

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXXIII. Beobachtung der Sonnenflecken im Jahre 1872, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres; definitive Bestimmung der letzten Minimums-, und der letzten Maximums-Epoche; Vergleichung der in Batavia bestimmten Declinations-Variationen mit den Sonnenflecken-Relativzahlen, und Aufstellung einer Variations-Formel für Batavia; über einen alten Kalender der Basler-Bibliothek; die Verbesserungen der Instrumente durch Tycho, Bürgi, Morin, Gascoigne, Picard, Vernier, Thévenot und Hugen; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir 1872 an 274 Tagen vollständig und mit dem seit Jahren dafür gebrachten $2\frac{1}{2}$ füssigen Pariser-Fernrohr, — an 2 Tagen auf einem Ausfluge wenigstens mit einem kleinern Fernrohr, und noch an 19 Tagen bei bewölktem Himmel theilweise beobachtet werden; diese sämtlichen Beobachtungen finden sich unter Nr. 289 der Literatur eingetragen, und die den 274 vollständigen derselben, unter Anwendung des immer dafür zur Reduction auf meine frühern Zählungen am 4 füssigen Fraunhofer gebrachten Factors 1,50 entnommenen Relativzahlen sind in die beistehende Tafel ohne weitere Bezeichnung aufgenommen worden. Zur Ergänzung dieser Beobachtungen lagen mir folgende Reihen vollständiger Zählungen vor:

1^o. Eine von meinem Assistenten für Meteorologie, Herrn

Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
I.	75	48*	82	106	91	138	148	148b	154	145	134*	126	96t	106	99*	85	99*	97*	75	70	106	88	96	66	69	76*	55	55	55	55	103	135		
II.	113	163	151	162	138	148	148	168b	154	145	134*	126	96t	106	99*	85	99*	97*	75	70	106	88	96	66	69	76*	55	55	55	55	103	135		
III.	129	113*	102	90	97s	55	51	51	85	41*	22*	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
IV.	102,1	109	102	79	149*	130*	147	123	102*	71*	90	79	114	114	96	121	102	129	136s	136s	124	110s	159*	148	106	102	105	109	85	82	93	79	102,1	
V.	107,6	169	160b	157	149*	130*	147	123	102*	71*	90	79	114	114	96	121	102	129	136s	136s	124	110s	159*	148	106	102	105	109	85	82	93	79	107,6	
VI.	109,9	157*	170*	136	89*	93	79	100	124	97	174	172	177	133	169	132	108	106	106	106	64*	106	84	67	91	106	102	105	109	85	82	93	79	109,9
VII.	105,5	117	100	117	117	93	142	100	124	130*	145	145	148	133	169	132	108	106	106	64*	106	84	67	91	106	102	105	109	85	82	93	79	105,5	
VIII.	92,9	79	141*	97	141*	130	142	129	126	148	145	145	148	133	169	132	108	106	106	64*	106	84	67	91	106	102	105	109	85	82	93	79	92,9	
IX.	114,6	73	84	84	64	94	129	129	124	144	144	144	148	133	169	132	108	106	106	64*	106	84	67	91	106	102	105	109	85	82	93	79	114,6	
X.	103,5	175	162	139*	136s	123s	135*	131*	79	67*	109	92*	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103,5
XI.	112,0	67	52	66	88	93	97s	97	117	133	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	136s	112,0	
XII.	83,9	120*	88	85	150*	123s	110*	91	136	110*	90	97s	109*	109*	90	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	83,9	

Robert Billwiller, am ebenerwähnten 4 Füsser erhaltene, unter 290 eingetragene Serie, für welche ich aus 40 mit den Meinigen correspondirenden Zählungen den Reductions-factor 0,89 ableitete, und die mir 4 Lücken in der beistehenden Tafel der Relativzahlen auszufüllen erlaubte, indem sie mir die mit *b* bezeichneten Zahlen ergab. 2°. Eine von meinem alten Sonnen-Genossen, Herrn Weber in Peckeloh, erhaltene, unter 291 eingetragene Serie, für welche ich aus 40 Vergleichen den Factor 0,51 ableitete, und sodann volle 68 Tage ausfüllen konnte, welche in der Tafel mit * bezeichnet worden sind. 3°. Eine auf Veranlassung vom Herrn Prof. Heis in Münster durch einen seiner Schüler erhaltene, unter 292 eingetragene Serie, für welche ich aus 40 Vergleichen den Factor 1,05 ableitete, und welche mir in der Tafel den mit *h* bezeichneten Tag auszufüllen erlaubte. 4°. Eine vom Herrn Tacchini in Palermo erhaltene, unter 294 eingetragene Serie, für welche ich aus 40 Vergleichen den Factor 0,74 ableitete, und welche mir auch noch den in der Tafel mit *t* bezeichneten Tag auszufüllen erlaubte, — so dass nun im Ganzen 348 Tage in normaler Weise mit Relativzahlen versehen waren. — Ausser diesen 4 Serien lag mir noch vor: 5°. Eine von Herrn Director Schmidt in Athen erhaltene und mir freundlichst übersandte, unter 293 eingetragene Serie, welche aber leider neben Gruppenzählungen nur wenige Fleckenzählungen enthält, also im Allgemeinen nicht in normaler Weise verwendbar war; um sie nun wenigstens zur Ausfüllung der noch gebliebenen Lücken benutzbar zu machen, verfiel ich auf den unter Nr. 293 näher angegebenen Ausweg für diese Beobachtungen eine eigene Scale aufzustellen, und konnte nun in der That auch noch die in der Tafel mit *s*

bezeichneten 17 Tage mit ziemlicher Sicherheit ausfüllen, — so dass nun 365 Tage ihre Relativzahlen besaßen, und nur noch Ein Tag, der 26. Februar, leer blieb, welchen ich nun durch eigentliche Interpolation ausfüllte. Nach Beendigung der Zusammenstellung und Berechnung erhielt ich dann noch 6^o. durch die Astronomischen Nachrichten eine von Herrn Leppig in Leipzig aufgenommene, unter 307 eingetragene Beobachtungsreihe, welche ich nun nicht mehr direct benutzen konnte, und welche mir übrigens auch den einzigen noch fehlenden Tag nicht ausgefüllt hätte.

Die beistehende Tafel der Relativzahlen enthält ausser den Relativzahlen der einzelnen Tage auch ihre Monatsmittel und aus diesen ergiebt sich schliesslich für 1872 die mittlere Relativzahl

$$r = 101,7$$

mit welcher ich nach den alten Formeln VIII,XXXIII und XXXVI die Declinationsvariationen für

Prag	$v = 5',819 + r. 0,0431 = 10',20$
München	$7,109 + r. 0,0363 = 10,80$
Christiania	$4,921 + r. 0,0413 = 9,12$

finde. Leider kenne ich die aus den Beobachtungen für Prag und Christiania hervorgegangenen Werthe noch nicht; dagegen haben sie für München laut Nr. 298 die Declinationsvariation 10',75 ergeben, so dass die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung über alles Erwarten gross ist.

Die oben für 1872 befolgte Methode für die Berechnung der Relativzahlen unterscheidet sich von der in Nr. XXX. angewandten nicht nur dadurch, dass ich, durch verschiedene Erfahrungen belehrt, zu der früheren Uebung

zurückkehrte, eine Hauptserie dem Ganzen zu Grunde zu legen, und diese dann bestmöglich, unter sorgfältiger Bestimmung der Reductionsfactoren aus correspondirenden Beobachtungen, aus den andern Serien zu ergänzen, sondern namentlich auch dadurch, dass ich alle übrigbleibenden Lücken (im schlimmsten Falle durch Interpolation zwischen den nächstliegenden Beobachtungen) auszufüllen suchte, um möglichst richtige Monatsmittel zu erhalten. Ich werde die grosse Mühe nicht scheuen, nach und nach auch die früheren Jahrgänge in gleicher Weise umzurechnen, und dabei sowohl die seit der frühern Berechnung theils bereits erhaltenen, theils noch in Aussicht stehenden Beobachtungsreihen, als auch die sonst gemachten Erfahrungen zu verwerthen suchen. Für eine Reihe von Jahren, nämlich für alle Jahre seit Beginn meiner eigenen systematischen Beobachtungen im Jahre 1849, ist die Rechnung bereits ganz oder nahezu fertig, und ich hoffe in einer folgenden Mittheilung nicht unwichtige Bestimmungen veröffentlichen zu können, welche sich aus den neu erhaltenen Zahlenreihen zu ergeben scheinen. Für heute beschränke ich mich darauf mitzutheilen, dass ich z. B. für die Jahre

1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872
------	------	------	------	------	------	------

die neuen mittlern Relativzahlen

16,3	7,3	37,3	73,9	139,1	111,2	101,7
------	------------	------	------	--------------	-------	-------

erhalten habe, in welchen sich das Minimum von 1867 und das Maximum von 1870 auf das Schönste abspiegeln. Um diese beiden Epochen möglichst genau zu fixiren, habe ich für diese Reihe von Jahren nicht nur die so eben mitgetheilten gewöhnlichen Jahresmittel berechnet, sondern auch die Mittel von jeden 12 aufeinander folgenden Monatsmitteln: es sind diess die in der beistehenden Tafel

Sonnenflecken-Relativzahlen und Variationen in Batavia.

Wolf, astronomische Mittheilungen.

Jahr und Monat	r	R	Jahr und Monat	r	R	v	V	V'	V-V'	Jahr und Monat	r	R
1866 I	23,5	22,8	1868 I	18,3	19,3	2,56	2,56	2,49	0,07	1870 I	107,0	110,0
— II	22,1	21,0	— II	20,3	21,5	2,57	2,56	2,53	0,03	— II	113,1	116,2
— III	20,0	19,4	— III	22,8	24,2	2,54	2,56	2,58	-0,02	— III	119,3	121,6
— IV	18,8	18,7	— IV	25,6	27,6	2,57	2,58	2,64	-0,06	— IV	123,9	127,5
— V	18,5	17,9	— V	29,6	31,7	2,58	2,62	2,72	-0,10	— V	131,1	134,0
— VI	17,2	16,8	— VI	33,8	35,5	2,67	2,71	2,79	-0,08	— VI	137,0	138,0
— VII	16,3	15,0	— VII	37,3	39,2	2,75	2,81	2,85	-0,04	— VII	139,1	139,6
— VIII	13,7	12,1	— VIII	41,1	42,9	2,88	2,81	2,85	-0,04	— VIII	140,0	140,5
— IX	10,5	9,9	— IX	44,7	45,8	2,97	2,92	2,92	0,00	— IX	140,9	140,2
— X	9,2	8,7	— X	46,9	47,0	3,05	3,01	2,98	0,03	— X	139,5	139,6
— XI	8,2	7,8	— XI	47,2	50,4	3,02	3,04	3,00	0,04	— XI	139,7	138,5
— XII	7,4	6,8	— XII	53,7	56,9	3,15	3,08	3,06	0,02	— XII	137,2	135,4
1867 I	6,1	5,9	1869 I	60,1	61,4	3,24	3,19	3,18	0,01	— XII	133,5	132,3
— II	5,8	5,4	— II	62,7	64,5	3,30	3,27	3,27	0,00	1871 I	131,1	129,3
— III	5,1	5,3	— III	66,4	68,0	3,43	3,36	3,32	0,04	— II	127,4	125,1
— IV	5,3	5,3	— IV	69,5	69,4	3,45	3,44	3,39	0,05	— III	122,8	120,4
— V	5,3	5,3	— V	69,3	70,1	3,48	3,46	3,43	0,04	— IV	118,0	116,3
— VI	5,3	6,3	— VI	70,8	72,4	3,46	3,47	3,43	0,04	— V	114,5	112,9
— VII	7,3	7,9	— VII	73,9	74,6	3,54	3,50	3,47	0,03	— VI	111,2	110,8
— VIII	8,6	9,2	— VIII	75,3	77,6	3,62	3,58	3,51	0,07	— VII	110,5	110,3
— IX	9,8	10,5	— IX	79,9	84,3	3,61	3,61	3,57	0,04	— VIII	110,0	107,8
— X	11,3	12,6	— X	88,8	93,7	3,73	3,67	3,69	-0,02	— IX	105,5	103,0
— XI	13,9	14,9	— XI	98,7	101,7	3,93	3,83	3,86	-0,03	— X	100,4	98,9
— XII	15,9	17,1	— XII	104,7	105,8	3,97	3,95	4,01	-0,06	— XI	97,3	98,0
— XII	18,3		— XII	107,0		3,98	3,98	4,09	-0,11	— XII	98,8	
Mittlerer Werth										±0,05		

