinungen in jenen Gegenden. (Erman's Reise.)

1821 bis 1823 beobachtete der Lieutenant von Wrangel an der sibirischen Küste, nahe bei Nischne-Kolymusk das Nordlicht häufig, bemerkt aber: «In frühern Zeiten waren nach Aussage der Einwohner die Säulen des Nordlichtes in diesen Gegenden oft stärker und häufiger als jetzt und hatten die Farben des Regenbogens.» Ein Nordlicht mit Krone sah Wrangel in diesen Jahren niemals (Physikalische Beobachtungen Wrangel's, herausgegeben von Parrot). Im Winter 1822 auf 1823 sah Wrangel wenig Nordlichter (Catalog von Peter Force).

1832 auf 1833 und 1834 auf 1835 liegen einige wenige Beobachtungen von Pachtussow für Nowaja Semlja vor.

1843 bis 1845 beobachtet Middendorf nur wenig Nordlichter an den nördlichsten Grenzen Sibiriens.

**Aus andern Gegenden Asiens und aus Afrika** besitzen wir nur sehr wenige Beobachtungen: Für China fand Biot (siehe Compt. rendus von 1844) etwa 40 Beobachtungen in alten chinesischen Quellen, aus welchen er anführt die Jahre 208 vor Chr., und nach Chr. die Jahre 616 und 905, welche alle drei mit Maxima der mittlern Periode von 55,6 Jahren nahe zusammenfallen und von Bedeutung sind, da die Beobachtungen aus Orten zwischen dem 32. und 35. Grad nördlicher Breite stammen, für welche selbst in Amerika, wo es weit südlicher zu sehen als bei uns in Europa, das Nordlicht sich nur selten zeigt. Für Peking gibt Bouè in seinem Nordlichtkatalog ein Nordlicht 1710 und Kæmtz in «Meteorologie» ein solches für 1770, welche letztere Erscheinung wieder mit einem europäischen Maximum zusammenstimmt.

Nach D. Huber's handschriftlichem Cataloge beobachtete Chardin 1688, also ebenfalls zur Maximumszeit, nordlichtartige Erscheinungen in Persien, und, nach dem angeführten Cataloge in «Results of a series of Meteorological observations in the state of New-York», sah man 1838 in Macao, wieder zu einer Maximumszeit, ein Nordlicht.

Für Afrika besitzen wir ausser einigen ältern, aber sehr zweifelhaften Angaben von den Küsten des Mittelländischen Meeres und wenigen in der Nähe der Nordwestküsten von europäischen Schiffen aus gemachten Beobachtungen keine Mittheilung. Die südlichste bis jetzt bekannte Erscheinung eines Nordlichtes an der afrikanischen Küste ist die vom 28. August 1859, welche bei St-George del Mina beobachtet wurde.

### Südliche Hemisphäre.

Seit verhältnissmässig kurzer Zeit mit dieser Erdhälfte bekannt, welche zuerst nur von Handeltreibenden oder auf Entdeckung ausgehenden Seeleuten und kaum seit Jahrzehnten von wissenschaftlichen Reisenden besucht wurde, oder von solchen Beobachtern bewohnt ist, besitzen wir über das sich dorten zeigende Polarlicht (Südlicht) verhältnissmässig sehr

wenige Beobachtungen. Die wenigen hundert Tage, an welchen Südlichter beobachtet wurden, liegen so zerstreut auseinander, oder gehören so neuen und kurzen Jahresreihen an, dass kaum Notiz behufs des Nachweises einer Periodicität der Erscheinung davon zu nehmen. Die meisten Beobachtungen gehören den Maximumszeiten der Nordlichter an; da aber weder Verband in die Beobachtungen selbst zu bringen ist, noch ein Vergleich in Bezug auf die mehr oder weniger häufige Erscheinung in diesem oder in jenem Jahre möglich wird, so sollen hier nur die wenigen Angaben stehen, welche für einen periodischen Wechsel in der Sichtbarkeit sprechen.

