

Tage sitzen sie ziemlich regungslos an Wänden und Mauern, halten sich auch möglicherweise im Holze versteckt. Die eigentümliche Verbreitung, die schon Lacordaire auffiel,<sup>1)</sup> lässt auf ein hohes geologisches Alter dieses merkwürdigen Typus schliessen und in der That wird *Atractocerus* schon aus dem baltischen Bernstein angegeben.

Die angeführten Beispiele mögen für diese Gruppe genügen. Wann einmal die Tausende von Käferarten, die heute noch unbestimmt in den Sammlungen stecken, beschrieben und systematisch eingereiht sein werden, dann werden sich zweifellos noch manche interessante zoogeographische Resultate für diese an Formen so überreiche Gruppe ergeben und die Gesetze ihrer Verbreitung werden sich klarer abheben, als heutzutage.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Die Perioden solarer und terrestrischer Erscheinungen.

Von

Prof. H. Fritz.

---

In den vergangenen Jahrzehnten erschienen zahlreiche Publikationen über periodische Erscheinungen, welche in ihrem Wechsel mehr oder minder starke Anklänge an den periodischen Wechsel der Sonnenthätigkeit, wie er sich für die Beobachtung am bequemsten verfolgbare in der wechselnden Häufigkeit der Sonnenflecken ausspricht, zeigen. Auffallend kann ein ähnlicher Wechsel, bei auch scheinbar nicht oder doch nicht direkt er-

---

<sup>1)</sup> *Th. Lacordaire*, *Généra des Coléoptères* t. IV p. 501 u. 857.

klärbarer Beziehung zwischen Vorgängen auf der Erde und solchen auf der Sonne nicht sein, da ja die Kraft-äusserung alles Lebenden, wie der unbelebten Natur der Erde der Kraft unterworfen ist, welche von der Sonne dem Planeten zugestrahlt wird. Den Stoff liefert die Erde, die Kraft die Sonne. Gegen die Kraftzufuhr der Sonne ist diejenige aus dem Erdinnern, diejenige, welche die Sterne der Erde zustrahlen, ja selbst die von dem Monde der Erde zureflectirte Sonnenstrahlung vollständig verschwindend. Am einflussreichsten wirkt der Mond durch seine auf die Erde und deren Bestandtheile ausgeübte Anziehung.

Mit eiserner Nothwendigkeit muss jede Veränderung der Sonnenthätigkeit sich in den irdischen Vorgängen abspiegeln, wenn auch die Veränderlichkeit sich häufig in Folge der gesamten Organisation des Erd-Planetens mehr oder weniger verbirgt oder in Folge der Ausgleichung durch andere Kräfte oder Wirkungen nicht direkt, vielleicht gar nicht beobachtbar wird. Verdampft beispielsweise bei zunehmender Sonnenstrahlung mehr Wasser der Meere und entsteigt bei der Condensation des Wasserdampfes in den Höhen der Atmosphäre die dabei frei werdende Wärme sofort den höheren Regionen und dem Weltraum zu, wobei zugleich in Folge der wasserdampfreicheren Atmosphäre die Insolation beeinträchtigt wird, dann werden selbst grössere Wärmestrahlungs-Unterschiede der Sonne für unsere Messinstrumente ohne Einfluss bleiben, somit von denselben nicht mehr angegeben werden. Dies ein Beispiel mag für zahlreiche gelten.

Bestehen von der Sonnenthätigkeit abhängige periodische Wechsel bei verschiedenen Erscheinungen der Erde, dann können dieselben nicht auf wenige Jahrzehnte be-

schränkt sein; sie müssen sich vielmehr auch in den ältesten, auf die Jetztzeit gekommenen Beobachtungen vorfinden. Im gegentheiligen Falle würde man nicht ganz ohne Grund das althergebrachte Wort «Zufall» anwenden dürfen.

Leider ist die Probe weit rückwärts, nur ausnahmsweise möglich, da die meisten gesammelten Beobachtungsergebnisse für die verschiedenartigsten Erscheinungen in benutzbarer Weise noch sehr neuen Datums sind.

Eine irdische Erscheinung gestattet in Folge ihrer bestimmt ausgesprochenen Periodicität, der Eigenart und dem Auffallenden derselben eine weiter rückwärts gehende Verfolgung ihrer Beobachtung. Diese Erscheinung ist das Polarlicht. Bei dem für die mittleren und niederen Breiten so bestimmt ausgesprochenen periodischen Wechsel in der Häufigkeit, Ausdehnung und Grossartigkeit der Erscheinung, wie sie das Polarlicht zeigt, und bei der jedermann auffallenden Erscheinung des Nordlichtes der nördlichen Hemisphäre — für das Südlicht kennen wir keine frühere Erscheinungen als die vom Frühjahr 1640 in Chili beobachteten — konnten Nachrichten von solchen in den ältesten Geschichtsbüchern, namentlich aber in den Chroniken nicht ausgeschlossen bleiben. Lassen auch nicht wenige alte Aufzeichnungen den Leser im Unklaren, ob Polarlichter oder Kometen oder andere Feuermeteore oder Feuererscheinungen gemeint sind, so bleibt doch eine so grosse Anzahl sicherer Nachrichten über Polarlichter übrig, dass sich die Epochen der Perioden, namentlich für Gegenden, in welchen die Erscheinung mitunter Jahrzehnte lang aussetzt und nur die bedeutendsten bemerkbar werden, sehr bestimmt ergeben.

Da der Wein entschieden periodisch in seinen Er-

trägen ist und ihm seit alter Zeit ebenso wie dem ihm und allen Feldfrüchten verderblichen Hagel eine bevorzugte Aufmerksamkeit geschenkt wurde, so mögen die betreffenden hierher gehörigen, wenn auch spärlicheren Aufzeichnungen neben den Polarlichter-Erscheinungen der älteren Zeit benutzt werden, um deren übereinstimmende Periodicität zu erhärten, was aus guten Gründen für andere Erscheinungen für so weit zurückgehende Zeiten gar nicht oder doch nur höchst unvollkommen möglich ist.

Die folgenden Zusammenstellungen enthalten in Tabelle I die alten Sonnenfleckenbeobachtungen von 188 nach Chr. bis zu der eigentlichen Entdeckung derselben durch Fabricius im Jahre 1610. Die Quellen bilden, mit Ausnahme der wenigen nach europäischen Quellen angeführten, chinesische Beobachtungen. Diese Quellen sind durchgehends enthalten in Wolf's «Mittheilungen über die Sonnenflecken» und in dessen «Astronomischen Mittheilungen», bis heute 80 Nummern umfassend.

Die zweite und dritte Columne enthalten die Häufigkeit der Monate und der Tage der Sichtbarkeit der Flecken; die vierte Kolumne enthält die Epochen der muthmasslichen Maxima der kleinen Perioden.

Die Tabelle II gibt die Jahre und jährliche Anzahl der alten Nordlichtbeobachtungen zwischen 194 n. Chr. und 1635 nach den im «Polarlichtkataloge» und dessen Nachträgen eingetragenen Erscheinungen.\*) Da sich dieselben durchweg auf Mittel- und das südlichere Europa beziehen, wurden die Beobachtungen Tycho de Brahe's auf der Insel Hwen (von 1582 an) in Klammer

---

\*) Vergl. „Verzeichniss beobachteter Polarlichter“ von H. Fritz. Wien 1873. 4°.

beigesetzt. Die letzte Columnne enthält die muthmasslichen Maximazeiten der kleinen Perioden.