in der mit r überschriebenen Rubrik eingetragenen Zahlen, so dass die erste mit 23,5 das Mittel aus den Monaten 1865 VII—1866 VI, die zweite mit 22,1 das Mittel aus den Monaten 1865 VIII—1866 VII, die dritte mit 20,0 das Mittel aus den Monaten 1865 IX—1866 VIII, etc. gibt. Die mit R überschriebene Rubrik enthält sodann für jeden Monat das Mittel aus dem vorstehenden und nachfolgenden r , welches ich als Normalzahl für den betreffenden Monat bezeichnen möchte, und aus diesen Normalzahlen geht auf den ersten Blick hervor, dass

$$1867,2 \pm 0,1 \quad \text{und} \quad 1870,7 \pm 0,1$$

als definitive Epochen für das letzte Minimum und das letzte Maximum zu bezeichnen sind.

Ueber die eigentliche Ausnutzung dieser Normalzahlen werde ich bei Gelegenheit von Mittheilung längerer Reihen derselben eintreten, und jetzt nur noch eine Vergleichung beifügen, welche ich zwischen ihnen und den Angaben über die Declinations-Variationen in Batavia ($6^h 58^m$; — $6^o 11'$) in den „Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia under the direction of Dr. P. A. Bergsma. Vol I. Batavia 1871 in 4^{te}“ angestellt habe. Herr Bergsma hat aus den von Juli 1867 bis Juni 1870 stündlich angestellten Declinationsbestimmungen für jede Stunde die Monatsmittel berechnet, aus jeden 12 aufeinander folgenden Monatsmitteln wieder das Mittel gezogen, und je daraus auf die mittlere tägliche Variation geschlossen, so dass diese letztern Werthe, welche in der vorstehenden Tafel unter v eingetragen sind, mit den von mir berechneten r vollständig correspondiren, — ja ich bin eigentlich gerade durch seine v zur Berechnung der r

veranlasst worden. Wie aus den r die R , so habe ich nun auch aus den v die V erstellt, und so für

1868	I—IV	die corr. Werthe $\Sigma R = 92,6$ und $\Sigma V = 10,26$	
—	V—VIII	149,3	11,06
—	IX—XII	200,1	12,32
1869	I—IV	263,3	13,53
—	V—VIII	294,7	14,16
—	IX—XII	385,5	15,43

erhalten, mit deren Hülfe ich die Gleichungen

$$2,56 = a + 23,1. b$$

$$2,76 = a + 37,3. b$$

$$3,08 = a + 50,0. b$$

$$3,38 = a + 65,8. b$$

$$3,54 = a + 73,7. b$$

$$3,86 = a + 96,4. b$$

bilden konnte, welche mir unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate

$$a = 2,130 \quad b = 0,0185$$

und somit für Batavia die Variationsformel

$$V = 2',130 + R.0,0185 = 2',130 (1 + 0,0087. R) \text{ LIII.}$$

ergaben, nach welcher die in der Tafel unter V eingetragenen Werthe berechnet sind, deren Vergleichung mit den V für die beobachteten und berechneten Werthe nur einen mittleren Unterschied von $\pm 0',05$ ergibt.

— Trotz des geringen Zeitraumes, auf welchen sich die vorliegenden Variations-Beobachtungen von Batavia beschränken, darf somit wohl angenommen werden, dass diese durch die aequatoriale Lage von Batavia besonders interessante Formel in der Folgezeit kaum mehr eine sehr bedeutende Veränderung erleiden wird. — Eine detaillirte Vergleichung zwischen den täglichen Variationen in Batavia und den täglichen Relativzahlen ist vorbereitet,

und soll, wenn sie irgendwie interessante Beziehungen ergeben wird, in einer spätern Mittheilung besprochen werden.

Herr Oberbibliothekar Dr. Sieber in Basel hatte die Güte mir zur Vergleichung mit dem in Nr. XXXII beschriebenen deutschen immerwährenden Kalender Regiomontan's einen ihm damit verwandt scheinenden alten Kalender der Basler-Bibliothek zu übersenden: Derselbe hat weder Titelblatt noch eigentliche Aufschrift, sondern beginnt mit einer Seite lateinischen Textes: „Notadū q. in isto libello habent duo Kalēdarij | Unus docet festa p. Cysianū. Alius festa cū kl. id. et nonis | Ille cu Cysiano docet medium motum quinque planetarum | etc.“, die eine kurze Inhalts-Uebersicht des Ganzen geben soll. Dann folgen für jeden Monat zwei, zum Theil deutsche, zum Theil lateinische Aufschriften zeigende Seiten, welche die Monatstage, die Jahrestage, die den immerwährenden Kalender charakterisirenden Buchstabenfolgen *Abcdefg*, *Abcdefg*, etc., den Cisiojanus (d. h. eine Folge verstümmelter Wörter, welche an die Folge der Festtage erinnern soll), hauptsächlich aber eine Art Planetentafeln enthalten, welche mit Zuziehung der auf weiteren 27 Seiten gegebenen Hülftafeln (mit lateinischen Aufschriften) und Erklärungen (in deutscher Sprache) ermöglichen sollen, für jeden Tag der Jahre 1477 bis 1536 den mittleren und wahren Ort der fünf Planeten und des Drachenkopfes zu finden, und (etwa für den Parallel von Nürnberg) die Tageslänge und Mittagshöhe der Sonne, ihren Auf- und Untergang etc. zu bestimmen. Inwieweit diese Tafeln, deren genaueres, durch die Undeutlichkeit der Aufschriften und die sehr mangelhafte Redaction der Erklärungen erschwertes Studium kaum lohnen dürfte, mit den bekannten Ephemeriden Regiomontan's in Be-

ziehung stehen, ist mir nicht recht klar geworden; dagegen folgt ihnen dann ein zweiter, wieder für jeden Monat zwei Seiten in Anspruch nehmender Kalender, der nun allerdings mit dem von mir beschriebenen Regiomontan'schen der Zürcher-Bibliothek fast ganz identisch ist: Wie bei Jenem ist die Titelseite unbedruckt geblieben, — die Monatsseiten sind nach Anordnung und Inhalt fast identisch, nur dass der Basler nicht eben so scharfen hübschen Druck wie der Zürcher, auch nichts in roth hat, und in Kleinigkeiten, z. B. in Orthographie und Druckfehlern etwas abweicht; so hat er z. B.:

Sunne Steinbuck Setir Schutz etc.

wo der Zürcher-Kalender

Sonne Stainpock Stier Schötz etc.

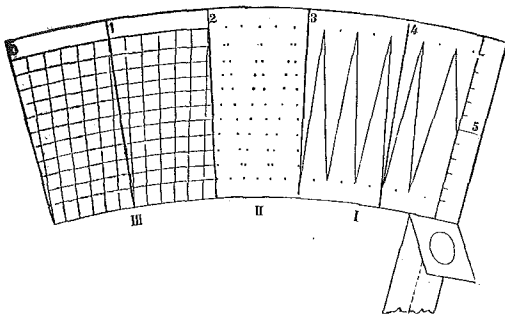
zeigt. Grössere Differenzen kommen in Anzahl und Beschaffenheit der folgenden Seiten vor, deren der Basler den 31 des Zürchers nur 26 entgegenzustellen hat. So nimmt z. B. bei dem Basler die „Tavel der lant und stede“ zwei Seiten statt Einer ein, indem sie zwar genau dieselben Orte und Lagen gibt, aber dann noch Hilfszahlen beifügt, welche es möglich machen sollen für jeden Ort die Angaben des Kalenders in Beziehung auf Tageslänge, Sonnenhöhe, etc. so zu corrigiren „als wer der kalender mit sinen taffelen uff das selb land gemacht“, jedoch entweder zum Theil unrichtig sind oder von mir nicht richtig aufgefasst werden; dafür ist dann Regiomontan's ganz schöne „Tavel zu wissen des tags lenge“ weggelassen, ebenso die Anleitung „Wie man ain Sunnur machen sal“, die zweite Instrumenttafel (v. XXXII Note 3), und noch einiges Andere, wogegen ein „Canan ober die XII huser“ Aufnahme gefunden hat. Was die Tafeln und Erklärungen betreffend die goldene

Zahl, die Sonntagsbuchstaben, die beweglichen Feste, die Länge von Sonne und Mond, etc. anbelangt, so sind sie wesentlich dieselben, nur dass z. B. bei dem Basler mehrere Initialien fehlen, — die Darstellung der Finsternisse bedeutend plumper ist, — etc. Auch der Abschnitt „Von manigerlai verwandlung der stunden“, mit welchem das Zürcher-Exemplar abschliesst, ist da, und, wenn er auch nicht am Ende des Basler-Exemplares steht, so liesse sich diess einem, bei dem Mangel an Pagnation leicht zu entschuldigenden Versehen des Buchbinders zuschreiben; dagegen besteht gerade hier ein Capital-Unterschied: Während nämlich Beide im Texte dieses Abschnittes bis und mit der Aufzählung der Wochentage und ihrer Regenten, d. h. bis und mit: „Den Freitag hat Venus“ ganz übereinstimmen, und nun der Zürcher-Kalender nur noch die wenigen Worte: „Also ist begriffen körzlich diss kalenders nucz und töglichait nach meinem schlechten tewtsche und chlainem vermögen. M. Johan von köngsperg.“ aufweist, so fehlen diese, und namentlich also jede Namens-Unterschrift, dem Basler gänzlich, und statt abzuschliessen, macht er mit den Worten „und wen du sulche ungeliche stund weissst der planeten und wilt wissen was in einer jeden stund gut si zu don das vindes du gruntlich da hinden by den planeten, etc.“ noch den Uebergang zu einem 35 Seiten beschlagenden, mit den Worten „Hie fahet an eyn buch von der astronomie und von der speren lof, ouch der XII zeichen, und ouch von den VII planeten etc.“ beginnenden, in dem vorliegenden Exemplare offenbar durch den Buchbinder unrichtig eingeschalteten Anhang astrologischer Natur, der für uns alles Interesse's entbehrt. — Ob der eine oder andere Theil des vorliegenden Kalenders der Basler-

Bibliothek als Originalarbeit, oder das Ganze als durch Verstümmelung, Zusammenstopplung und Nachdruck entstanden zu betrachten ist, muss ich einstweilen unentschieden lassen, — doch neige ich mich vorläufig eher der letztern Ansicht zu.