1730, also in der Hauptmaximumszeit der Nordlichter, sah man zu Siam südwärts drei Nächte hindurch das Meer und den Himmel flammend (Gilbert's Annalen). Da Siam nördlich dem Aequator liegt, so muss, wenn wir es wirklich mit dem Südlichte zu thun haben, dasselbe sehr stark gewesen sein.

Die bis jetzt veröffentlichten Beobachtungsreihen für Hobarton und Melbourne, erstere in Sill. Americ. Journal, die letzteren in Heis Wochenschrift, sind folgende:

Hobarton.				Melbourne.			
1841	sah man	5	Südlichter	1857	sah man	4	Südlichter
1842	«	«	12	«	«	«	14
1843	«	«	0	«	«	«	15
1844	«	«	2	«	«	«	20
1845	«	«	0	«	«	«	7
1846	«	«	1	«	«	«	5
1847	«	«	9	«	Herr Neumayer in Melbourne		
1848	«	«	5	«	findet, dass seit 1860 das Südlicht dorten selten geworden.		

Diese beiden Reihen sprechen entschieden für die gleiche Periodicität der Südlichter, wie der Nordlichter, so dass wir annehmen dürfen, wie dies an und für sich wahrscheinlich ist, dass der Lichtprocess um den Südpol, wie jener um den Nordpol in den gleichen Perioden veränderlich, bald häufiger, bald seltener und entsprechend stärker oder schwä-



cher, einerseits den Erdbewohnern die langen Winternächte der Polargegenden erhellt und andererseits die Erde ausser in erborgtem, noch in eigenem Lichte den andern Weltkörpern sichtbar macht.

„Anhangsweise mag bemerkt werden, dass aus allen grösseren Beobachtungsreihen hervorgeht, es habe das Nordlicht zwei Maxima im Jahre, wie Mairan, Bertholon, Muncke, Quetelet, Kæmtz, Browne, Hansteen und viele Andere gezeigt, welche beide nahe mit den Aequinoctien zusammentreffen. Zwischen beiden liegen zwei sehr ungleiche Minima, das bedeutendere im Sommer (Juni), das andere im Dezember. Würde man mit Vielen annehmen, die grosse Differenz beider Minima sei bedingt durch die langen Sommertage der nördlichen Hemisphäre, so müsste folgerichtig für das Südlicht das bedeutendere Minimum in den Dezember fallen.

„Stellen wir nun die oben angeführten Hobartoner, Melbournner und weitere 40, gerade vorliegende Beobachtungen vom Südlicht nach den 12 Monaten geordnet zusammen, so erhalten wir folgende Reihen.

Monate	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Hobarton	1	2	3	9	2	1	2	0	5	4	1	4
Melbourne	5	5	5	5	2	3	4	8	13	8	1	8
40 weitere Beobachtungen	4	12	7	1	0	0	0	5	0	3	7	1
Summe	10	19	15	15	4	4	6	13	18	15	9	13.

„Jede der drei einzelnen Reihen und darnach die mehr abgerundete Summenreihe sprechen sich ganz entschieden in gleicher Weise aus, wie die weit zahlreichern Nordlichtbeobachtungen. Auch hier liegen, trotz den gegen die nördliche Hemisphäre entgegengesetzten Tageslängen, die beiden Maxima wieder

zur Zeit der Aequinoctien und das Minimum der dortigen Wintermonate Juni, Juli, August ist bedeutend tiefer als das der Sommermonate November, Dezember und Januar. Es ist somit das Polarlicht für die ganze Erde am häufigsten, wenn die Erde sich von einem Nachtgleichpunkte durch das Perihel zum andern bewegt.“