Die Tabellen III und IV geben die in alten Schriftwerken, hauptsächlich auf Deutschland, Oestreich und die Schweiz bezüglichen auffindbaren günstigen Weinjahre und die durch grosse Hagelschläge bekannt gewordenen Jahrgänge, wobei in beiden Fällen die sich am meisten auszeichnenden Jahrgänge im Druck hervorgehoben sind und die wahrscheinlicheren Maxima der kleinen Periode in den letzten Columnnen beigesetzt sind.

In der Tabelle V wurden zunächst die aus den einzelnen Tabellen sich ergebenden Maxima der kleinen Perioden für die 4 Erscheinungen nebeneinander gestellt, daraus (in Spalte 5) die mittleren Maxima-Epochen bestimmt, daneben der Abstand in nahe 11jährige Perioden zerlegt und in der letzten Columnne die Epochen der 55,3-jährigen Periode beigesetzt. Die letztere Zahl ist aus den Tabellen selbst berechnet.

### *I. Zusammenstellung der Sonnenfleckenerscheinungen.*

Jahre.	Anzahl der		Muth- massl. Maxima.	Jahre.	Anzahl der		Muth- massl. Maxima.
	Monate,	Tage.			Monate,	Tage.	
188	1	1	188	359	2	2	
299	1	1		360	1	.	360
300	1	.		361	1	.	
301	2	3	301	369	1	1	
302	1	1		370	1	2	
304	1	1		372	1	1	372
307	1	1		373	3	3	
311	1	1	311	374	2	3	
321	2	2	321	375	1	1	
322	2	2		388	1	1	388
342	2	2	342	389	1	1	
354	1	2	354	395	1	1	
355	1	2		396	1	1	398

Jahre.	Anzahl der		Muth- massl. Maxima.	Jahre.	Anzahl der		Muth- massl. Maxima.
	Monate,	Tage.			Monate,	Tage.	
400	1	2		1103	1	1	
409	1	1	409	1104	1	1	1104
..				1105	1	.	
499	1	1		1112	1	2	1112
501	1	.	501	1118	2	2	
502	2	2		1120	3	3	1120
509	1	.		1122	1	1	
510	1	.	511	1123	1	1	
513	2	.		1129	3	3	
535—36	14	.	535	1131	1	3	1130
verminderter Glanz der Sonne.				1136	2	2	
577	1	1	577	1137	2	2	
580	1	.		1138	2	2	1138
626	8		626	1139	2	.	
Sonne theilweise verdunkelt.				1145	1	1	1145
778	1	1	778	1160	1	.	1160
nach Lycosthenes.				1185	3	16	1185
807	.	7	807	1186	2	2	
nach Eginhardt.				1193			1193
826	1	1	828	1200	3	12	
832	1	2		1201	2	32	
837	1	2		1202	1	1	1202
840	4	90	840	1204	1	1	
(Humboldt, Kosmos).				1205	2	14	
841	1	1		1238	1	1	1238
842	1	1		1276	1	1	1276
864	1	.	864	..			
865	1	.		1370	3	19	
874	1	.	874	1371	3	46	
..				1372	4	4	1372
974	2	2	974	1373	1	1	
1005	1	1	1005	1374	1	5	
..				1375	2	2	
1077	1	16		1376	1	1	
1078	2	20	1078	1381	1	5	
1079	2	12		1382	1	1	1382
1089	1	1	1089				
1096	1	1	1096				

Jahre.	Anzahl der		Muth-massl. Maxima.	Jahre.	Anzahl der		Muth-massl. Maxima.
	Monate,	Tage.			Monate.	Tage.	
1383	1	1		1609	1	1	
..				nach Henry Hudson.			
1511			1511	1616	1	1 (China)	1617
1529			1529	1617	1	.	
1547	1	3	1549	1618	1	3 (China)	
..				1624	2	2 (China)	
1588	1	1		1626			
	nach Secchi.			1638	1	1 (China)	
1590	1	3, Schiff	1591	Das erste genauer bestimmte			
	Richard of Arundell.			Fleckenmaximum ist (nach			
1593	1	1		Wolf) dasjenige von			
	nach Henneberg.			1626,0.			
1596	1	1		Hervorrag. Maxima waren			
	nach Fausten.			1727,5; 1778,4; 1788,1; 1837,2;			
1607	1	1	1602	1870,1.			
	von Keppler beobachtet.						

II. Zusammenstellung der Nordlichtbeobachtungen.

Jahre der Erscheinung.	Muth-massl. Maxima.	Jahre der Erscheinung.	Muth-massl. Maxima.
194 öfter u. gross	194	556	
394		560	
397	397	563	
400		564	
434	434	566 70 Tage	566
450		567	
453	453	570	
454		577	577
479		580	
480		582 3 mal	
488		583	
502 bis Syrien	502	584	
504		585 3 mal, gross, Mittel-Europa	585
512	512		
538	540	586	
541 öfter		587	
551		590	
555	555	595	595

Jahre der Erscheinung.	Muth- massl. Maxima.	Jahre der Erscheinung.	Muth- massl. Maxima.
599		855	
600		859	3 mal, sehr stark
601		861	
603	603	870	870
616	in China in niedern Breiten	616	871
			879
624	624	887	
654		890	890
660	657	905	in China in niedern Breiten
670			
673		911	906
676	676	912	
677	10 Tage	917	
710	710	918	918
727	727	919	
740		926	
741		927	928
742	742	930	
743		937	
745		940	940
765	765	944	
773		945	
776	776	957	957
778		970	970
786	786	971	
800		978	
803		979	2 mal, gross
806	806	992	3 mal, sehr gross
807	stark	993	2 mal, gross
808	stark	999	
827	827	1000	
828		1002	1002
839	mehrere mal, stark	1003	
840	mehrere mal, stark	840	1014
842	3 mal, stark	1069	1069
848	2 mal, stark	848	1084



Jahre der Erscheinung.	Muth- massl. Maxima.	Jahre der Erscheinung.	Muth- massl. Maxima.
1093		1189	
1094		1192	
1095 gross		1193 3 mal	1193
1096 2 mal		1194	
1097 bis Syrien	1097	1195	
1098 4 mal, bis Syrien		1200	
1099		1203 3 mal	1203
1101		1204 öfter	
1102		1226	1226
1104	1104	1243	
1105		1245	1247
1106		1251	
1107		1262	
1114		1263	1262
1116		1269	
1117 4 mal, bis Palästina	1117	1271	1270
1118 2 mal		1280	
1119		1304	
1120		1307	1308
1121		1309	
1122		1323	1324
1130 3 mal		1325	
1131 2 mal	1131	1332	
1132		1336	1334
1138 3 mal	1138	1348	
1139		1352	1350
1150		1353	
1153	1151	1354	
1157		1361 2 mal, gross	1361
1166	?	1375	
1173		1379	1378
1174		1381	
1175		1388	1388
1177 2 mal	1177	1389	
1179		1399	
1187	1887	1403	1401