Nachdem Jahrhunderte lang die Astronomen wesentlich auf dieselben instrumentalen Hilfsmittel verwiesen geblieben waren, welche schon die Griechen und Araber besaßen, begann im letzten Viertel des sechszehnten Jahrhunderts auch auf diesem Gebiete eine schöpferische Periode; während noch kurz zuvor grössere Genauigkeit in der Winkelmessung nur durch Vergrösserung der Kreisradien erhaltlich schien, und Monstre-Instrumente, wie z. B. der von den Gebrüdern Hainzel in Augsburg 1569 erbaute Quadrant von $17\frac{1}{2}$ Fuss Radius, entstanden, begegnen wir nun wieder kleinern Kreisen, bei denen dann aber nach Analogie der sog. verjüngten Maasstäbe Transversaltheilungen auftreten, wie solche z. B. Rothmann im vierten Kapitel seines bereits früher erwähnten Manuscriptes „*Observationum stellarum fixarum Liber primus*“ mit folgenden Worten beschreibt: „Die äusserst feine und scharfsinnige Unterabtheilung, welche von Tycho angewandt wird, hat uns Paulus Wittychius überbracht. Man bringt nämlich die Eintheilung in Grade auf zwei sehr sorgfältig gezogenen, parallelen, um einen Zoll von einander abstehenden Kreisen an, so dass also der Radius des obern um ein Zoll länger ist als der des untern. Hierauf werden die einzelnen Grade auf beiden Seiten mittelst Punkten in 6 Theile getheilt, und von einem Punkte zum andern Transversallinien gezogen, so dass jede Linie 10 Minuten beträgt. Der Theil des beweglichen Lineals, der stets zwischen diesen Zirkeln sich bewegt, ist ein Zoll breit und in zehn Theile getheilt. Wenn

daher bei der Beobachtung der Lineal an seinen Ort gebracht ist, so sieht man welchen Theil die Transversallinie an dieser Theilung erreicht, und findet so die einzelnen Minuten auf dem Lineal. Wenn dieser die Mitte eines Theiles trifft, so ist klar, dass sich daraus eine halbe Minute ergibt, etc.; daher erhält man mit unserm Instrumente nicht nur die einzelnen Minuten, sondern auch halbe, drittel, etc. — Damit jedoch diese scharfsinnige, nie genug gewürdigte Eintheilung von Tycho besser verstanden wird, so geben wir hier eine Handzeichnung, wie sie an unserm Quadranten ist¹⁾. Man



sieht hier mittelst des Lineals vier ganze Grade und drei ganze Linien abgeschnitten, d. h. 30 Minuten; die 4. Linie wird von oben gezählt (man zählt von oben oder unten, je nachdem die durchschnittene Linie oben oder unten anfängt) etwa in $5\frac{2}{3}$ geschnitten, also wird unser Bog en $4^{\circ} 35\frac{2}{3}'$ sein“. Die theoretische Ungenauigkeit, für die Theilung der Winkel geradlinige Transversalen zu verwenden, kennt Rothmann ganz gut, sagt aber: „Wir, die wir die

¹⁾ Die Rothmannsche Figur entspricht der Abtheilung I beistehender Zeichnung; von den unter II und III enthaltenen kleinen Modificationen wird sofort die Rede sein.

Sache mittelst der Trigonometrie untersucht haben, fanden, dass der Winkel in der Mitte (bei der 5. Minute, wo der Fehler am grössten ist) nur um 3'' variiren könne, was ganz unmerklich ist. Denn der Sinn und das Gesicht wird niemals dazu gelangen 3'' zu unterscheiden, wie man auch sehen mag. Es ist genug und mehr als genug, wenn wir Sechstel oder als Höchstes Zehntel von Minuten mittelst Instrumenten finden können. Die Alten verzweifelten schon an fünf ganzen Minuten, und Ptolemæus glaubte, es genüge, wenn man Winkel auf Grade genau erhalten könne: wie aus vielen seiner Stellen hervorgeht.“ — Es geht aus Obigem hervor, dass man in Kassel (etwa 1582) durch Wittich, der von Tycho herkam, mit der Transversaltheilung bekannt wurde, und in der That schreibt man auch die Erfindung derselben gewöhnlich Tycho zu, sich dabei auf einen vom 20. Januar 1587 datirten Brief desselben an Landgraf Wilhelm berufend, in welchem er (v. Tychonis Brahe Dani Epistolarum astronomicarum Liber I. Norib. 1601 in 4^o pag. 62) selbst erzählt, dass er etwa 1561 die Transversaltheilung bei Geraden durch Hommel in Leipzig kennen gelernt und dann auf Kreisbogen angewandt habe. Da aber bekanntlich Tycho nicht selbst Schüler von Hommel war, sondern nur mit dessen Schüler Bartholomäus Scultetus verkehrte, so ist wohl in diesem Punkte eine directe Angabe dieses Letztern mehr werth als die indirecte von Tycho, und eine solche findet sich in dem Buche „Von allerlei Solarien, das ist, himmlischen Circeln und Uhren, etc. Jetzundt auff's new zugericht und perficirt durch Bartolomæum Scultetum. Görlitz 1572 in fol.“ Nachdem nämlich Scultetus, der in der Einleitung seines Lehrers Hommel mit grossem

Ruhme gedenkt, auf Pag. 5 seines Traktates einen direct in Grade und (nach Schema III in obiger Figur) durch Transversalen in Sechstelgrade abgetheilten Halbkreis abgebildet und einlässlich beschrieben, ferner auch angeführt hat, dass man in ähnlicher Weise noch weiter gehen, ja bis auf einzelne Minuten kommen könne, sagt er: „Solche angezeigte Form, den Circulum in Minuten zu theilen, haben vorzeiten im Brauche gehabt die zweifeltreffliche Mathematici, Georgius Purbachius und Joh. Regiomontanus, in welcher Ehre und Gedächtniss wir denn auch denselben Modum allhie beschrieben, damit er auch zu unsern Zeiten nicht vergessen, sondern mehr in Übung bliebe und in Brauch erhalten würde.“ Es geht also aus dieser Stelle wohl zum mindesten hervor, dass die Erfindung der Transversaltheilung wesentlich älteren Datums ist, als man bisdaher annahm, — dass Hommel dieselbe lehren mochte, aber auch nicht erst erfand, — und dass Tycho, der vielleicht die von Scultetus erhaltene Andeutung von dieser Methode längst wieder vergessen hatte, als ihn das Bedürfniss nach genauern Ablesungen zwang, nach neuen Mitteln zu suchen, höchstens das Verdienst hat, theils Wieder-Erfinder zu sein, theils dieser Methode praktisch allgemeinem Eingang verschafft zu haben. — In der berühmten Schrift „Tychonis Brahe Astronomiæ instauratæ mechanica. Norib. 1602 in fol.“ bildet Tycho in einem Anhang seine Theilungs-Methode selbst ab, und man sieht daraus, dass er, wie es im Schema II obiger Figur dargestellt ist, nicht eigentliche Transversallinien, sondern Transversal-Punkte anwandte, — während in der Rothmann'schen Beschreibung des Kassler-Quadranten die in I dargestellten ähnlich disponirten Transversallinien und,

worauf ich besonders Gewicht lege, die Theilung auf dem beweglichen Radius angebracht ist, anstatt wie in der durch III dargestellten ältern, und dann später wieder in allgemeinen Gebrauch gekommenen Weise diese Theilung durch concentrische Kreise besorgen zu lassen. Ich glaube daher das Schema I, dem ich entschieden weitaus den Vorzug geben würde, speciell als eine in Kassel gemachte, und also zweifelsohne Bürgi zu verdankende, später aber wieder vergessene Verbesserung bezeichnen zu sollen. — Dass übrigens die in Kassel und auf Hven construirten Instrumente sich nicht nur durch diese Transversaltheilungen vor den frühern Instrumenten auszeichneten, auch nicht nur in Beziehung auf Visir-Vorrichtungen, etc. wesentliche Vorzüge besaßen, sondern zum Theil nach ganz neuen Principien gebaut waren, ist gar nicht zu bezweifeln. So ist der von Tycho in dem eben citirten Werke beschriebene Quadrans azimuthalis, der aus einem getheilten horizontalen Kreise und einem sich über dessen Mittelpunkt drehenden getheilten verticalen Quadranten besteht, wohl das erste Instrument, bei welchem ein Winkel durch seine horizontale und seine verticale Componente bestimmt wurde, — oder, wie wir jetzt sagen würden, der älteste Theodolit. Derselbe wurde später auch von Bürgi construirte, wie uns eine der Randverzierungen seines Porträts zeigt, die jedoch zu klein ist, um auf ihr allfällige Verbesserungen bemerken zu können, welche der praktische Mann gewiss nicht anzubringen unterliess. Ferner ist der Quadrans muralis (sive Tichonicus) als das wohl älteste, speciell für Meridianbeobachtungen construirte Instrument zu erwähnen, der ohne Zweifel auch in Kassel, wo, wie wir bei einer

spättern Gelegenheit sehen werden, die Meridianbeobachtungen noch eine grössere Rolle als bei der von Tycho befolgten Methode spielten, gebraucht wurde, — und es könnte noch anderes beigefügt werden, sollte diess nicht genügen um die Verdienste jener Zeit um die instrumentalen Hilfsmittel hervorzuheben.

Nach Erfindung des Fernrohres im Anfange des 17. Jahrhunderts lag der Versuch nahe, dasselbe auch als Visirmittel mit den Instrumenten zu verbinden, oder letztere, wie man sich wohl auszudrücken pflegte, zu teleskopiren. Einer der Ersten, wo nicht der Erste, welcher diesen Versuch machte, war der bekannte Mathematiker Jean-Baptiste Morin in Paris, wie aus seiner Schrift „*Longitudinum terrestrium necnon coelestium nova et hactenus optata scientia. Parisiis 1634 in 4^o*“ ganz entschieden hervorgeht, — derselbe, welcher mit Ausnahme von Joseph Gautier in Aix, dem es schon (vergl. Zach in *Corresp. astron.* III 336) am 1. März 1611 gelungen war, mit dem Fernrohr Merkur noch nach Sonnenaufgang zu sehen, der erste gewesen zu sein scheint, welchem es gelang noch nach Sonnenaufgang Sterne zu sehen, auf welche er vor Sonnenaufgang ein Fernrohr eingestellt hatte; aber, da er nur ein „belgisches Teleskop“ d. h. also kein Fernrohr mit einer reellen Bildfläche besass, in welcher sich irgend eine mikrometrische Vorrichtung oder auch nur irgend ein fester Vergleichungspunkt anbringen liess, so blieb ihm nichts übrig als die Dioptern beizubehalten, und das Fernrohr zu einfacher Verstärkung des Sehvermögens so auf dieselben zu legen, dass die Axe des Tubus der sog. „*Linea fiducia*“ der Dioptern möglichst parallel war, wodurch offenbar kein wesentlicher Gewinn zu erzielen

war. — Solche mikrometrische Vorrichtungen glaubte zwar Zach schon bei Morin's Collegen Denis Henrion vermuthen zu müssen, weil derselbe einem kleinen Octavbande, dessen Druck im Juli 1630 vollendet wurde, den Titel „L'usage du Mécomètre“ gegeben hatte; aber ich muss glauben, dass Zach dieses Buch (von dem man, beiläufig gesagt, 1677 eine neue Titel-Ausgabe veranstaltete, so dass also dieser jetzt so häufige Buchhändler-Kniff in Paris schon damals in Uebung gekommen war) nie in den Händen hatte, sonst hätte er sich bald überzeugt, dass dieser Mécomètre nichts weniger als ein Micromètre war, sondern ein, zunächst zur Bestimmung von Distanzen bestimmter, in Halbgrade und durch Transversalen noch bis auf 5' getheilter Halbkreis mit Alhidade, auf dessen breiter Basis ähnlich wie bei dem Proportionalzirkel, über welchen derselbe Verfasser schon früher eine eigene Schrift „L'usage du compas de proportion. Paris 1616 in 8“ veröffentlichte, Logarithmen, Sinus, Tangenten etc., aufgetragen sind, während den Raum zwischen Basis und Kreis eine Boussole einnimmt, — von einem wirklichen Mikrometer, geschweige von der Verbindung eines solchen mit einem Fernrohr, ist im ganzen Buche kein Wort zu finden. Dagegen ist es unzweifelhaft, dass der 1644 in der Schlacht bei Marston Moor als Parteigänger Karl I von England im schönsten Jugendalter gefallene William Gascoigne im Jahre 1640 die Durchmesser von Jupiter und Mars mit zwei durch Schrauben beweglichen parallelen Faden bestimmte, also wenigstens ein Fernrohr mit mikrometrischer Vorrichtung besass, wenn es auch nicht mit einem Winkelinstrumente verbunden sein mochte. — Den genauern Inhalt eines von Zach in Florenz aufgefundenen

Manuscriptes „Brevissimo discorso del telescopare gli strumenti geometrici“, welches der 1663 zu Florenz gestorbene Baumeister und Mechaniker Francesco Generini hinterliess, kenne ich nicht; aber es scheint Alles darauf hinzudeuten, dass erst Auzout und Picard etwa 1667 die Diopter erfolgreich durch Fernröhre mit Fadenkreuz zu ersetzen wussten. Da mir jedoch noch verschiedene Studien und Belege zur einlässlichen Würdigung dieses verdienstvollen Unternehmens fehlen, so glaube ich die betreffenden historischen Studien für eine spätere Gelegenheit zurücklegen zu sollen.