Nach Mittheilung dieser so interessanten Untersuchungen des Herrn Fritz erlaube ich mir noch einige durch mich selbst erhaltene Resultate bekannt zu machen: Ich habe bereits in No. XVIII angedeutet, dass ich durch gütige Zusendung des leider seither verstorbenen Herrn Staatsrath Kupfer mit Schreiben desselben vom 10. März 1865 die werthvollen Reihen mittlerer jährlicher magnetischer Variationen erhalten habe, welche aus den Declinationsbeobachtungen in Petersburg, Catherinenburg, Barnaoul und Nertschinsk gefolgert, und in dem betreffenden *Compte rendu* von 1858 mit der folgenden Erklärung veröffentlicht wurden: „Lorsqu'on prend les moyennes de toutes les observations de la déclinaison magnétique, faites pendant une année, pour chaque heure séparément, on obtient la marche horaire moyenne de la déclinaison, exprimée en parties de la division: il y aura 24 chiffres pour les 24 heures de la journée. On obtient la plus grande variation qui a lieu dans le cours des 24 heures, si l'on retranche le plus petit de ces chiffres du plus grand; cette différence augmente assez régulièrement depuis 1841 jusqu'à 1848 ou 49 et diminue ensuite; les observations de Cathérinbourg, Barnaoul et Nertschinsk surtout montrent une grande régularité, qui fait quelques fois défaut à St-Péters-

### Declinations-Variationen.

Jahre.	Flecken- Relativ- Zahlen.	St.-Petersburg.			Catherinenbourg.			Barnaoul.			Nertschinsk.		
		Beobachtet.	Be- rechn.	Diffe- renz.	Beobacht.	Be- rech.	Diffe- renz.	Beobacht.	Be- rechn.	Diffe- renz.	Beobacht.	Be- rechn.	Diffe- renz.
1841	29,7	7,10	7,37	-0,27	—	5,17	—	—	4,36	—	—	4,27	—
1842	19,5	7,38	6,96	0,42	4,03	4,88	-0,85	3,33	4,08	-0,75	3,68	4,01	-0,33
1843	8,6	6,57	6,52	0,05	4,38	4,56	-0,18	3,68	3,77	-0,09	3,55	3,72	-0,17
1844	13,0	6,35	6,70	-0,35	4,16	4,69	-0,53	3,72	3,89	-0,17	3,46	3,84	-0,38
1845	33,0	7,40	7,50	-0,10	5,04	5,27	-0,23	4,29	4,39	-0,10	—	4,36	—
1846	47,0	9,07?	8,06	—	5,83?	5,67	—	4,86	4,85	0,01	—	4,72	—
1847	79,4	7,75?	9,36	—	6,00	6,61	-0,61	4,95	5,74	-0,79	—	5,56	—
1848	100,4	10,03 (9,90)	10,20	-0,17	7,05 (8,95)	7,22	-0,17	6,35 (8,13)	6,34	0,01	6,04 (7,86)	6,11	-0,07
1849	95,6	9,46 (9,36)	10,00	-0,54	7,88? (9,16)	7,08	—	6,26? (7,56)	6,21	—	5,65 (7,16)	5,99	-0,34
1850	64,5	9,99 (9,82)	8,76	1,23	7,53 (8,70)	6,18	1,35	5,61 (6,08)	5,34	0,27	5,74 (7,32)	5,18	0,56
1851	61,9	8,02 (7,83)	8,66	-0,64	6,35 (8,08)	6,11	0,24	4,64? (5,26)	5,30	—	4,64 (6,06)	5,15	-0,51
1852	52,2	8,67 (7,85)	8,27	0,40	5,91 (7,53)	5,82	0,09	5,08 (5,95)	4,99	0,09	4,51 (5,66)	4,86	-0,35
1853	37,7	7,23? (7,62)	7,69	—	6,53? (7,79)	5,40	—	5,74 (6,03)	4,59	1,15	4,91 (6,30)	4,48	0,43
1854	19,2	7,31 (6,55)	6,95	0,36	4,99 (6,15)	4,87	0,12	3,94 (4,86)	4,07	-0,13	3,77 (4,50)	4,00	-0,23
1855	6,9	6,61? (6,15)	6,46	—	5,04 (6,40)	4,51	0,53	4,16 (5,23)	3,72	0,44	3,81 (5,35)	2,68	0,13
1856	4,2	5,74 (5,50)	6,35	0,61	4,56 (5,80)	4,43	0,13	3,64 (4,53)	3,65	-0,01	3,55 (4,50)	3,61	-0,06
1857	21,6	— (6,19)	7,04	—	— (6,80)	4,94	—	— (5,12)	4,13	—	4,95 (5,23)	4,06	0,89
1858	50,9	—	8,22	—	—	5,79	—	—	4,96	—	5,26	4,82	0,44
		Mittlere Differenz $\pm 0,52$			Mittl. Differ. $\pm 0,55$			Mittl. Differ. $\pm 0,47$			Mittl. Differ. $\pm 0,41$		

Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken.

bourg, comme, en général, les phénomènes météorologiques et magnétiques ont une marche plus régulière dans l'intérieur de la Sibérie, que dans la Russie européenne. " Ich habe diese Differenzen oder Variationen mit dem von Herrn Kupfer angegebenen Werthe eines Theiles von  $26'', 3 = 0', 438$  in Minuten verwandelt, und in vorstehender Tafel als beobachtete Variationen eingetragen, und je ein ? beigefügt, wenn Herr Kupfer einen Jahrgang als incomplet bezeichnet, ferner zur Vergleichung in Klammern diejenige Zahl, welche Herr Lamont in der von mir unter No. 212 der Literatur besprochenen Abhandlung (wie es scheint, zum Theil gestützt auf nochmalige Berechnung der mir nicht vorliegenden Originalbeobachtungen) als Betsreffniss der Variation anführt. Der Versuch, diese Variationen in früherer Weise (natürlich aber mit Ausschluss der in Frage stehenden) durch Formeln darzustellen, ergab mir für

Petersburg . .	$v = 6', 18 + 0, 040 \cdot r$	XXXXI
Katherinenburg	$v = 4, 31 + 0, 029 \cdot r$	XXXXII
Barnaoul . .	$v = 3, 53 + 0, 028 \cdot r$	XXXXIII
Nertschinsk .	$v = 3, 50 + 0, 026 \cdot r$	XXXXIV,

wo  $r$  die ebenfalls in die Tafel aufgenommenen entsprechenden Sonnenflecken-Relativzahlen bezeichnet. Diese Formeln stellen, wie die nach ihnen berechneten und in die Tafel eingetragenen Variationen zeigen, die beobachteten Werthe sehr befriedigend dar, da die mittleren Abweichungen nur auf eine halbe Minute ansteigen, und nur drei wesentlich grössere Abweichungen (Petersburg 1850, Catherinenburg 1850, Barnaoul 1853) vorkommen, welche überdiess, da sie nicht an allen Stationen in den gleichen Jahren erscheinen, mehr wesentlich lokaler Natur

sein, vielleicht sogar mit zeitweisen Störungen der Instrumente zusammenhängen dürften.

Um dieser Nummer weder eine ungebührliche Länge zu geben, noch ihr Erscheinen zu verzögern, verspare ich die Mittheilung der begonnenen Vergleichung dieser Formeln mit den früher aufgestellten auf eine folgende, und schliesse mit einer kleinen Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur:

215) Jo. Nicolai Frobesii polyhistor heliographicus sive solaris. Helmstadii 1755 in-4.

Enthält kein Wort über Sonnenflecken.

216) Aus einer handschriftlichen Notiz Johann Kaspar Horners.

Nach Horner stand 1817 X 4 nahe am Sonnenrande ein grosser behofter Sonnenflecken, von starkem Lichtgewölke umgeben.

217) Horrebow, Protocollum observationum anno 1769 habendarum. Mss. in-fol.

Herr Professor d'Arrest in Kopenhagen hatte schon vor längerer Zeit die Güte, mir den Jahrgang 1769 der Horrebow'schen Beobachtungsbücher (S. No. IX) zu übersenden, um mir ein Muster zu geben, was ich etwa von diesen Schriften zu erwarten hätte, -- nach seiner Meinung jedenfalls nicht sehr viel. Ich zog aus den gegebenen Beobachtungen und beigegebenen Notizen folgende in der gewohnten Form angeordnete Daten:

1769.		1769.		1769.		1769.		1769.	
I	3   3.3	II	1   4.23	III	28   3.6	IV.	8   4.13	IV	22   5.12
-	4   5.9	III	2   1.1	-	29   3.6	-	13   5.5	-	24   7.15
-	12   4.21	-	5   3.14	-	30   3.7	-	16   6.12	-	25   5.6
-	13   4.15	-	22   2.4	IV	4   4.7	-	19   5.10	-	26   4.6
-	17   2.7	-	25   2.5	-	5   5.9	-	20   4.14	-	27   4.13
-	18   2.6	-	26   2.4	-	7   4.8	-	21   4.13	-	28   5.7