Jahre der Erscheinung.	Muth- massl. Maxima.	Jahre der Erscheinung.	Muth- massl. Maxima.
1432		1561 2 mal	
1437	1435	1562 2 "	
1460		1563 3 "	
1461	1462	1564 3 "	
1465		1567 2 "	
1517		1568 4 "	
1518	1518	1569 4 "	
1521		1571 9 "	
1524		1572 10 " gross	1572
1526		1573 8 "	
1527		1574 3 "	
1529 3 mal, gross, bis Portugal	1529	1575 2 "	
		1576 3 "	
1531 2 mal		1580 15 "	1580
1532 mehrere mal		1581 13 "	
1533		1582 6 " [2] *)	
1536		1583 9 " [18]	
1538 mehrere mal	1538	1584 4 " [14]	
1539		1585 3 " [4]	
1540		1586 3 " [5]	
1541		1587 4 " [3]	
1542		1588 5 " [5]	
1544 gross		1589 " [5]	
1545 2 mal		1590 4 mal [15]	1590
1548 2 "	1548	1591 4 " [4]	
1549 3 "		1592 3 "	
1550		1593 8 "	
1551 4 "		1599 3 "	
1553		1603 4 "	
1554		1604 6 "	1604
1555 3 "		1605 4 "	
1556 3 "		1606 3 "	
1557 3 "		1607 2 "	
1560 4 mal, gross	1560	1608 2 "	

\*) Die eingeklammerten Zahlen geben die Beobachtungen Tycho de Brahes auf der Insel Hwen.

Jahre der Erscheinung.	Muthmassl. Maxima.	Ausgezeichnet durch grosse, vielfache und weit nach Süden ausgedehnte Erscheinungen werden aufgeführt für die Zeiten um
1609	3 mal	194
1610	1 "	585
1612	1 "	807
1613	1 "	993
1615	2 "	1097 und 1117
1621	4 " sehr gross, in Syrien sichtbar	1203
1622	3 "	1308
1623	10 "	1361
1624	3 "	1529
1625	10 "	1572 und 1580
1626	6 "	1716
1627	4 "	1789
1628	5 "	1848
1629	18 "	1629
1630	10 "	
1631	1 "	
1632	2 "	
1633	3 "	
1634	1 "	
1635	2 "	

Für das Südlicht ergeben sich bestimmte Erscheinungen: um 1640 in Chili, 1730 in Siam, 1737 bis 1745 öfter in Süd-Amerika. 1773 und 1774 wurden Südlichter vielfach in der Südsee, um 1783 in Rio Janeiro beobachtet. Diese Erscheinungen entsprechen meist nahezu Nordlichtmaxima. Die grössere Häufigkeit des Südlichtes um 1831, 1840, 1848, 1860 und 1870 schliesst sich genau den Nordlichtmaxima an.

III. Zusammenstellung der sich durch hohe und gute  
Weinerträge auszeichnenden Jahre.

Jahre guter Erträge.	Wahrscheinliche Maxima.
976, 77	976
1070	
1122, 37, 53, 85.	
1201, 28, 36, 40, 56, 59, 63, 70, <b>76, 77, 78</b> , 84,	1277,
<b>90, 91, 93, 94.</b>	1292
1303, 13, 23, 33, <b>36, 37, 39</b> , 55, 63, <b>72, 73</b> , 84,	1337, 1372,
<b>86, 87, 94</b>	1386
1420, 27, <b>31, 32</b> , 42, <b>43, 47</b> , 57, 63,	1431, 1442,
<b>72, 73, 79, 82, 83, 84, 99</b>	1472, 1483
1504, <b>18, 35, 39, 40</b> , 52, 59, <b>84, 93, 99</b>	1518, 1540

Diesen schliessen sich dann die schon auf Ertragsreihen sich stützenden, dem Weinbau günstigsten, namentlich für das 19. Jahrhundert genauer bestimmbar, in Tabelle V von 1605 an aufgeführten Perioden an.

IV. Zusammenstellung der durch Hagelschläge  
bemerkt gewordenen Jahre.

325, 66, 77	325, 377
407	407
579, 86	579
<b>823</b> , 24, 32, <b>55, 72</b> , 82, 89	823
906	906
1011, 57	1011, 1057
1104, <b>20</b> , 62, 67, 79, 83, 84, <b>86</b> ,	1104, 1120, 1181,
<b>90, 94</b>	1190
1202, 22, 23, 24, 29, <b>37</b> , 49, <b>52</b> , 54, 55, 56,	1223, 1237, 1255,
57, 62, 67, 75, 79, 80, 81, 88, 89,	
<b>90, 91</b>	1290
1312, 43, 45, 48, <b>55, 60</b>	1345, 1360
1415, 37, <b>43</b> , 49, 51, 60, 74, 78, 90, 91, 92	1491
1501, 2, 7, 8, 9, 13, 15, <b>16, 17</b> , 22, 24,	1516
25, 28, 33, 37, 38, <b>49</b> , 51, 53, 55, 56,	1525, 1549
57, 58, 59, 62, <b>63</b> , 64, 65, 67, 68, <b>71</b> ,	1563

	72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83,	
	84, 86, 88, 89, 90, 91, <b>93</b> , 97	1591
1601,	6, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27,	
	28, <b>30</b> , 33, 35, 36, 37, 40, <b>42</b> , 43, 45,	1637
	46, 48, <b>49</b> , 50, 51, 52, <b>53</b> , 56, 61, 62,	1649
	64, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 79, <b>80</b> ,	1676
	83, 85, <b>86</b> , 87, <b>88</b> , <b>89</b> , 93, 95, 97	1688

Hieran schliessen sich die in Tabelle V aufgezeichneten, genauer bestimmten Maximaepochen des 18. und 19. Jahrhunderts an.

Durch weit ausgedehnte Zerstörung zeichneten sich die Hagelschläge von 1186, 1360, 1593 und 1788 aus.

*V. Zusammenstellung der kleinen und grösseren Perioden der Sonnenflecken (S), Polarlichter (P), Weinerträge (W), Hagelfälle (H), deren mittlere Maxima-Epochen (m) sammt Zeitunterschieden (n) und endlich zum Vergleiche die Epochen der 55,3-jährigen Periode.*

S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode	S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.
188								453			453	2. 10	466
	194			<b>190</b>	..	190	501	502			501	4. 12	
301				<b>301</b>		301	511	512			512	11	521
311				311	10		535				538	2. 13	
321				323	12			540				2. 9	
			325					555			555	11	
342				342	2. 10			566			566	11	
354				354	12	356	577	577		579	577		577
360				360	6			585			<b>585</b>	8	
372			377	374	14			595			595	10	
	397			397	2. 11			603			603	8	
398					11			616			616	13	
409		407		408		411		624			625	9	632
	434			434	2. 13		626	657			657	3. 11	