Während dieser ersten Versuche das Fernrohr auch für Messungs-Zwecke anwendbar zu machen, hatte Pierre Vernier, Castellan zu Ornans in der Franche-Comté und Generalmünzdirector der Grafschaft Burgund, den glücklichen Einfall das schon von Nonius in seinem berühmten Werke „De crepusculis. Olyssipone 1542 in 4“ ausgesprochene, aber von ihm noch nicht in praktisch brauchbarer Form angewandte Princip, man könne weitergehender Theilung auch verschiedene Theilung desselben Bogens substituiren, in so vortrefflicher Weise nutzbar zu machen, dass seine Erfindung in verhältnissmässig kurzer Zeit die Transversaltheilungen fast ganz verdrängte, — bis in die neueste Zeit, abgesehen von einzelnen grössern, auch noch mit sog. Ablesemikroskopen versehenen Instrumenten, allgemein und ausschliesslich benutzt wird, — und mit vollem Rechte auch immer mehr seinen Namen trägt, während sie früher aus Missverständniss häufig denjenigen des erwähnten Nonius¹⁾

¹⁾ Wie sich in die deutsche Ausgabe von Thomson und Tait's „Natural-Philosophy“ bei Anlass des Vernier I 371 die sonder-

führte. Sie besteht bekanntlich darin, dass man einer Theilung noch eine bewegliche Hülfsheilung beigibt, die so beschaffen ist, dass $n \pm 1$ Theile der Haupttheilung auf ihr nur n Theile ausmachen, also jeder ihrer Theile um $\frac{1}{n}$ grösser oder kleiner als ein Theil der Haupttheilung ist; wenn daher der Nullpunkt der Hülfsheilung oder des Vernier, welcher zugleich den Index darstellt, so zwischen zwei Theilstrichen der Haupttheilung steht, dass erst der m -te Theilstrich des Vernier mit einem Theilstriche der Haupttheilung zusammenfällt, so erhält man die sog. Ablesung, indem man dem Werthe des vorhergehenden Theilstriches $\frac{m}{n}$ zufügt. Vernier beschrieb dieselbe in seiner jetzt äusserst selten gewordenen, mir (wie die obigen Werke von Morin und Henrion) von der reichen Bibliothek in Göttingen anvertrauten Schrift „La construction, l'usage et les proprietes du quadrant nouveau de Mathematique. Bruxelles 1631 in 8^o, welche er der spanischen Infantin Isabelle Claire Eugenie zueignete. Er sagt in dieser Widmung unter Anderm: „V. A. S. se peut souvenir comme le premier jour de ceste année j'eu l'honneur d'estre introduict par Mr d'Andelot son Maistre d'Hostel, pres de sa personne Royale; et que la nous fismes veoir à V. A. S. sur une carte le project d'un Instrument de Mathematique, de mon invention; de la grandeur d'un demy pied seulement; par lequel neantmoins on peut, avec une tres grande facilité, et fort exactement cognoistre toutes les mesures et observations du Ciel et de la Terre, jusques aux minutes. V. A. S. y prit plaisir, et

bare Angabe: „Wenn Längen bis zu Zehnteln eines Theiles der Scala bestimmt werden sollen, so müssen 10 Theile des Vernier gleich 9 Theilen der Scala sein; daher der Name „Nonius“ einschleichen konnte, ist mir räthselhaft.

me commanda d'en faire dresser un sur du cuivre, et d'en rediger par escrit la description. Voicy Madame, le tesmoignage de mon obeissance et l'exécution de ses commandements.“ Nachher deutet er an, dass auch schon andere Versuche zu gleichem Zwecke gemacht worden seien, und fährt dann fort: „Et bien que plusieurs Auteurs se soyent estudiez à démontrer telles spéculations, comme ont fait entre autres Clavius et Nonius, neantmoins il ne s'en peut rien tirer d'asseuré et de veritable en pratique. Ainsi que Thicho et autres l'ont recongneu, et moy mesme je l'ay maintes fois expérimenté. C'est pourquoy je prens la perfection de l'Instrument des divisions courantes qui accompagnent perpetuellement le rayon visuel, sans l'ayde desquelles il est impossible de le justifier, d'assigner un point prefix en la ligne du rayon, n'y de verifier les operations: ce que toute fois est tres-necessaire pour qualifier l'Instrument parfaict en sa fabrique. Le mien ayant tous ces avantages sur les autres, ce n'est pas sans sujet que je l'appelle nouveau, et de mon Invention. Et pour tel j'ose le presenter à V. A. S. Et à fin qu'elle soit servie de l'assurance de mon dire; je luy presenteray qu'à l'imitation de fue mon Pere, des mes jeunes ans, je me suis estudié particulièrement à examiner toutes sortes d'Instruments, non seulement par speculations, mais par pratique en plusieurs commissions tres-importantes où j'ay eu l'honneur d'estre employé pour le service de sa Majesté en ce pays, et en Bourgogne, dont j'ay de tres-bons tesmoignages. J'ose donc esperer que vostre V. A. S. verra ce petit traicté d'un bon œil“. In dem Werke selbst empfiehlt Vernier einen Quadranten von 1' Radius direct in Halbgrade zu theilen, und dann für den Vernier, welchen Er

Secteur mobile nennt, 31 solche Halbgrade in 30, wodurch man einzelne Minuten erhält, so dass ein solches Instrument mehr leistet, als die Alten bei einem Kreise von „14 coudées de grandeur“ erreichen konnten, und nach unserm Verfasser für alle terrestrischen Messungen genügende Genauigkeit gibt. Bei Quadranten von 6'', 2' und 4' Radius theilt er direct auf 1° , $\frac{1}{4}^\circ$ und $\frac{1}{8}^\circ$, und erhält so, immer das Verhältniss 31:30 anwendend, Able- sungen auf 2', 30'' und 15''. Bei 3'' Radius und einem Halbkreis, den er noch in einzelne Grade getheilt haben will, wendet er das Verhältniss 16:15 an, so dass er 4' erhält. Bei 3'' Durchmesser und einem Vollkreise, der in 180 Doppelgrade getheilt wird, nimmt er 13:12, so dass er noch 10' erhält. Grosse Instrumente von mehr als 4' Radius verwirft er gänzlich, da ihre genaue Con- struction kaum mehr erreichbar sei. Noch mag angeführt werden, dass Vernier seinen Sector auch zur Untersuchung der Theilung anzuwenden empfiehlt, — dass er sein Princip ferner anwenden will, um an Sonnenuhren oder Räderuhren die Zeit genauer ablesen zu können, — etc. Auf den ver- hältnissmässig raschen Erfolg seines Hauptvorschlages ist bereits im Eingange hingewiesen worden, und es mag in dieser Hinsicht nur noch erwähnt werden, dass schon Morin den- selben in seiner oben citirten Schrift von 1634 in Betracht zog.

Für die Geschichte der Erfindung der Röhrenlibelle durch Thévenot verweise ich auf die beiden Spezialartikel, welche ich derselben in der Zürcher-Vierteljahrsschrift (Jahrg. 1857, pag. 306—309 und Jahrg. 1871, pag. 49—51) gewidmet habe¹⁾. Einzig will ich beiläufig erwähnen, dass nach der oben

¹⁾ Vergl. auch die Artikel von mir und Govi in den Jahrgängen 1869 und 1870 von Boncompagni's „Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.“

erwähnten Schrift von Scultetus früher für Bleiwage neben den Namen Bleyseheidt und Alpharium auch zuweilen der Name Libella gebraucht wurde. Dagegen will ich noch auf die Geschichte der Pendeluhr eintreten: Bekanntlich wird gewöhnlich Huygens das grosse Verdienst zugeschrieben das Pendel zuerst in die Räderuhren als regulirendes Princip eingeführt zu haben, und nur beiläufig bemerkt, dass auch Einzelne, obwohl muthmasslich unbegründet, dieses Verdienst für den viel frühern Bürgi in Anspruch nehmen wollten. In der That sprachen für Huygens seit jeher die unverfänglichsten Zeugnisse: Sein Patent auf Pendeluhrn datirt vom 16. Juni 1657, und schon im folgenden Jahre erschien seine betreffende Schrift „Horologium. Hag. Com. 1658 in 4,“ der dann später noch sein classisches Hauptwerk „Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes. Paris 1673 in fol.“ folgte, in welchem seine berühmten Untersuchungen über das Oscillationscentrum, über das einfache Pendel und seinen Gebrauch als Längenmass, über die Cycloide und das Cycloidalspendel, über die Centrifugalkraft, etc. enthalten sind, welche ganz abgesehen von all' seinen andern Verdiensten seinen Namen so lange mit Ehrfurcht zu nennen gebieten werden, als überhaupt die Pflege der exacten und inductiven Wissenschaften auf der Erde dauern wird. Zu Gunsten von Bürgi, der früher gar wenig bekannt war, konnten dagegen bis vor Kurzem keine eigentlichen Actenstücke, sondern nur mehr oder weniger glaubwürdige Erzählungen aus zweiter und dritter Hand producirt werden, welche z. B. Berthoud im ersten Bande seiner berühmten „Histoire de la mesure du temps par les horloges“ in folgender Weise mittheilt: Nachdem

er zuerst auf Pag. 97 aus Bailly's Histoire de l'astronomie moderne (I 373) die Stelle „Juste Birge, Suisse et né en 1552, paraît avoir eu des talens distingués; il eut d'abord la plus grande réputation pour la construction des instrumens; il est l'inventeur du compas de proportion¹⁾... Kepler lui attribue la découverte des logarithmes.... Becker²⁾ (Phys. subterr. édit. 1738, p. 489) a fait honneur à Juste Birge d'une découverte également importante, c'est celle du pendule et de son application aux horloges. Cette assertion paroît sans vraisemblance. Birge mériteroit moins d'éloges que de blâme d'avoir atteint cette invention, et de l'avoir laissé périr sans fruit et sans publicité; mais cette attribution, vraie ou fausse, montre l'idée qu'on avoit de son mérite, et l'estime de ses compatriotes, qui lui ont fait honneur de ces deux découvertes les plus belles et les plus utiles de l'esprit humain“ wörtlich aufgenommen, und ihr die Note „D'après le caractère qui est donné à Juste Birge, il n'est pas invraisemblable qu'il ait découvert le pendule et l'ait appliqué aux horloges. Becker n'est pas le seul, comme on le verra ci-après, qui ait attribué à Juste Birge cette application; mais il ne l'a pas publiée, en sorte qu'il en a perdu tout le mérite“ beigefügt, gibt er auf Pag. 98 wirklich noch folgende Erzählung: „Le Docteur Jean-Joachim Becher fit imprimer en 1680, en Angleterre, un livre portant pour titre, De novâ temporis demetiendi ratione theoria, qu'il dédia à la Société royale de Londres. Dans ce livre il dit que le comte Magalotti, résident à la cour de l'empereur, lui raconta toute l'histoire des

¹⁾ Richtiger gesagt, des Doppelzirkels mit beweglichem Kopfe oder des sogenannten Reductionscirkels.