1769.		1769.		1769.		1769.		1769.						
IV	29	5.6	VI	3	4.10	VII	23	6.14	IX	10	4.12	X	26	8.41
-	30	4.5	-	4	7.33**	-	24	6.8	-	13	6.13	-	27	7.49
V	2	2.5	-	5	4.8	-	25	6.9	-	14	4.6	XI	2	4.8
-	7	0.0*	-	7	5.10	-	31	6.44	-	17	7.40	-	10	7.13
-	9	4.12	-	8	6.11	VIII	1	7.38	-	18	5.16	-	11	8.14
-	13	3.—	-	14	4.9	-	3	8.35	-	22	8.26	-	12	9.16
-	14	2.2	-	15	4.19	-	10	3.7	-	26	8.85	-	16	6.45
-	15	1.1	-	16	2.—	-	15	6.6	-	27	8.58	-	17	6.42
-	16	1.1	-	18	3.15	-	16	4.6	-	28	8.—	-	20	5.45
-	18	2.6	-	23	1.—	-	17	5.5	X	1	7.13	-	23	6.33
-	20	5.12	-	24	2.9	-	22	4.10	-	8	4.7	-	26	4.36
-	21	3.6	-	29	6.9	-	24	5.12	-	9	1.—	-	28	5.27
-	22	3.6	-	30	4.17	-	26	3.—	-	11	4.7	XII	1	6.22
-	23	4.8	VII	3	6.28	-	29	7.23	-	12	5.11	-	14	5.28
-	24	4.8	-	5	6.66	-	31	7.27	-	13	5.—	-	15	4.51
-	25	5.9	-	8	5.29	IX	1	7.20	-	14	6.27	-	16	5.39
-	26	5.14	-	9	4.26	-	4	6.19	-	15	5.37			
-	30	3.4	-	11	4.8	-	5	6.14	-	19	8.33			
-	31	4.6	-	18	6.16	-	7	1.—	-	23	12.65			
VI	2	5.9	-	22	7.15	-	8	2.—	-	25	7.40			

Berechnet man aus den 116 vollständigen dieser Beobachtungen nach meiner alten Regel die mittlere Relativzahl, so erhält man 66,8, während 14 desselben, welche auf Tage mit Staudacher'schen Beobachtungen fallen,

1 Staudacher = 1,30 Horrebow od. 1 Horrebow = 0,77 Staud. ergeben. Es würde also die mittlere Relativzahl für 1769 nach Horrebow 51,4 Staudacher'sche Einheiten betragen, während ich sie in No. IV aus 40 Staudacher'schen Beobachtungen gleich 42,5 solcher Einheiten fand. Es geht daraus hervor, dass die Horrebow'schen Beobachtungen, trotz der etwas rohen

\*) Nullæ in ☉ conspiciebantur maculae.

\*\*) Scheint eine bedeutend stärkere Vergrößerung als gewöhnlich angewandt zu haben.

Aufzeichnungen, ganz gut vergleichbar sind, und ein werthvolles Material zur Vergleichung und Vervollständigung für die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts liefern könnten. Ich habe darum schon vor längerer Zeit Herrn Prof. d'Arrest ersucht, mir auch die übrigen der genannten Jahrgänge zuzusenden oder für mich ausziehen zu lassen, — es ist ihm aber, wie es scheint, noch nicht möglich geworden.

218) Monthly Notices of the Astronomical Society of London. (Fortsetzung zu No. 133.)