S	P	W	H	m	n	Ep. der 56,8- jährig. Periode.	S	P	W	H	m	n	Ep. der 56,8- jährig. Periode.
	676			676	2. 10	687		1117			1117		
	710			710	3. 11		1120		1120			13	
	727			727	2. 9		1130	1131			1130		1129
	742			742	15	742	1138	1138			1138	8	
	765			765	2. 11		1145				1148	10	
778	776			776	11			1151				13	
	787			787	11		1160		1162		1161		
807	806			<b>806</b>	2. 10	797		1177			1177	16	
828	827		823	827	2. 10					1181		8	
840	840			840	13		1185	1187			1185		1184
	848			848	12		1193	1193		1190	1193	8	
	859			859	11	853	1202	1203			1203	10	
864	870			872	13			1226		1223	1225	2. 11	
874	890			890	2. 9		1238			1237	1238	13	
	906		906	906	16	908		1247			1247	9	
	918			918	12					1255		13	
	928			928	10			1262			1260		
	940			940	12			1270			1270	10	
	957			957	2. 9	963	1276		1277		1278	8	
	970			972	15			1280				13	
974		976			7				1292	1290	1291		1295
	979			979	14			1308			1308	2. 9	
	993			<b>993</b>	10			1324			1324	16	
	1002			1003	10			1334	1337		1334	10	
1005			1011		10			1350		1345	1348	14	1350
	1014			1013		1018		1361		1360	<b>1360</b>	12	
			1057	1057	4. 11		1372		1372		1372	12	
	1069			1069	12			1378			1380	8	
1078						1074	1382		1386			8	
	1084			1081	12			1388			1388		
1089					15			1401			1401	13	
1096	1097			<b>1096</b>				1435	1431		1435	3. 11	1405
1104	1104		1104	1104	8				1442			2. 13	
1112					13			1462			1462		1460

S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.	S	P	W	H	m	n	Ep. der 55,3-jährig. Periode.
		1472		1472	10			1572			1572	12	1571
		1483		1483	11			1580			1580	8	
1511			1516	1511	2. 14	1516	1591	1590		1591	1591	11	
	1518	1518		1518	7		1602	1604	1605		1603	12	
1529	1529		1525	<b>1529</b>	11		1617		1616	1617	1618	15	
	1538		1540	1538	9			1620				9	
1549	1548		1549	1549	11		1626	1629	1624	1630	<b>1627</b>		1626*
	1560		1563	1560	11								

Es folgen die genauer bestimmten elfjährigen Perioden:

S	P	W	H	Ep. d. 55,3-jähr. Periode.	S	P	W	H	Ep. d. 55,3-jähr. Periode.
1626,0	1629	1624	1630	1626	1761,3	1760,9	1762	1762	
1639,5**	1640	1637	1640		1769,7	1772,8	1775	1770	
1649,0	1647	1648	1649		1778,6	1778,0	1782	1780	
1660,0	1661	1657	..		1788,3	1788,2	1790	1788	1792
1675,0	1677	1678	1676		1804,2	1804,5	1804	1804	
1685,0	1683	1686	..	1681	1816,4	1818,5	1819	1819	
1693,0	1690	..	1688		1829,9	1829,9	1829	1828	
1705,5	1707	1704	1704		1837,2	1840,2	1837	1839	
1718,2	1719	1718	1720		1848,1	1850,1	1848	1848	1848
1727,3	1730,5	1727	1731		1860,1	1860,6	1860	1859	
1738,7	1739,8	1737	1740	1737	1870,1	1870,9	1870	1869	
1750,3	1748,7	1748	..		1883,9	1883	1883	1883	

\*) 1626,0 ist das zweite von Wolf bestimmte Fleckenmaximum. Von hier ab ist das Beobachtungsmaterial zur genauern Bestimmung der Maxima schon genügender und wird es mehr und mehr bis zur Jetztzeit.

\*\*) Nach Kircher's Zeugniß (bei Frick, phil. u. theolog. Bedenken von den Cometen, „Ulm 1681, 4“), (vgl. Wolf: Sonnenfleckenliteratur Nr. 3) waren 1639 so viele Flecken sichtbar als kaum 3 oder 4 mal in einem Jahrhundert.

Die Tabelle V zeigte nicht nur die bekannte Uebereinstimmung der Zeiten grosser und tief gegen den Aequator hin sichtbar werdenden Polarlichter mit auffallend grossen, dem unbewaffneten Auge sichtbar gewordenen Sonnenflecken, sondern auch durchweg Zeiten mehrerer aufeinanderfolgenden guten Weinerträge und Jahre mit sehr schädlichen Hagelfällen nahe zusammenfallend mit Maxima der Sonnenthätigkeit und der Polarlichterscheinungen. Leicht liessen sich die übereinstimmenden Epochen für sämtliche vier Erscheinungen noch vermehren, ohne dass den einzelnen ein grosser Zwang angethan würde, wie ein Vergleich der in den vier ersten Tabellen enthaltenen Jahrgänge darlegt.

Die aus den vier Reihen sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ergebenden Wendepunkte der Maxima der einzelnen Perioden sind in folgender Tabelle VI zusammengestellt. Die fett gedruckten Jahreszahlen bezeichnen die sich ganz besonders durch hervorragende Erscheinungen auszeichnenden Maxima. In allen Fällen, bei der Auswahl, wie bei der Bestimmung der Hauptmaxima musste dem Polarlichte das Hauptgewicht beigelegt werden, da seine Erscheinungen aus den auf die Jetztzeit gekommenen Ueberlieferungen sich am sichersten beurteilen lassen.

*Tabelle VI.*

	Zwischen-			
	zeit			
190— 301	= 111	= 10.11,10	= 2.55,5	
301— 585	= 284	= 26.10,92	= 5.56,8	
<b>585</b> — 806	= 221	= 20.11,05	= 4.55,3	
806— 993	= 187	= 17.11,00	= 3.62,3	
<b>993</b> —1096	= 103	= 9.11,44	= 2.50,2	
1096—1360	= 264	= 24.11,00	= 5.52,8	



	Zwischen- zeit			
1360—1529	= 169	=	15.11,33	= 3.56,3
<b>1529</b> —1627	= 98	=	9.10,83	= 2.49,0
1627—1848	= 221	=	20.11,05	= 4.55,3

Hieraus würde

301—1848	=1547	=	140.11,05	=28.55,25
190—1848	=1658	=	150.11,05	=30.55,26.

Eine vor Jahren vorgenommene Zusammenstellung der hervorragenden Polarlichtmaxima, ohne Rücksicht auf andere Erscheinungen (in «Polarlicht», Leipzig 1881) ergab je nach den Combinationen Periodenlängen von 54,8 bis 55,8, im Mittel 55,6 Jahre oder fast genau 5 elf-undeinunteljährige Perioden.