²⁾ Nicht Becker, sondern der nacherwähnte Joh. Joachim Becher.

pendules appliqués à l'Horlogerie, niant que M. Huygens de Zulichen y eût eu part; et qu'un nommé Treffler, horlogeur du père du grand-duc de Toscane d'alors, lui conta la même chose, lui ajoutant qu'il était le premier qui avoit fait à Florence une horloge à pendule, par l'ordre du grand-duc de Toscane, et sous la direction de Galileus à Galileo, mathématicien de son altesse, dont on transporta un modèle en Hollande; enfin, que le comte dont on vient de parler, dit de plus, qu'un nommé Gaspar Doms, Flamand et mathématicien de Jean-Philippe de Schonborn, dernier électeur de Mayence, lui avoit raconté qu'au temps de l'empereur Rodolphe (c'est à dire vers 1612), il avoit vu à Prague une horloge à pendule, faite par le fameux Justus Borgen (Juste Birge), mathématicien et horlogeur de l'Empereur, dont le grand Tycho-Brahé s'est servi dans ses observations astronomiques. Ainsi s'exprime Bêcher. — On peut ajouter ce qui est rapporté par l'Académie del Cimento, savoir que l'on jugea convenable d'appliquer le pendule au mouvement de l'horloge, chose que Galileo trouva le premier, et que Vincentio Galilei, son fils, mit en pratique en 1649. Voy. Expér. de l'Acad. del Cimento. — Il n'y a pas d'autre réplique aux choses ci-dessus racontées par Bêcher, comme témoin auriculaire, et à ce que l'Académie rapporte ensuite si expressément, sinon que M. Huygens, qui n'avoit pas moins de probité que de savoir, assure, en termes exprès, qu'il en fut l'inventeur; et que si Galilée eut une semblable idée, il ne l'avoit jamais perfectionnée. Il est d'ailleurs certain que cette invention n'a fleuri que jusqu'au temps que M. Huygens l'a publiée.“ Was Wunder, dass solche vage und mit Zweifeln wohl durchspickte Berichte keinen erheblichen Eindruck zu Gunsten

von Bürgi machten — noch eher sich einzelne Stimmen für Galilei hören liessen, — aber schliesslich die Waage ganz entschieden auf die Seite von Huygens auszuschlagen schien. In der neuesten Zeit dagegen, wo es mir gelungen ist wiederholt und schlagend nachzuweisen, dass Bürgi's Name mit den folgenreichsten Arbeiten und Entdeckungen seiner Zeit innig verbunden ist, hat nicht nur die früher ebenfalls etwas unbestimmte Contouren besitzende allgemeine Ansicht über die Leistungsfähigkeit dieses ungewöhnlichen Mannes eine feste Gestalt gewonnen, sondern es sind speciell zwei sichere Anhaltspunkte für Bürgis Verhältniss zur Erfindung der Pendeluhren aufgefunden worden; 1^o. Habe ich in dem bereits oben erwähnten Manuscripte von Rothmann in dem dritten Capitel, welches „*Descriptio Instrumentorum, quibus ad nostras observationes usi sumus*“ überschrieben ist, eine mir sehr wichtig scheinende Stelle gefunden. Nachdem nämlich Rothmann gesagt, dass sie (d. h. der Landgraf, Bürgi und er selbst) sich bei ihren Beobachtungen hauptsächlich dreier Instrumente, des Sextanten, des Quadranten und einer exakten „*singula secunda temporis minuta*“ gebenden Uhr bedient haben, und sodann über Sextant und Quadrant das nöthig Scheinende beigefügt hat, fährt er fort: „Was nun aber unsere Uhren anbelangt, deren wir zu unseren Beobachtungen drei zur Hand haben, so wäre es zu weitläufig und mühsam dieselben zu beschreiben. Das aber wenigstens müssen wir erwähnen, dass die erste Uhr mittelst ihrer drei Zeiger nicht nur die einzelnen Stunden und Minuten, sondern auch die einzelnen Secunden angibt. Die Dauer einer Secunde ist nicht so sehr kurz, sondern kömmt der Dauer der kleinsten Note in einem mässig langsamen Liede gleich. Die Unruhe

(oder der Balancier) wird nicht auf gewöhnliche, sondern auf ganz besondere, neu erfundene Weise so getrieben, dass jede ihrer Bewegungen einer einzelnen Secunde entspricht¹⁾. Auch diess ist sehr eigenthümlich, dass wenn der Secundenzeiger mit der Hand bewegt wird, sich auch zugleich Minuten- und Stundenzeiger um den betreffenden Betrag verschieben; das gleiche ist der Fall, wenn der Minutenzeiger bewegt wird, während bei Bewegung des Stundenzeigers die übrigen Zeiger an ihren Orten verbleiben. Der Secundenzeiger hat auch einen eigenen Platz, während die beiden übrigen von demselben Centrum ausgehen.“ Wenn nun auch zu bedauern ist, dass Rothmann, der eben technischer Kenntnisse entbehrte, sich nicht noch etwas deutlicher über die Construction der von Bürgi gelieferten Uhr auszusprechen verstand, so geht jedenfalls aus obigem hervor, dass Letzterer schon in den ersten Achziger-Jahren des sechszehnten Jahrhunderts eine Secunden schlagende Uhr erstellt hatte, — auch wüsste ich mir nicht zu denken, auf was obige Beschreibung passen würde, als auf ein Secundenpendel. Wenn diess aber seine Richtigkeit haben sollte, so wäre somit Bürgi nicht nur der erste Ersteller der Pendeluhr, sondern wahrscheinlich sogar der erste Entdecker des Isochronismus des Pendels, welchen man sonst immer gewohnt war dem Jahre 1583 als eine Entdeckung von Galilei beizuschreiben. Und wenn auch noch nach dieser Mittheilung Jemand daran zweifeln wollte Bürgi

¹⁾ „Libramentum est seu (si germanica vox græce reddenda est) *ἄρασμα* non vulgari sed singulari et noviter invento modo hinc inde impellitur, singulumque ejus momentum exprimit singulum secundum minutum.“

wenigstens die erste Erstellung einer Pendeluhr zuschreiben zu müssen, so habe ich ihm 2^o. zu sagen, dass eine der von ihm oder unter seiner Aufsicht gebauten Pendeluhren, — wenn auch vielleicht nicht gerade das nach Becher's Erzählung von Doms gesehene Exemplar, noch gegenwärtig zu existiren scheint. Herr Professor Edmund Weiss schrieb mir nämlich schon am 14. Februar 1872 aus Wien: „Sie waren so freundlich mir vor wenigen Tagen Ihren Vortrag über Johannes Kepler und Joost Bürgi zu senden, den ich mit um so grösserem Interesse gelesen habe, als ich eben vor Kurzem Gelegenheit hatte, in der hiesigen Schatzkammer eine von Bürgi verfertigte Kunstuhr näher durchzusehen. Sie ist in einem Gehäuse von Bergkrystall in Form einer indischen Pagode, zeigt Stunden, Minuten und Secunden, schlägt Stunden und Viertel, und macht auch die Phasen des Mondes und seine Aspekten sichtbar. Ferner enthält sie in ihrem obern Theile eine Himmelskugel wieder von Bergkrystall mit eingravirten Sternbildern und Hauptsternen, die sich in einem Tage herumdreht. Alles ist prachtvoll gearbeitet — Allein diess ist nicht das was ich Ihnen eigentlich schreiben wollte; ich fand noch etwas Anderes was für Sie vielleicht von einigem Interesse ist, und sich auf den Passus ¹⁾ Ihrer Rede bezieht, es habe nach einer kaum begründeten Sage bereits Bürgi den Pendel als regulirendes Princip in die Uhren eingeführt. Es enthält nämlich die Schatzkammer ausser der oben erwähnten Kunstuhr von Bürgi noch zwei andere: die eine sehr ähnlich gebaut (nur nicht so complicirt, da sie einfach Stunden und Mi-

¹⁾ Ich hatte zur Zeit, wo ich jenen Passus redigirte, die Rothmann'schen Manuscripte noch nicht gesehen, und stand so noch ganz auf dem Standpunkte von Berthoud.

nuten zeigt, und erstere und Viertel schlägt) von Sneeberger in Prag aus dem Jahre 1606 (also wohl unter Bürgi's Aegyde gemacht), — die zweite, welche in der Ornamentik der Sneebergerischen fast gleichkommt, aber an der Unruhe ein vollkommenes kleines Pendel angebracht hat, dessen Linse sogar verschiebbar ist. Leider ist, so weit ich bis jetzt ermitteln konnte, weder Verfertiger noch Jahreszahl genannt und auch aus dem Inventar der Schatzkammer nichts darüber zu ermitteln: für mich jedoch existirt, dem ganzen Charakter der drei Uhren gemäss kein Zweifel, dass sie alle aus einer und derselben Zeit, nämlich jener zu der Bürgi in Prag weilte, stammen. Obwol diess wie Sie sehen nur eine subjective Ansicht ist, denke ich wird diese Notiz Sie vielleicht interessiren: ich dürfte sogar im Stande sein Ihnen in einiger Zeit eine gute Abbildung aller drei Uhren senden zu können, damit Sie selbst sich in dieser Sache ein Urtheil bilden können.“ — Letzteres Versprechen ist, wie es scheint, Herrn Professor Weiss noch nicht möglich gewesen zu realisiren; aber seine Beschreibung und Schlussfolgerung erlaubt mir nicht den mindesten Zweifel die erwähnte dritte Uhr in der k. k. Schatzkammer zu Wien als eine sei es von Bürgi selbst, sei es von einem seiner Gehülfen oder Schüler nach seiner Idee gebaute Pendeluhr zu betrachten, — und, obschon ich noch hoffe und wünsche die Acten nach und nach noch weiter vervollständigen zu können, glaube ich schon gegenwärtig aus den vorliegenden, die Becher'sche Erzählung vollkommen beglaubigenden Actenstücken den Schluss ziehen zu dürfen, dass Bürgi den Isochronismus des Pendels mindestens ebenso frühe als Galilei entdeckte,

— dass er sofort die Bedeutung dieser Entdeckung für Vervollkommnung der Uhren erkannte, — und mit dieser Entdeckung nicht (wie es ihm vorgeworfen werden wollte) hinter dem Berge hielt, sondern sie in der für ihn als Uhrmacher passendsten Weise dadurch publicirte, dass er eben Pendeluhren construirte und auf den Markt brachte. Dass seine Zeitgenossen den Werth dieser Pendeluhren nicht sofort hinlänglich erkannten — dass seine Entdeckung momentan wieder vergessen wurde, und von Huygens noch einmal gemacht werden musste, — das kann man doch vernünftiger Weise Bürgi nicht zur Last legen. Es muss also wohl Bürgi künftighin als erster Ersteller der Pendeluhren genannt werden, — während Huygens einerseits als von ihm unabhängiger Wiedererfinder der Pendeluhren, und andererseits als derjenige zu betrachten ist, der sie auch theoretisch begründete.