Vol. 17. Carrington erhielt 1855 auf 226 Beobachtungstage 150 Tage ohne Flecken, 1856 auf 213 Beobachtungstage 141 Tage ohne Flecken, und bestimmte das Minimum (übereinstimmend mit mir) auf Anfang Februar 1856. Die «Adress delivered by the President, M. J. Johnson Esq., on presenting the Medal of the Society to M. Schwabe», enthält einige interessante Nachrichten über die Arbeiten von Schwabe, etc. (vergl. Mitth. IV.) — Vorläufige Anzeige meiner Mittheilung über Staudachers Sonnenfleckenbeobachtungen. — Vol. 18. Anzeige von Schmidt's Schrift über die Sonnenflecken (Vergl. Mitth. VI). — On the Evidence which the Observed Motions of the Solar Spots offer for the Existence of an Atmosphere surrounding the Sun. By R. C. Carrington, Esq. — Positions of the solar Maculæ and Faculæ on the day of the South American Eclipse. Observed at Redhill by R. C. Carrington, Esq. — Vol. 19. On the Distribution on the solar Spots in Latitude since the Beginning of the Year 1854; with a Map. By R. C. Carrington (Vergleiche Mittheilung VI). — On certain Phenomena in the Motions of solar Spots. By R. C. Carrington. — Extract of a Letter from Prof. Wolf to Mr. Carrington (Vergl. Mitth. VIII). — Extract of a Letter from Dr. Peters to Mr. Carrington. — Note on a Group of solar Spots observed 1859, and on some Indications of a Rotation in a solar Spot. By W. R. Birt. — Vol. 20. Description of a Singular Appearance seen in the Sun on 1859 IX 1. By R. C. Carrington. — On a curious Appearance seen in the Sun. By R.

Hodgson. — Remarkable solar Spot. By W. R. Dawes. — On Dr. Sœmmering's Observations of the solar Spots in the Years 1826, 1827, 1828 and 1829. By R. C. Carrington. With a Map. — Suggestions connected with the Carrington-and-Hodgson solar Phenomenon of 1st sept. 1859. By C. Piazzzi-Smith. — Formulæ for the Reduction of Pastor's Observations of the solar Spots. By R. C. Carrington. — On certain Inductions with respect to the Heat engendered by the possible Fall of a Meteor into the Sun, and on a mode of deducing the absolute Temperature of the solar surface from Thermometric Observation. By J. J. Waterston. — On two cases of solar Spots in High Latitudes, and on the surface Currents indicated by the Observations. By R. C. Carrington. — Vol. 21. Account of Observations of the Total solar Eclipse of 1860 VII 18. By G. B. Airy. — On a Photograph of the Sun, taken with the Northumberland Telescope of the Cambridge Observatory. By Prof. Challis. — Abstract of his latest Results. By Prof. Wolf. — Note on Prof. Wolf's latest Results on solar Spots. By Jos. Baxendell. — On the Persistency during three days of two light Patches on a solar Spot, and on the Apparent Rotation of a Solar Spot. By W. R. Birt. — Note on the Disposition of the Penumbra of a Solar Spot. By W. R. Birt. — Vol. 22. Observations of the solar Spots. By F. Howlett. — On the circularity of the Sun's Disk. By G. B. Airy. — Eclipse of the Sun 1861 XII 31. By C. G. Talmage. — Considerations on the solar Spots. By Eug. Jeanjaquet. — On Heliotypography. By Warren De la Rue. — On a Solar Spot. By R. Hodgson. — Vol. 23. Remarks upon the Phenomena attending the Disappearance by Rotation of the great solar Spot of 1862 VIII 4. By F. Howlett. — On solar Spots, and on the Variable Star  $\gamma$  (Argo) Navis. By Prof. Wolf. — On the Indications by Phenomena of Atmospheres to the Sun, Moon, and Planets. By Prof. Challis. — Observation of a solar Facula. By W. Noble. — Further Observations on solar Spots. By F. Howlett. — Vol. 24. Observations of solar Spots. By A. Lang. — Some Remarks on the Telescopic Appearance of the Exterior Enve-



lope of the Sun; and of its Spots. By W. R. Dawes. (Zwei Abhandl.) — Results of some recent Observations of the solar surface. By W. R. Dawes. — On the Appearances of the Sun's Disk. By C. G. Talmage. — On the large Sun Spot Period of about 56 Years. By Balfour Stewart.

219) De la Rue's Red Letter Diary and Improved Memorandum Book 1865. London in-8.