Wolf (in «Astron. Mittheil.» Nr. LXXIV) wählte aus den alten Fleckenbeobachtungen als hervorragende Maxima aus, diejenigen von 372, 840, 1078, 1133, 1372, welche durch 18 (9 + 4 + 1 + 4) Perioden von 55,5 Jahren mittlerer Länge getrennt sind. Die 90 kleinen Perioden ergaben 11,11 Jahre.\*)

Kann man auch eine gewisse Willkürlichkeit bei der Eintheilung längerer Zeiträume in kleinere und grössere Perioden an der Hand von nur unvollständigem Beobachtungsmaterial nicht absprechen, so zeigt sich doch in den verschiedenen und zu verschiedenen Zeiten aufgestellten Schemen, wobei die Willkürlichkeit möglichst verhütet wurde, die auffallende Uebereinstimmung, dass die grösseren Perioden etwas grösser als 55 Jahre wer-

\*) Wolf zählte 42 + 21 + 5 + 22 kleine Perioden, trotzdem die Intervalle zwischen 840 und 1078 und zwischen 1133 und 1372 nur um ein Jahr verschieden sind (238 und 239 Jahre). Durch die Annahme von 43 statt 42 kleinen Perioden im ersten Intervall und nur 21 im letzten, wäre das Resultat gleich geblieben.

den, somit nahe 5 mal 11,11 Jahre oder 5 kleinere Wolf'sche Perioden umfassen. Ein Aufgehen der kleinen Perioden in den grösseren ist keineswegs nothwendig, ja scheint sogar der daraus entstehenden grösseren Störungen halber nicht einmal zweckmässig, und steht im Gegensatze zu dem jedenfalls nach nicht einfachen Gesetzen verlaufenden Wechsel der gesammten Sonnenthätigkeit.

Wie die Tabellen, namentlich die 5., zeigen, treten so viele elfjährige und nahe elfjährige oder nahe durch 11 theilbare kleinere Intervalle zwischen den Beobachtungsjahren der Erscheinungen auch für die ältesten Zeiten, aus welchen Beobachtungen vorliegen, auf, dass es zweifellos erscheinen muss, dass die 11jährige Periode nicht der Neuzeit allein angehört.

Vor 190 n. Chr. wird das Beobachtungsmaterial noch weit spärlicher. Es beschränkt sich fast nur auf eine Anzahl Nordlichter, wovon diejenigen von 465 v. Chr. mit 75tägigem, von 443 mit 60tägigem Erglühen des Himmels sehr an die Dämmerungserscheinungen nach dem Krakatou-Ausbruche von 1883 erinnern, beschränkt sich auf das sonnenröthe Jahr 45 und auf die chinesischen Sonnenfleckenbeobachtungen von 28, 20 vor und 188 nach Chr. Als reichstes Weinjahr um jene Zeit schildert Plinius (Hist. nat.) das Jahr 121 v. Chr.

Die angeführten Sonnenfleckenbeobachtungen, wie ein Theil der als Nordlichter anzufassenden Erscheinungen, namentlich jene von 208 v. Chr. im südlichen China und 202 v. Chr. in Karthago beobachteten, reihen sich gut in das vorher geschilderte Periodensystem ein.

Durch besondere Häufigkeit der Erscheinungen, namentlich der Polarlichter, zeichneten sich aus das 4., 6., 8., 12., 14. und 16., durch Seltenheit derselben das 5.,

7., 10. und 15. Jahrhundert. Etwas genauer fallen in Hauptmaximazeiten auf 397, 585, 785, 1107, 1361, 1580 und 1775 mit den Abständen von 188, 200, 322, 254, 219 und 195 Jahren. Da um 990 ein etwas schwächeres Hauptmaximum eingeschaltet werden kann, würden sich nach durchschnittlich nahe 200 (genauer 197) Jahren Zeiten mit hervorragenden Erscheinungen wiederholt haben.

Bei näherer Betrachtung der aufgeführten Jahreszahlen entsprechen die 55,25jährigen Perioden, soweit als bestimmte, oder mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Bestimmungen für die Maxima der Erscheinungen vorliegen, 6mal genau, 11mal bis auf 2 Jahre und 11mal mit 3- bis 5jährigem Unterschiede den Maxima der Erscheinungen. Deren Wendepunkte fallen somit in 61% nahe den als wahrscheinlich angenommenen Hauptmaxima der Erscheinungen.

Die Hauptmaxima der vom Verfasser (in «die Sonnenfleckenperioden und die Planetenstellungen», in Vierteljahrsschrift der Naturf.-Gesellsch. in Zürich, Jahrg. XXVIII 1883) auf theoretischem Wege erhaltenen grösseren Periode von 59,6 Jahren entsprechen in ihren Wendepunkten 9mal genau, 7mal mit Abweichungen von 1 bis 2 Jahren, 12mal mit Abweichungen von 3 bis 5 Jahren, also in 58% nahe den bekannten oder wahrscheinlichen Wendepunkten der Erscheinungen. Mit den in Tabelle V durch Fettdruck markierten, als Hauptmaxima angesehenen Epochen fallen die seither angenommenen Epochen der 55,6jährigen Perioden 5mal, jene der 59,6jährigen 4mal zusammen, während von der ersteren noch 5, bald positiv, bald negativ abweichend, um 13, 9, 25, 22 und 10 Jahre nahe kommen, befinden sich von der zweiten noch 4 um 21, 22, 11 und 21 Jahre, also auffallend nahe

um 1- oder 2mal 11 Jahre davon entfernt. Hiernach stellt sich die zweite, etwas längere Periode nicht ausserhalb den Rahmen einer gewissen Berechtigung.

Für die Zeiten vor Chr.-Geburt könnte man sich gleichfalls zu Gunsten der längeren Periode entscheiden, wenn die angeführten Erscheinungsepochen als massgebend angesehen werden könnten. Bei den beiden China entstammenden Sonnenfleckenbeobachtungen, wie bei einigen Polarlichterscheinungen mag dies zutreffen, bei andern bleibt es fraglich.

Günstiger kommt die 55,6jährige Periode weg, wenn die oben erwähnten, dem «Polarlicht» entnommenen Hauptmaxima zu Grunde gelegt werden. In den 9 Fällen betragen die Abweichungen 4mal keine 2 Jahre, im Mittel aller Fälle 3,4 Jahre, während die grössere Periode bedeutendere Abweichungen ergibt, wobei auffallenderweise die Abweichungen wieder nahe 11jährigen Perioden entsprechen.

Die Entscheidung über das Verhalten des Wechsels der Sonnenthätigkeit nach grösseren Perioden erfordert noch lange Zeit fortgesetzte Beobachtungen der Sonne. Die jetzt bestehende, fast 200 Jahre umfassende, zahlenmässig begründete Beobachtungsreihe würde zur Untersuchung grösserer Perioden selbst dann noch nicht genügen, wenn sämtliche aufgestellten Zahlen gleich gewichtig wären. Dies erläutert folgende Tabelle :

Epochen der Minima	Mittlere Relativzahl der ganzen Periode	Epochen der Maxima	Relativzahl der Maxima
1700—1712	17	1706	49
1713—1723	27	1718	50
1724—1733	43	1727	90
1734—1744	41	1739	85
1745—1755	33	1750	83

Epochen der Minima	Mittlere Relativzahl d. ganz. Periode	Epochen der Maxima	Relativzahl Maxima
1756—1766	52	1761	86
1767—1775	63	1770	106
1776—1784	69	1778	151
1785—1798	50	1788	132
1799—1810	30	1804	73
1811—1823	19	1816	46
1824—1833	40	1830	71
1834—1843	65	1837	138
1844—1856	52	1848	124
1857—1867	50	1860	96
1868—1878	57	1870	139
1879—1889	32	1884	64

Zunächst gibt die Tabelle Uebereinstimmung der Relativzahlendurchschnitte für die Perioden von Minima zu Minima und der Maximalwerthe des Jahresmittel zur Zeit der Fleckenmaxima. Die niedersten Werthe für 1706 und 1816 liegen um 110, die ersten folgenden Maxima von 1727 und 1837 gleichfalls um 110 und entsprechend die kleineren Werthe von 1750 und 1860 um 110 Jahre auseinander. Sollte der Verlauf des Fleckenwechsels sich ähnlich in der Zukunft zeigen, dann müsste jetzt (nach 1891) wieder ein hohes Maximum folgen. Während indessen um 1770 die Fleckenstände hoch waren, blieben sie 110 Jahre später, um 1880, sehr zurück. Ein Schluss lässt sich somit noch nicht ziehen.