Zum Schlusse mag noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

285) Beobachtete Sonnenflecken 1825 und 1826 von General-Lieutenant von Both Exc. (Mss.)

Herr Professor Galle in Breslau hatte die Güte mir ein Heft zur Benutzung mitzutheilen, in welches General von Both in den Jahren 1825 und 1826 eine Reihe von Sonnenfleckenabbildungen mit vielem Fleisse eintrug, — zuweilen einige Notizen beifügend. Ich habe demselben, zur Vervollständigung der früher für diese Jahre gegebenen Beobachtungsreihen von Flaugergues, Tevel, Arago, Schwabe, etc., bestmöglich folgende, in der gewohnten Form gegebene Daten entzogen:

1825		1825		1825		1825		1825	
V	4 2.4	-	8 1.1	V	14 1.2	V	19 1.7	VI	2 1.5
-	5 1.1	-	10 1.1	-	15 1.5	-	20 1.5	-	3 1.2
-	6 1.1	-	11 1.1	-	17 1.5	-	21 1.5	-	5 1.4
-	7 1.1	-	13 1.2	-	18 1.5	-	22 1.-	-	7 1.3

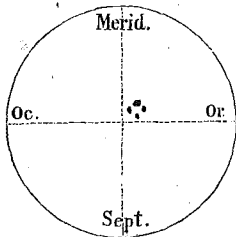
1825		1825		1825		1825		1826	
VI	11 1.2	VIII	8 1.2	IX	21 2.5	XII	23 3.15	III	1 1.4
-	12 1.2	-	9 1.2	-	22 3.10	-	31 0.0	-	2 2.10
-	13 0.0	-	10 1.2	-	23 2.7	1826		-	3 2.23
-	14 0.0	-	11 1.2	-	27 2.10			-	4 2.21
-	15 1.5	-	12 1.2	-	28 1.6	I	5 2.5	-	5 2.38
-	16 0.0	-	13 1.2	-	30 0.0	-	6 1.4	-	6 2.19
-	17 0.0	-	14 1.2	X	1 2.5	-	7 1.7	-	7 2.21
-	18 0.0	-	15 3.17	-	2 2.4	-	8 2.8	-	8 2.21
-	19 0.0	-	19 3.17	-	3 2.3	-	9 2.8	-	9 1.18
VII	12 1.1	-	20 3.23	-	4 2.5	-	10 2.3	-	12 2.3
-	31.—	-	23 2.11	-	5 2.6	-	13 1.1	-	13 2.5
-	8 2.3	-	24 3.7	-	6 2.5	-	14 1.1	-	14 3.3
-	9 2.3	-	25 3.7	-	7 0.0	-	16 1.1	-	18 3.16
-	11 1.1	-	26 3.6	-	8 0.0	-	23 1.1	-	19 3.18
-	12 1.1	-	27 4.13	-	9 0.0	-	28 0.0	-	21 3.16
-	13 2.18	-	28 2.4	-	10 0.0	-	31 1.10	-	22 3.20
-	14 1.16	-	31 0.0	-	11 0.0	II	2 1.2	-	29 0.0
-	15 1.33	IX	1 0.0	-	24 2.3	-	3 1.1	-	30 1.1
-	16 1.30	-	2 0.0	-	27 2.3	-	4 1.1	IV	2 1.2
-	17 2.24	-	3 0.0	-	31 0.0	-	5 2.5	-	7 1.2
-	18 2.27	-	4 0.0	XI	9 1.2	-	6 1.3	-	8 1.2
-	19 2.31	-	5 3.8	-	11 1.2	-	7 2.7	-	9 1.1
-	20 2.7	-	10 2.—	XII	3 1.4	-	10 1.4	-	12 2.3
-	22 0.0	-	11 1.1	-	12 1.1	-	11 1.6	-	15 2.5
-	27 1.8	-	12 0.0	-	13 1.2	-	12 1.5	-	20 0.0
-	28 1.10	-	13 0.0	-	14 1.1	-	14 1.2	-	21 0.0
-	31 1.7	-	14 0.0	-	15 1.1	-	15 1.3	-	22 0.0
VIII	1 1.6	-	15 0.0	-	16 1.1	-	16 1.3	-	23 0.0
-	2 2.7	-	16 1.2	-	17 1.1	-	17 1.3	-	24 0.0
-	4 1.2	-	17 1.2	-	19 2.4	-	18 1.4	-	25 0.0
-	5 0.0	-	18 .—	-	20 3.6	-	22 1.1	-	27 1.—
-	6 1.2	-	19 2.6	-	21 3.20	-	26 1.9	-	28 1.—
-	7 1.2	-	20 2.6	-	22 3.16	-	27 1.7	-	30 3.—

Die von Both beigefügte Bemerkung: „Vom 1. May 1825 bis zum 1. May 1826 hat die Sonne also 293 Tage Flecken und 72 Tage keine Flecken gehabt,“ ist werthlos, da sie auf der unzulässigen Annahme beruht, es könne aus den Tagen vor und nach einer trüben Periode auf den Fleckenstand während derselben geschlossen werden.

286) Macula in Sole anno 1678 Maji 24 in meridie.

Obige Aufschrift steht auf einem „pag. 246“ überschriebenen Figuren-Täfelchen, das mir zufällig in die Hände fiel, über der bestehend reproducirten Figur. Was für einem kleinen Buche

in 16 dieses Tafel ein zugehört, ist mir bis jetzt unbekannt geblieben; aber die dadurch constatirte Fleckenbeobachtung, welche



ganz gut mit der Angabe des Journal des Scavans (v. Lit. 134) übereinstimmt, es habe die Sonne 1678 V 24 vier Flecken gehabt, und dieselben sogar näher präcisirt, macht dasselbe um so werthvoller, als nun mit Sicherheit für

1678 V 24 der Fleckenstand 1.4

angenommen werden darf, und so

zu den wenigen vollständigen Fleckenstands-Angaben aus jener Zeit wenigstens wieder Eine hinzutritt.

287) H. J. Klein, Ueber die Beziehung der Sonnenfleckenperiode zu den Cirruswolken (Astr. Nachr. 1915).

Nachdem Herr Klein meine betreffende Untersuchung in Nr. 30 der Mittheilungen erwähnt, fährt er fort: „Herr Professor Wolf hat aber seiner Rechnung nur die unmittelbar beobachteten Summen der Cirrushäufigkeit in den einzelnen Jahren zu Grunde gelegt, während ich in der eben genannten Abhandlung (Zeitschrift der österreich. Ges. für Meteor. 1872. Nr. 13) gezeigt, dass diese Zahlen noch einer Correction bedürfen, die von der Anzahl der Tage mit bedecktem Himmel in den einzelnen Jahren abhängt. Diese corrigirten Zahlenwerthe sind erst die eigentlichen Relativzahlen für die jährliche Häufigkeit der Cirrusgebilde. Sie weichen von den direct erhaltenen Summen im allgemeinen nicht bedeutend ab, aber doch immer in dem Sinne, dass dadurch der parallele Gang mit den Relativzahlen der Sonnenflecke noch klarer hervortritt. Ich habe daher mit diesen definitiv bestimmten Werthen die Rechnung wiederholt und nach der Methode der kl. Quadr. folgende Formel für die jährliche Häufigkeit h der Cirruswolken gefunden in welcher Σr die Fleckenrelativzahl bedeutet:

$$h = 111,5 + 0,262 \cdot \Sigma r$$

Folgende Tafel enthält die Vergleichung zwischen den berechneten und durch Beobachtung erhaltenen Werthen:

	Σr	Cirri		Diff.
		Beob.	Ber.	
1850—52	178.6	380	381	— 1
1853—55	63.6	341	351	— 10
1856—58	76.7	334	354	— 20
1859—61	272.4	389	405	— 16
1862—64	150.9	471	374	+ 97
1865—67	58.0	321	349	— 28
1868—70	263.9	377	403	— 26

Die Summe der Fehlerquadrante beträgt bei Wolf 18679, in der vorstehenden Rechnung, unter Zugrundelegung der definitiven Werthe ist sie auf 11626 vermindert. Es ergibt sich hieraus, dass sowohl die von mir an den unmittelbar erhaltenen Summen angebrachte Correction ihre Berechtigung hat, wie auch, dass in der That ein paralleler Gang zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecke und der Cirrusgebilde unserer Atmosphäre besteht.“ — Obschon die von Herrn Klein und mir aus der Vergleichung gezogenen Schlüsse, auf die es ja natürlich zunächst ankommt, total übereinstimmen, muss ich mir dennoch folgende Begründung meiner Berechnung beizufügen erlauben: Ich habe mich absichtlich an die aus den Beobachtungen von Herrn Garthe unmittelbar hervorgehenden und nicht an die von Herrn Klein daraus berechneten Zahlen gehalten, da mir das Prinzip dieser Berechnung nicht einleuchtend genug erschienen war. So sehr ich natürlich mit der von Herrn Klein derselben vorangestellten Bemerkung: „Die Cirrusbeobachtungen leiden unter dem Umstande, dass bisweilen die tiefer schwebende Wolkendecke die Sichtbarkeit behindert,“ einverstanden war, so befriedigte mich dennoch der von ihm gewählte Modus „diesen Einfluss der Himmelsbedeckung möglichst zu eliminiren“ nicht vollständig, da er ihn in einzelnen Fällen darauf führte, die beobachtete Anzahl zu verkleinern. So z. B. wurden 1859—1861 von Herrn Garthe trotz zuweilen störenden tiefern Wolken 475 Cirri notirt, und dann durch Herrn Klein in Folge seines Eliminationsmodus diese Zahl auf 389 reducirt, — und das wollte mir

nicht behagen, obschon es allerdings für die Untersuchung des parallelen Ganges nicht auf die Wahl des Nullpunktes ankömmt. — Zum Schlusse noch die unerhebliche Berichtigung, dass Herr Klein in seiner Formel Σr durch r hätte ersetzen sollen.

288) Observations des déclinaisons de l'aiguille aimantée faites à 7^h 30^m du matin à l'observatoire de la marine, à Toulon, depuis l'année 1866. Note de M. Pagel (Compt. rend. 1871 X 9).

Herr Pagel theilt neben einer Reihe von absoluten Declinationsbestimmungen auch folgende Monatsmittel der aus stündlichen Beobachtungen geschlossenen Variationen mit:

Monate	V a r i a t i o n e n				
	1867	1868	1869	1870	1871
I	4' 52"	3' 38"	4' 17"	6' 14"	7' 7"
II	6 7	5 3	6 39	9 23	10 3
III	8 21	8 27	9 51	13 54	13 51
IV	9 43	12 43	14 7	15 18	15 49
V	9 5	10 15	13 34	16 9	14 29
VI	9 45	10 3	14 28	15 2	16 8
VII	9 37	10 37	14 8	15 43	14 5
VIII	8 47	11 5	12 44	14 29	—
IX	8 8	9 46	11 55	14 19	—
X	6 8	7 3	9 32	12 49	—
XI	3 49	5 1	6 34	10 20	—
XII	2 23	3 56	5 19	6 1	—
Jahr	7',17	8',20	10',27	12',47	—

und macht dabei, im Anschlusse an meine (zwar nicht erwähnten) betreffenden Untersuchungen, auf den parallelen Gang der mittlern jährlichen Variation mit der Häufigkeit der Sonnenflecken aufmerksam.

289) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1872 (Fortsetzung zu 274).

Ich habe in Fortsetzung meiner Beobachtungen im Jahre 1872 folgende Zählungen erhalten:

1872		1872		1872		1872		1872						
I	1	2.5	II 26	2.—	IV 17	6.26	-	12	7.25	-	29	4.10		
-	2	4.10	-	27	2.—	-	20	3.—	-	13	7.23	-	30	5.15
-	4	4.15	-	28	6.35	-	21	4.11	-	14	6.27	-	31	6.18
-	5	4.14	-	29	7.33	-	22	6.17	-	15	5.21	VIII	1	4.13
-	7	3.9	III	1	6.26	-	23	6.17	-	16	5.21	-	2	4.25
-	8	1.—	-	3	6.15	-	24	5.23	-	17	4.17	-	4	6.27
-	9	4.9	-	4	6.11	-	25	4.27	-	18	5.15	-	5	7.26
-	10	2.—	-	5	5.11	-	26	4.17	-	19	6.11	-	6	7.25
-	11	4.15	-	6	3.7	-	27	4.17	-	21	6.11	-	7	7.25
-	13	5.21	-	7	3.4	-	28	4.15	-	22	7.10	-	8	6.24
-	15	4.17	-	8	3.5	-	29	5.12	-	23	6.11	-	9	7.27
-	16	1.—	-	9	2.4	-	30	4.13	-	24	6.8	-	10	7.29
-	17	2.—	-	12	2.4	V	1	5.19	-	25	6.10	-	11	3.—
-	18	4.10	-	13	3.3	-	2	4.13	-	27	6.10	-	12	7.19
-	19	3.17	-	14	2.2	-	3	4.18	-	29	5.21	-	13	7.17
-	20	4.19	-	15	2.2	-	4	7.24	-	30	5.26	-	14	5.13
-	21	4.24	-	16	2.2	-	7	8.18	VII	1	6.23	-	15	4.11
-	22	3.14	-	17	2.3	-	8	5.12	-	2	5.16	-	16	4.8
-	23	3.16	-	18	4.7	-	11	4.9	-	3	5.17	-	17	3.12
-	25	3.7	-	20	6.11	-	12	3.—	-	4	6.18	-	18	3.14
-	26	3.7	-	21	7.13	-	13	3.6	-	5	5.14	-	19	3.10
-	27	3.7	-	23	8.22	-	14	4.10	-	6	5.12	-	20	3.7
-	28	3.8	-	24	6.14	-	15	3.9	-	7	5.17	-	21	4.13
-	30	4.29	-	26	6.19	-	16	4.9	-	8	6.23	-	23	3.14
-	31	6.30	-	27	7.24	-	17	4.11	-	10	8.51	-	25	5.15
II	1	6.29	-	28	6.25	-	18	4.12	-	11	7.45	-	26	4.13
-	2	7.39	-	29	6.25	-	19	4.19	-	12	7.48	-	27	4.12
-	3	7.31	-	30	3.—	-	20	6.23	-	13	7.43	-	28	2.6
-	4	8.28	-	31	6.13	-	21	2.—	-	14	6.28	-	29	2.2
-	5	7.22	IV	1	7.21	-	23	7.29	-	15	5.22	-	30	2.5
-	6	7.29	-	2	6.13	-	24	7.27	-	16	4.15	-	31	4.7
-	8	7.29	-	3	6.8	-	26	6.13	-	17	4.12	IX	1	4.9
-	9	7.33	-	4	5.10	-	27	5.15	-	18	5.16	-	2	4.14
-	10	7.27	-	7	5.11	-	28	7.18	-	19	5.12	-	3	4.16
-	12	6.24	-	8	5.11	-	29	8.25	-	20	5.8	-	4	3.13
-	14	5.15	-	9	5.7	-	31	9.23	-	21	5.6	-	5	4.23
-	17	4.17	-	10	3.—	VI	3	7.21	-	22	4.5	-	6	4.21
-	18	3.12	-	11	4.20	-	6	3.9	-	23	5.11	-	7	6.26
-	19	4.6	-	12	4.13	-	7	4.13	-	24	4.5	-	8	6.23
-	20	3.5	-	13	6.16	-	8	6.22	-	25	4.6	-	9	7.26
-	21	4.11	-	14	5.14	-	9	6.25	-	26	4.7	-	10	9.19
-	22	5.13	-	15	6.21	-	10	5.15	-	27	4.6	-	12	5.20
-	23	5.17	-	16	5.18	-	11	8.36	-	28	5.9	-	13	7.24

1872		1872		1872		1872		1872	
IX	14 6.19	X	2 8.28	X	26 7.15	XI	16 6.23	XII	8 7.21
-	15 6.20	-	3 5.—	-	27 6.13	-	17 6.15	-	10 5.10
-	16 6.26	-	8 4.13	-	29 5.4	-	19 6.29	-	13 5.10
-	17 5.29	-	10 4.13	-	30 5.14	-	20 4.—	-	14 5.7
-	18 4.24	-	11 6.13	-	31 4.8	-	21 5.28	-	15 5.8
-	20 5.22	-	13 5.19	XI	1 4.5	-	22 4.33	-	16 4.5
-	21 5.11	-	15 3.9*	-	2 3.5	-	23 5.30	-	18 3.5
-	22 5.11	-	16 3.9*	-	3 4.4	-	24 5.31	-	19 4.13
-	23 5.7	-	17 2.—	-	4 5.9	-	25 4.27	-	20 3.10
-	24 5.9	-	18 1.—	-	6 4.22	-	27 4.11	-	21 1.—
-	25 5.9	-	19 5.15	-	7 4.25	-	28 5.14	-	22 3.7
-	26 8.23	-	20 5.11	-	8 5.28	-	29 5.14	-	26 4.5
-	27 8.20	-	21 5.8	-	9 6.29	-	30 5.14	-	27 4.7
-	28 8.22	-	22 4.7	-	13 3.—	XII	2 4.19	-	29 2.—
-	29 7.18	-	23 4.8	-	14 6.18	-	3 4.17	-	30 4.16
X	1 9.27	-	24 4.9	-	15 4.13	-	7 5.11	-	31 5.24

Die mit * bezeichneten Beobachtungen sind auf Ausfügen mit einem kleinen Taschenfernrohr angestellt, und werden mittelst des Factors $\frac{3}{2}$ den übrigen homogen gemacht.

290) Robert Billwiller, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1872 (Fortsetzung zu 275).

Herr Billwiller hat in Fortsetzung seiner Beobachtungen im Jahre 1872 folgende Zählungen gemacht:

1872		1872		1872		1872		1872	
I	19 4.40	III	8 6.33	V	7 9.80	VII	6 6.42	VIII	17 3.30
-	25 4.30	-	12 2.10	-	15 6.35	-	10 12.125	-	20 2.12
-	30 6.51	-	16 2.8	-	24 9.47	-	11 11.85	-	21 4.32
-	31 6.62	-	27 7.48	-	30 10.80	-	19 7.35	-	23 4.55
II	1 7.65	-	28 10.70	-	31 11.95	-	21 6.30	IX	12 6.74
-	3 8.86	IV	9 6.24	VI	7 5.52	-	23 5.25	-	13 7.66
-	9 7.75	-	11 4.44	-	8 7.57	-	24 4.20	-	14 6.85
-	10 7.80	-	12 6.52	-	11 8.78	-	25 4.18	-	17 6.60
-	17 5.30	-	13 6.59	-	15 6.57	-	26 4.24	-	18 6.77
-	20 4.17	-	21 6.45	-	17 5.30	-	27 5.30	-	21 5.55
-	23 8.80	-	26 6.70	-	19 6.27	-	28 5.36	-	24 7.30
-	29 8.75	-	27 7.75	-	22 7.45	VIII	8 5.48	-	26 9.55
III	5 7.30	V	2 7.87	-	28 7.50	-	15 4.28	-	27 10.67
-	6 5.25	-	3 8.95	VII	5 5.35	-	16 5.25	-	29 8.65

1872		1872		1872		1872		1872						
X	1	10.82	X	23	5.38	XI	1	4.25	XI	16	6.—	XII	3	5.51
-	11	5.35	-	24	6.30	-	2	4.22	-	23	5.67	-	13	6.47
-	16	6.58	-	26	8.54	-	7	6.95	-	25	4.68	-	20	4.30
-	19	6.35	-	31	5.36	-	15	6.70	-	28	6.45	-	31	5.56
-	21	7.25												

291) Wochenschrift für Astronomie, etc. herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrgang 1872—1873 (Fortsetzung zu 276).

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungen im Jahre 1872 folgende Zählungen gemacht:

1872		1872		1872		1872		1872						
I	1	3.39	II	4	9.215	III	14	2.3	IV	24	4.200	V	27	10.114
-	2	5.47	-	5	9.191	-	15	2.6	-	25	5.144	-	28	10.110
-	3	5.44	-	6	9.230	-	16	2.4	-	26	7.134	-	29	11.171
-	5	7.100	-	7	9.239	-	18	5.25	-	27	6.123	-	30	9.175
-	6	9.109	-	8	9.211	-	19	10.76	-	28	6.90	-	31	9.184
-	7	7.110	-	10	7.195	-	22	14.175	-	29	4.85	VI	1	13.178
-	8	6.105	-	11	7.193	-	24	11.150	V	1	5.102	-	2	14.193
-	10	5.95	-	12	8.149	-	26	7.235	-	2	7.173	-	3	11.140
-	11	5.95	-	14	11.150	-	27	8.246	-	3	7.205	-	4	9.35
-	12	7.115	-	15	7.110	-	29	9.190	-	4	8.180	-	5	7.65
-	13	7.130	-	16	5.52	-	30	9.185	-	5	9.203	-	7	5.116
-	14	7.125	-	17	5.45	-	31	11.160	-	6	10.155	-	8	8.125
-	16	7.125	-	18	6.45	IV	1	11.149	-	7	11.145	-	9	8.165
-	17	7.120	-	19	5.44	-	2	10.120	-	8	9.161	-	10	9.203
-	18	7.148	-	22	4.78	-	3	7.63	-	9	8.120	-	11	9.203
-	19	8.166	-	24	7.160	-	4	7.50	-	10	5.10	-	12	8.160
-	20	8.170	-	25	7.190	-	7	8.38	-	11	6.90	-	13	9.153
-	21	8.160	-	27	8.240	-	9	5.38	-	12	7.86	-	14	8.155
-	22	7.121	-	28	7.275	-	10	6.80	-	13	7.69	-	15	6.163
-	23	6.87	III	2	9.132	-	11	6.123	-	41	7.91	-	16	6.110
-	24	6.89	-	3	8.106	-	12	7.123	-	15	6.101	-	17	6.92
-	25	5.92	-	4	9.111	-	13	8.145	-	16	4.87	-	18	6.81
-	26	5.70	-	5	8.47	-	14	7.99	-	17	5.133	-	19	5.61
-	26	4.67	-	6	5.27	-	15	9.112	-	18	3.134	-	20	7.56
-	28	6.80	-	7	4.11	-	17	8.122	-	19	6.154	-	21	6.74
-	29	6.116	-	8	4.20	-	18	9.185	-	20	8.195	-	22	7.80
-	30	6.139	-	9	6.45	-	19	10.222	-	22	8.231	-	23	7.78
-	31	6.160	-	10	4.40	-	20	10.200	-	23	8.259	-	24	8.86
II	1	6.210	-	11	2.23	-	21	10.187	-	24	9.189	-	25	7.66
-	2	10.213	-	12	3.12	-	22	8.195	-	25	9.122	-	26	7.71
-	3	10.225	-	13	3.9	-	23	7.213	-	26	12.108	-	27	8.73