Ausser einer sehr schönen Reproduction einer Photographie der Sonne enthält dieser Kalender eine gedrängte Uebersicht der von Carrington, Dawes, etc. erhaltenen Resultate, und gibt die von mir für 1749 bis 1862 aufgestellte Reihe der mittleren Sonnenflecken-Relativzahlen.

220) Aus einem Schreiben von Hrn. Prof. Schönfeld in Mannheim vom 9. Nov. 1862.

Herr Prof. Schönfeld hatte die Güte, die ältern Beobachtungsregister von Mannheim in Beziehung auf allfällige Sonnenfleckenbeobachtungen durchzusehen, und mir dann die negative Notiz mitzutheilen, dass er mit Ausnahme einer Bemerkung von Nicolai, dass die Sonne bei der Finsterniss 1820 IX 7 ganz fleckenfrei gewesen sei, dagegen nach einer Notiz von Schumacher 1815 II 14 viele Flecken gezeigt habe, — nichts habe finden können. Immerhin ist es mit Bezug auf eine Aeusserung von Schumacher, die Arago (Oeuvres XI 517—518) mittheilte, dass nämlich er (Schumacher) sich bestimmt erinnere, die Sonne nie ohne Flecken gesehen zu haben, interessant zu wissen, dass Schumacher die Sonne in Mannheim an einem 6füssigen Passagen-Instrument (3'' 10''' Oeffnung) 1815 I 3, 4, 9, 15, 16, 18, 20, 28, 29; II 6, 14, 19, 23, 24, 28; III 1, 2, 4, 7; V 23, 24, 25, 26; VI 2, 5, 6, 14, 16, 17, 22, 24; VII 6, 14, 21, 24, 25; VIII 4, 5, 11 und an dem 8füssigen Fernrohr (3'' Oeffnung) eines Mauerquadranten 1815 II 25; VI 28; VII 2, 30 beobachtete. Es treffen von diesen Tagen I 3, 4, 9, 15, 16, 18; II 6, 24; III 1, 2, 4, 7; VI 5, 14, 16, 28; VII 2, 14, 30; VIII 4 in der That mit solchen zusammen, an denen die Sonne

nach Flaugergues, Heinrich und Stark wirklich Flecken hatte, und nur V 24, 25 und VII 24 mit Tagen, an denen sie Flaugergues oder Heinrich bis jetzt unwidersprochen als fleckenfrei notirten.

## N o t i z e n.

### Ueber die Witterung in den Jahren 1827—1840. Aus Stanser-Tagebüchern ausgezogen.

#### Jahrgang 1827:

Januar 3. Unter fürchterlichem Sturm unmässiges Schneegestöber. 5. Heut schneit es wiederum fürchterlich. 8. Regnet, was vom Himmel herunter mag; die Lawinen donnern allenthalben von den Bergen herunter. 9. Es regnet den ganzen Tag. 10. Die ganze Nacht Sturmwind, sehr heftig, namentlich auf Bürgen. 11. Die ganze Nacht Sturmwind. 12. Immer noch hört der Sturm nicht auf. 13. Nach 48 stündigem Heulen und Toben hat der Sturm den unterm 4., 5. und 6. gefallenen knietiefen Schnee weggefegt, dafür aber frischen gebracht. 15. Die ganze Nacht wüthete der Westwind schrecklich; Schnee. 19. Von allen Seiten kommt Nachricht von ungeheurem Schneefall. In bergigen Gegenden soll er bis 12 Fuss hoch sein. 21. Kalter Morgen. — Nachmittags Schneegestöber. 28. Zeitungen melden von übermässigem Schneefall voriger Woche. In Toggenburg musste man an verschiedenen Orten durch Sturmleuten die Leute herheirufen, die Wege zu eröffnen. Um Sion herum wurden Leute auf der Heerstrasse derart eingeschneit; dass sie ums Leben kamen.

Februar 2. Immer fürchterliche Nachrichten von den ungeheuren Schneemassen, die da und dort gefallen, im Brätigau ist die Communication zwischen den Dörfern noch nicht offen. Im Wallis ist durch eine Lawine das Dorf Bièhl zerstört worden und sind gegen 80 Menschen um's Leben gekommen.