Berechnet man aus den angegebenen Zahlen die mittleren Epochen der Minima und Maxima unter der Annahme, dass die Epochen der grossen Perioden nicht mit den betreffenden Wendepunkten der kleinen Perioden zusammenfallen müssen, dann erhält man als Wendepunkte für die

Minima	1706	1745	1812	1857	1884	mit
den Abständen	39	67	45	27	Jahren,	

Maxima 1732\* 1775\* 1842\*) 1868 mit  
den Abständen 43 67 26 Jahren.

Liegen auch die Minima 1745 und 1857 um 112, die Maxima 1732 und 1842 (wie auch die beobachteten Maxima 1727 und 1837) um 110 Jahre, im Mittel die dazwischen liegenden um 56 und 55 Jahre auseinander, so sind doch die Distanzen weder symmetrisch noch nach nahe gleich langen Abständen verteilt. Die Epochen der Minima und Maxima wechseln in den Abständen von 26, 30, 37, 30, 15, 11 u. 16 Jahren, wobei nur die 2., 3., 4. und die 5., 6. u. 7. symmetrisch bei sehr ungleichen Längen sind. Vorläufig bleiben 11 und 55—56 die besten Theiler, obgleich die letzteren für den Zeitraum von 1700—1891 nur die Hauptgruppierung bestimmen.\*\*\*) Fasst man die

\*) Auffallenderweise finden sich in der That die Polarlichtermaxima auf 1731, 1774 und 1840 verschoben, oder doch in diesen Jahren noch viele Erscheinungen.

\*\*) *Brückner* gelangt durch die Untersuchung einer Reihe von Erscheinungen zu einer 32jährigen Periode. Die nach ihm (in *Gaa*, B. 27) niedergelegten Zahlen ergeben aus nassen und trocknen, wie aus kalten und warmen Jahren Längen von 33 bis 34 Jahren, aus den Stossperioden der Gletscher 35, resp. 32, 34 oder 37 Jahre, oder im Allgemeinen wieder 3. 11jährige Perioden oder eine halbe 69jährige Periode.

Nach *Dr. Früh* (Vortrag auf dem Rathhause Zürich im Frühjahr 1892) soll auch nach *Brückner* der Weinertrag die 32jährige Periode aufweisen. Gestützt auf eine schon vor 15 Jahren ziemlich reichhaltige, heute kaum von einer andern Sammlung über Weinstatistik übertroffene Zusammenstellung von Ertragsreihen konnte der Verfasser in Nr. XXXVI 1891 der Vierteljahrschrift der naturf. Gesellschaft Zürich eine Wein-Ertragszusammenstellung geben, deren 5jährige Summen folgende sind:

1825—1829	8,7	1850—1854	4,2	1870—1874	4,9
30— 34	5,2	44— 59	4,7	75— 79	4,6
35— 39	6,4	60— 64	4,4	80— 84	4,5
40— 44	4,6	65— 69	6,2	85— 89	3,6
45— 49	5,5				

Hauptgruppen 1745 bis 1812 und 1812 bis 1884 zusammen, so haben dieselben die Ausdehnung im Mittel von 69 Jahren, während deren (durch Mittelnehmen erhaltenen) Hauptmaxima um 79 Jahre auseinander liegen. Die Minima ergeben 69,5 Jahre. Um die Hälfte dieses Werthes rückwärts gerechnet, kommt man auf 1710, eine Zeit mit niederen Fleckenmaxima und noch weniger Polarlichter als um 1745.

Zu ähnlichen wechselnden oder unentschiedenen Resultaten kommt man, mag die Untersuchung geführt werden, wie sie will, weil einerseits die auf Zahlen gegründeten Reihen zu kurz sind und andererseits jedenfalls der Verlauf des Wechsels der Sonnenthätigkeit nicht aus einfachen und nicht aus wenigen Wellen sich zusammensetzt, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach aus Reihen solcher von sehr abweichenden Längen und Höhen. Selbst bei nur geringer Anzahl sich zu den beobachtbaren zusammenschlingenden Wellen wird bei kurzen Beobachtungsreihen das Entziffern schwierig, wenn, wie dem Verfasser wahrscheinlich erscheint, die Ursache dazu in der stets wechselnden Stellung der Planeten in Bezug auf die Sonne und untereinander zu suchen ist, wobei die Combination so sehr verwickelt wird, dass nur nach klarem Erkennen des Einflusses eines jeden störenden Körpers kürzere Beobachtungsreihen genügen werden; ist dies nicht der Fall, dann vermögen nur sehr lange Beobachtungsreihen eine Lösung der Aufgabe herbeizuführen. Dies Letztere gilt in noch höherem Masse von den

---

Nach diesen Zahlen und jenen der Originaltabelle liegen die beiden Hauptmaxima (von 1826 bis 1870) um 44 Jahre auseinander. Die Abstände der Hauptminima lassen sich nicht einmal annähernd bestimmen.

noch weit complicierteren Vorgängen in der irdischen Atmosphäre.

In Nr. X der «Mittheil. üb, d. Sonnenflecken», Seite 281, bespricht Prof. Wolf eine Periode von 7,65 Monaten oder 0,638 Jahren, welche neben einer jährlichen mit Maxima im Früh- und Spätjahre nahe der Zeit der Aequinoctien sich zeige.

In Nr. LVI, S. 197 der «Astronom. Mittheil.» benutzte Prof. Wolf behufs Herstellung einer Formel zur Darstellung der Fleckenstände die Längen 10, 11 und 81 Jahre. In Nr. LVII wird etwas genauer 9,917 und 11,33 Jahre gesetzt.

In Nr. LXXIII der «Astron. Mittheil.» deutet Prof. Wolf an, dass er zu einer Periode von 63,67 anstatt von 55,56 Jahre geleitet worden sei, was in Nr. LXXIV weiter ausgeführt wird und dabei noch eine Periode von 83,33 Jahre an Stelle der erwähnten 81jährigen tritt.

Ferner sei erwähnt der in Nr. XXV der «Astron. Mittheil.» von Wolf besprochenen 1863 zur Zeit des Jupiter-Aphels eingetretenen Einsenkung mit darauf folgendem Gegenschlage, wie sich ähnlich zur Zeit früherer Aphelien Anomalien zeigten, während bei mehreren Perihelständen der entgegengesetzte Fall eingetreten sei. «Unmöglich sei es nicht, dass eine gewisse Gesetzmässigkeit und nicht ein Zufall vorliege.»

Vorstehende, alle nur auf eingehende Studien gegründeten, oft recht abweichenden Periodenlängen unterstützen gewiss das weiter oben über den complicierten Verlauf der Wechsel der Erscheinungen an der Sonne Gesagte.

Näher angesehen, müssen zunächst die Perioden von 66,67 und 83,33 Jahren sich den älteren Beobachtungen, welche sich den Perioden von 55,56 Jahren anschliessen,



nähern, da — wenn man die 11jährigen Perioden für ältere Zeiten nicht leugnen will — die 66,7jährige Periode, eine 11jährige mehr umfassend als die 55,6jährige, sich häufig gut anschliessen muss, wenn die 55,6jährige im Allgemeinen genügt. Aehnlich verhält sich die 83,33-jährige Periode, welche genau  $\frac{3}{2} \cdot 55,56$  Jahre umschliesst. Eine dann folgende Periode von 111 Jahren wird sich noch besser den um  $2 \cdot 55,6$  Jahren auseinander liegenden Epochen anschliessen.\*)

Für die kleineren Perioden ist vorläufig an der 11,1-jährigen festzuhalten. Nichts spricht dagegen, dass sie die mittleren Längen der kleineren Perioden bei der Sonnenthätigkeit, dem Erdmagnetismus, dem Polarlichte u. s. w. nicht nur für die letzten Jahrhunderte, sondern so weit rückwärts darstellt, als die Beobachtungen reichen oder als man sie noch zuverlässig genug halten kann. Diese Erscheinungswellen mit ihren Maxima und Minima, aus welchen sich die seculären Perioden zusammensetzen, oder welche die letzteren in kleinere Abschnitte abtheilen, sind wieder aus kurzen Wellen zusammengesetzt, deren Höhe zur Zeit der Maxima entsprechend wachsen, wie diese selbst und in übereinstimmender Weise zur Zeit der Minima sich vermindern, aber stets wahrnehmbar bleiben.

Zuerst fand Wolf (Mittheilungen über die Sonnenflecken Nr. X), wie schon bemerkt, eine sich in der Weise an das Erdjahr anschliessende Periode, dass zur Zeit der Aequinoctien die Flecken etwas reicher als in den übrigen Jahreszeiten beobachtet würden. Nach der Benützung längerer Beobachtungsreihen verlor diese Periode an Schärfe. Dafür trat deutlicher eine Periode von 0,638

\*) Auch der oben gefundene Werth von 69,5 oder 70 Jahren entspricht  $\frac{5}{4}$  der 55,6jährigen Periode.

Jahren hervor, welche etwas länger als die Umlaufszeit der Venus (0,615 J.) ist. Diese Periode entspricht genau dem Mittel der synodischen Umlaufzeiten der Venus in Bezug auf Jupiter und Saturn  $\frac{0,649 + 0,628}{2} = 0,638$ . Auch nähert sich diese Länge der halben synodischen Umlaufszeit der Venus zur Erde  $\frac{1,598}{2} = 0,799$ , und entspricht nahe der doppelten synodischen Umlaufszeit der Erde zu Merkur  $0,317.2 = 0,634$ .

Ferner fand Wolf, wie oben angegeben, eine Periode von 10 Jahren oder von etwa 9,917 Jahren, mit welcher, im Vereine mit einer 11,33jährigen die 11,1jährige mit ihren Abweichungen vom Mittel nahe hergestellt werden konnte. Diese nahe 10jährige Periode entspricht fast genau der halben synodischen Umlaufszeit Jupiters zu Saturn  $\frac{19,858}{2} = 9,929$  Jahre.

Wenn nun Wolf in Nr. XXV der Astron. Mitth. noch auf den möglichen Einfluss der Planeten, namentlich Jupiters in seinem Perihel oder Aphel aufmerksam macht, dann sind wir mit obigen Zahlen wieder auf dem Punkte angekommen, von welchem der Verfasser ausging, als er 1866 zum ersten Male die Hypothese: «Es möchten die Veränderungen der Sonnenflecken (heute besser Sonnen-thätigkeit) den Einflüssen der Planeten auf ihren Centralkörper entspringen», in die Oeffentlichkeit brachte. Die Art der Wirkung wird als nach den gleichen Gesetzen, jedoch nicht in gleicher Erscheinungsweise sich äussernd, angesehen, wie die Anziehung von Sonne und Mond sich bei der Ebbe und Fluth der Erdmeere zeigt. Verweisend auf das Programm des eidgen. Polytechnikums von 1866, auf Wolf's «Astronomische Mittheil.» von 1870, Nr. XXVII, auf: «Die Sonnenflecken-Periode und die Planetenstellungen» in Vierteljahrsschr. d. Naturf.-Gesellsch. in Zü-

rich, Jahrg. XXVII, 1883, auf: «Die wichtigsten periodischen Erscheinungen» vom Verfasser, Leipzig 1889 u. s. w. sei nur kurz bemerkt, dass, wenn man die wahre Sonnenrotationszeit als zwischen 25,234 Tagen (nach Spörrer) und 25,74 Tagen (nach Buys-Ballot) liegend annimmt, die synodischen Rotationszeiten sind

bei	25,234	25,74	Tagen Rotationszeit
für Merkur	35,37	36,38	Tage
Venus	28,42	29,06	„
Erde	27,10	27,687	„
Jupiter	25,38	25,89	„

Ohne auf die übrigen, nach oben genannter Hypothese weniger wirksam erscheinenden Planetenwirkungen Rücksicht zu nehmen, ergibt sich nur für die genannten vier Planeten schon eine bedeutende Kombination kleinerer Einflüsse für kürzere Perioden.

Nimmt man die zuerst von Buys-Ballot aus den Temperaturbeobachtungen europäischer Stationen abgeleitete Periode von 27,6868 Tagen, wie sich dieselbe in der Sonnenthätigkeit, in den Polarlichtern, in dem irdischen Temperaturwechsel und wohl auch in anderen Erscheinungen abspiegelt\*), als hervorgerufen durch die synodische Umlaufszeit der einflussreichsten Planeten Venus und Jupiter gegenüber der Sonne selbst an, dann würde sich aus Venus die Umdrehungszeit der Sonne zu 24,65 Tagen ergeben. Diese Zahl stimmt nahe mit den aus meteorologischen Erscheinungen zu 24,12, aus magnetischen zu 24,33, selbst aus Sonnenflecken-Beobachtungen

---

\*) Unter Anderem schliesst sich dieselbe gut an die 1882 bis 1883 von der österreichischen Polarexpedition auf Jan Mayen erhaltenen magnetischen und bis heute an mitteleuropäische Beobachtungen an.

zu 24,7 Tagen bestimmten Perioden zusammen. Auf Jupiter bezogen ergäben sich dafür 27,53 Tage, also ein zu grosser Werth.

Da die Planeten Venus und Jupiter nahe den gleichen Einfluss auf die Veränderlichkeit der Sonnenthätigkeit haben müssen, wenn sonst die auf die Anziehungsgesetze aufgebaute Hypothese über den Planeteneinfluss der Wirklichkeit entspricht, müssten sich in den Beobachtungen zwei fast gleiche Wellen, eine von etwa 25,9, die andere von etwa 29,1 Tagen finden, aus welchen sich die mittlere von 27,67 Tagen zusammensetzt.

Eine andere Ableitung dieser kleinen Periode wäre mit Hilfe eines intramerkurialen Planeten mit einer Umlaufszeit um die Sonne von 50,577 Tagen möglich (vergl. Viertelj. d. nat. G. in Z. XXVII). Wollte man diese kleinen Perioden als mittlere aus den synodischen Umlaufzeiten von Venus und Jupiter gegenüber der Sonne erklären, dann müssten die oben angegebenen Werthe dafür in 26,07 und 29,29 übergehen. Letztere fällt nun nahe mit der von *J. Unterweger* (in: «Die kleinen Perioden der Sonnenflecken». Wien 1891) aus den Beobachtungen Tacchini's und Wolf's von 1880 bis 1887 zu 29,39 Tagen bestimmten zusammen. Untersucht man die von Unterweger in Zahlenwerthen und graphisch dargestellten Beobachtungsreihen, dann findet man in der That bei 112 Perioden von 26,07 Tagen 98mal, bei 99 Perioden von 29,29 Tagen 76mal entsprechende Erhöhungen. Ist dieses Resultat begründet, dann müssen je nach 0,3245 Jahren = 118,54 Tagen (= der halben synodischen Umlaufszeit der Venus zu Jupiter) die Wellen sich abwechselnd vergrössern und verkleinern. In der That finden sich in 13 Fällen (namentlich hervorragend

1883 VI 30 und X 15) die höheren Werthe entschieden, und sonst noch vielfach bemerkbar, so dass auf die 2685 benutzbaren Tage 23 Perioden fallen.

Untersucht man die genannte Zusammenstellung auf die 27,687tägige Periode, dann findet man entsprechend den früheren Mittheilungen des Verfassers (namentlich in Nr. XXVII der Wolf'schen Astron. Mitth., in «Beziehungen der Sonnenflecken zu den magnet. und meteorol. Erscheinungen der Erde», in »Die periodischen Erscheinungen») auch in den von Unterweger behandelten Beobachtungsreihen der Flecken dieselbe so vertreten, dass in 80 Fällen von 105, also in 76% derselben der 27,687-tägigen Periode reichlichere Fleckenmengen auftreten. Da sich aber vielfach dazwischen, in der Hälfte der Periodenlänge, also nach 13,84 Tagen von dem Maximum an, nochmals erhöhte Fleckenstände zeigen, so lassen sich noch 77 Fälle oder in 76% der 105 sekundären Maxima solche nachweisen. Ueber 60% der sämtlichen Erhöhungen weichen nicht über 4 Tage von dem theoretischen Mittel ab. Es entsprechen indessen in den Jahren 1880, 1882 bis 1883, 1885 und 1887 die reicheren Zeiten wesentlich den Epochen der 27,687tägigen, in der Zwischenzeit mehr den dazwischen liegenden halben Längen und nur vom März 1881 bis März 1882 findet ein Wechsel zwischen beiden Epochen statt. Bei den irdischen meteorologischen Erscheinungen treten die 14tägigen Epochen im Allgemeinen regelmässiger auf, während auf der Sonne viele derselben dahinfallen oder nicht beobachtet werden. Der je nach 2 bis 3 Jahren eintretende Wechsel vollzieht sich in der Weise, dass er sich nahe durch zwei Wellen von schwachwechselnder Intensität entstanden denken lässt, so dass nach und nach die sekundären Wellen sich über

die primären erheben, bis diese wieder das Uebergewicht bekommen.

Ein Ueberblick über die Zahlenwerthe der Beobachtungsreihen, namentlich aber über deren graphischen Auftrag lässt kaum einen andern Eindruck aufkommen, als den des Entstehens der gesammten Curven aus einzelnen ungleich langen und ungleich hohen primären Wellen. Die Unterschiede der Höhen der Wellenkämme und der Tiefen der Thäler vergrössert sich zur Zeit der Maxima und nimmt ab zur Zeit der Minima der Sonnen-thätigkeit. Der Vorgang erinnert sehr an die Fluten-curven der irdischen Meere. Lassen sich bei diesen die Einflüsse von Sonne und Mond, wie der lokalen Verhältnisse und Einwirkungen durch die Küsten-, Tiefen- und Lagen-Beschaffenheit der Meere verhältnissmässig leicht übersehen, so wird dies schwieriger bei der Flecken-curve. Diese ist aus einer grösseren Anzahl von Wellen zusammengesetzt. Die natürlichste Annahme der Ursache der Erzeugung der einzelnen Wellen scheint immer und immer wieder auf die Planeten zurückzuführen. Als am meisten störend müssen der Massen und Abstände halber Jupiter, Venus, Merkur und Erde, weniger störend Saturn und die übrigen Planeten angesehen werden. Für die kürzeren Wellen fallen wesentlich die innern, für die grösseren Perioden mehr die äusseren Planeten in Betracht. Der etwaige Einfluss von dem Sonnensystem angehörigern Kometen, Meteoritenschwärmen u. dgl. oder gar der Bewegung der Sonne mit ihrem Systeme im Welt-raume ist vorläufig unausscheidbar, selbst bei beträchtlichem Betrage.

Das Gesagte deutet auf die Schwierigkeit hin, welche sich entgegenstellt, wenn für einigermassen längere

Perioden abschliessende Untersuchungen unternommen werden sollen, so lange nicht für jede der zu untersuchenden Erscheinungen weit längere und namentlich sicherere Beobachtungsreihen vorliegen, als dies bis jetzt durchweg der Fall ist. Für Perioden von 50—75 Jahren Länge müssen die Beobachtungen schon um Jahrhunderte zurückreichen, da nur in wenigen Fällen die Perioden stets gleiche Länge zeigen, meistens jedoch um mittlere Längen schwanken werden. Für Temperaturen und Regnmengen reichen einzelne Reihen bis 1700, für die Pegelstände, Eisverhältnisse, Gewitter, Winde u. dgl. nur bis 1750 zurück. Luftdruckbeobachtungen traten noch später ein. Ueber Gletscherveränderungen sind aus dem vorigen Jahrhundert nur spärliche Nachrichten vorhanden. Eine Statistik der Erträge entspross der allerneuesten Zeit. Eine Weinstatistik für ein grösseres Gebiet mit Angaben über die Erträge pro bestimmter Fläche reicht (in Preussen) nur bis 1820 zurück. Rechnet man nun noch zu der Seltenheit älterer Reihen deren Unvollkommenheit, dann ist rasch entschieden, wie gross die Genauigkeit und Zuverlässigkeit in weitaus den meisten Fällen sein kann, wenn die Wendepunkte 50 oder gar mehr Jahre auseinanderliegen. Vorläufig muss man sich mit der Bestimmung kurzer Perioden begnügen. Die Bestimmung längerer Perioden kann nur in einzelnen seltenen Fällen versucht werden. Ebenso wenig, namentlich bei dem complicierten Apparate der meteorologischen Erscheinungen genügen zur Ergründung und Feststellung von Gesetzen einzelne Beobachtungsreihen. Begnügt man sich damit, dann darf man sich nicht über die auftauchenden Widersprüche wundern. Aus einzelnen Reihen lässt sich vielfach ganz Gegentheiliges finden und behaupten.

---