1872		1872		1872		1872					
VI	28	8.91	VIII	7	9.190	IX	22	8.130	XI	11	7.271
-	30	7.150	-	8	9.165	-	23	9.128	-	12	4.285
VII	1	7.201	-	12	8.153	-	24	9.115	-	13	8.261
-	2	6.180	-	13	8.108	-	25	9.119	-	14	8.177
-	3	7.189	-	15	7.105	-	26	10.125	-	15	5.147
-	4	7.145	-	16	5.66	-	28	11.148	-	16	7.157
-	6	8.140	-	17	6.62	-	29	12.148	-	17	8.142
-	7	7.156*)	-	18	4.60	-	30	12.151	-	18	9.185
-	8	9.150	-	19	4.45	X	3	10.173**)	-	19	8.201
-	9	9.165	-	20	5.54	-	6	11.155	-	20	7.226
-	19	14.205	-	21	7.65	-	7	11.146	-	21	6.235
-	11	13.260	-	22	7.118	-	8	9.93	-	23	5.271
-	12	9.280	-	23	6.115	-	9	6.72	-	24	5.223
-	13	12.280	-	24	8.110	-	10	6.97	-	25	4.180
-	14	10.240	-	25	8.85	-	11	7.118	-	26	5.170
-	16	7.223	-	26	7.85	-	12	7.111	-	27	7.152
-	17	7.218	-	27	6.60	-	13	8.133	XII	1	3.206
-	18	7.160	-	29	6.22	-	16	7.152	-	2	6.245
-	19	8.116	-	30	6.23	-	17	6.160	-	4	6.235
-	20	6.66	-	31	6.35	-	18	9.179	-	6	7.145
-	21	6.21	IX	2	6.79	-	19	9.91	-	9	9.125
-	22	5.13	-	3	6.110	-	20	7.64	-	12	6.153
-	23	4.11	-	4	6.115	-	21	7.45	-	13	6.150
-	24	5.35	-	5	5.140	-	22	7.59	-	18	4.40
-	25	4.36	-	6	7.156	-	24	6.62	-	19	3.50
-	26	4.29	-	7	8.172	-	25	6.70	-	21	4.64
-	27	4.25	-	8	9.170	-	26	8.90	-	22	4.40
-	28	6.41	-	9	8.161	-	27	9.97	-	23	3.27
-	29	5.91	-	10	10.143	-	29	7.115	-	24	3.16
-	30	7.99	-	12	7.140	-	30	6.103	-	26	5.23
-	31	7.119	-	13	7.153	XI	1	6.57	-	27	6.45
VIII	1	6.125	-	14	6.120	-	2	6.25	-	28	6.60
-	1	6.174	-	15	6.128	-	3	6.30	-	29	6.102
-	3	8.196	-	17	7.174	-	4	5.43	-	30	7.152
-	5	9.238	-	19	14.153	-	7	4.137	-	31	7.225
-	6	9.198	-	21	9.169	-	9	7.185			

*) VII 7 werden für die Nordseite der Sonne 362 Flecken aufgeführt, was nicht nur beinahe absolut, sondern namentlich gegenüber den für die Tage vor und nach gegebenen entsprechenden Zahlen 45 und 35 ganz abnorm ist; ich habe daher geglaubt hier einen Druckfehler annehmen und diese Zahl auf 36 reduciren zu dürfen, was sodann mit 120 von der Südseite zusammen 156 ergab.

**) Die Beobachtungen im letzten Quartale wurden mir

292) Wochenschrift für Astronomie, etc. herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrgang 1872—1873.

Herr Professor Heis theilt mit, dass in Münster auf seine Veranlassung durch einen seiner Schüler folgende Fleckenzählungen gemacht worden seien :

1872		1872		1872		1872					
V	1	4.32	VI	18	2.19	VIII	8	8.64	X	18	8.64
-	2	4.25	-	19	2.22	-	9	11.56	-	19	8.56
-	12	4.9	-	20	3.19	-	10	9.39	-	20	7.25
-	14	4.16	-	23	5.20	-	11	4.23	-	22	4.21
-	15	5.32	-	24	4.18	-	13	6.46	-	24	5.24
-	16	4.39	VII	7	6.46	-	14	7.52	-	26	10.45
-	17	2.42	-	10	9.83	-	15	4.16	-	27	5.30
-	20	3.98	-	11	9.64	-	16	5.26	-	29	3.27
-	23	7.56	-	12	8.112	-	17	6.24	XI	1	3.17
-	24	7.47	-	16	6.58	-	18	5.35	-	4	3.18
-	25	7.26	-	17	7.65	-	20	6.24	-	7	5.71
-	26	6.32	-	18	6.22	-	21	6.35	-	11	4.128
-	28	7.24	-	20	3.14	-	24	7.47	-	14	8.70
-	29	9.68	-	21	1.11	-	25	6.24	-	16	9.41
-	30	10.52	-	22	1.3	-	26	4.28	-	17	8.65
VI	2	5.68	-	23	1.5	-	27	6.25	-	21	4.130
-	3	5.37	-	24	2.10	-	28	4.24	-	23	4.81
-	8	4.47	-	25	2.10	X	8	5.36	-	26	4.46
-	12	4.43	-	26	1.13	-	10	5.36	-	27	4.59
-	14	4.33	-	27	2.8	-	11	4.25	XII	6	9.37
-	15	3.31	-	28	3.17	-	12	4.25	-	8	8.32
-	16	4.26	-	29	3.24	-	13	7.28	-	12	6.36
-	17	3.21	VIII	4	7.72 *)	-	16	4.56			

293) Sonnenfleckensbeobachtungen in Athen im Jahre 1872. Aus einem Schreiben von Jul. Schmidt, datirt: Athen 1873 I 2.

Herr Director Jul. Schmidt hat im Jahre 1872 folgende Fleckenzählungen erhalten :

durch Herrn Prof. Heis in Münster auf meine Bitte vor dem Abdrucke im Mss. mitgetheilt.

*) Die Beobachtungen von August bis Ende Jahres wurden mir durch Herrn Professor Heis auf meine Bitte vor dem Abdrucke im Mss. mitgetheilt.

1872		1872		1872		1872		
I	9	3.50:	IV 10	5.—	V 26	9.—	VII 11	12.—
-	15	3.20 ::	- 11	6.—	- 27	9.—	- 12	10.—
-	20	4.83:	- 12	5.—	- 28	8.—	- 13	10.—
-	24	4.55:	- 13	4.—	- 29	10.—	- 14	10.—
II	1	7.200:	- 14	6.—	- 30	10.—	- 15	10.—
-	8	5.100:	- 15	7.—	- 31	10.—	- 16	8.—
-	18	3.30:	- 16	8.—	VI 1	13.—	- 17	7.—
III	1	7.140	- 17	9.—	- 2	9.—	- 18	7.—
-	3	7.—	- 18	9.—	- 3	11.87	- 19	7.—
-	4	3.—	- 19	9.—	- 4	7.—	- 20	6.—
-	5	5.—	- 20	6.—	- 5	7.—	- 21	6.—
-	6	4.—	- 21	7.—	- 6	6.—	- 22	5.—
-	7	4.—	- 22	8.—	- 7	5.—	- 23	7.—
-	8	3.—	- 23	7.—	- 8	5.—	- 24	5.—
-	9	4.—	- 24	6.—	- 9	8.—	- 25	4.18
-	10	2.—	- 25	6.—	- 10	11.190	- 26	4.—
-	11	1.—	- 26	5.—	- 11	9.—	- 27	5.—
-	12	2.—	- 27	6.—	- 12	9.—	- 28	5.—
-	13	3.—	- 28	4.—	- 13	9.—	- 29	5.—
-	14	2.—	- 29	5.—	- 14	9.—	- 30	7.—
-	15	2.—	- 30	4.—	- 15	10.100	- 31	8.—
-	16	1.—	V 1	5.—	- 16	9.—	VIII 1	7.—
-	17	3.—	- 2	4.—	- 17	8.—	- 2	6.—
-	18	5.—	- 3	6.—	- 18	8.—	- 3	7.—
-	19	8.47	- 4	8.—	- 19	8.71	- 4	8.—
-	20	9.—	- 5	9.—	- 20	7.—	- 5	8.—
-	21	9.—	- 6	9.100	- 21	8.49	- 6	9.—
-	22	11.—	- 7	10.—	- 22	8.—	- 7	10.—
-	23	11.—	- 8	9.—	- 23	6.—	- 8	11.—
-	24	9.—	- 9	8.—	- 24	6.—	- 9	9.—
-	25	8.—	- 10	7.—	- 25	8.38	- 10	10.—
-	26	9.—	- 11	7.—	- 26	7.—	- 11	9.—
-	27	8.—	- 12	6.—	- 27	8.—	- 12	8.—
-	28	8.—	- 13	6.—	- 28	8.—	- 13	7.—
-	29	8.—	- 14	8.—	- 29	6.—	- 14	7.—
-	30	8.—	- 15	7.—	- 30	8.—	- 15	6.—
-	31	9.—	- 16	6.—	VII 1	7.—	- 16	6.—
IV	1	9.—	- 17	7.—	- 2	8.—	- 17	5.—
-	2	8.—	- 18	4.—	- 3	7.—	- 18	4.—
-	3	6.—	- 19	4.—	- 4	6.—	- 19	4.—
-	4	7.—	- 20	6.—	- 5	5.—	- 20	4.—
-	5	6.—	- 21	7.—	- 6	5.—	- 21	5.—
-	6	6.—	- 22	8.—	- 7	6.—	- 22	7.—
-	7	5.—	- 23	8.—	- 8	9.—	- 23	6.—
-	8	6.—	- 24	9.—	- 9	9.—	- 24	6.—
-	9	6.—	- 25	11.—	- 10	13.—	- 25	6.—

1872		1872		1872		1872					
VIII	26	7.—	IX	27	10.—	X	27	9.—	XII	1	5.—
-	27	6.—	-	28	9.—	-	28	8.—	-	2	6.—
-	28	7.—	-	29	10.—	-	29	7.—	-	3	5.—
-	29	4.—	-	30	10.—	-	30	5.—	-	4	5.—
-	30	4.—	X	1	10.—	-	31	6.—	-	5	8.—
-	31	4.—	-	2	12.—	XI	1	4.—	-	6	8.—
IX	1	5.—	-	3	10.—	-	2	5.—	-	7	7.—
-	2	6.—	-	4	9.—	-	3	5.—	-	8	9.—
-	3	5.—	-	5	8.—	-	4	6.—	-	9	9.—
-	4	5.—	-	6	10.—	-	5	6.—	-	10	7.—
-	5	5.—	-	7	8.—	-	8	7.—	-	11	6.—
-	7	7.—	-	8	4.—	-	9	9.—	-	12	6.—
-	8	11.—	-	9	5.—	-	10	9.—	-	13	6.—
-	9	9.—	-	10	5.—	-	11	9.—	-	14	6.—
-	10	10.—	-	11	6.—	-	12	9.—	-	15	6.—
-	11	8.—	-	12	7.—	-	13	11,132	-	16	7.—
-	12	7.—	-	13	9.—	-	14	8.—	-	17	6.—
-	13	8.—	-	14	5.—	-	15	10.—	-	19	4.—
-	14	6.—	-	15	4.—	-	16	9.—	-	20	4.—
-	15	6.—	-	16	7.—	-	17	10.—	-	21	5.—
-	16	6.—	-	17	9.—	-	19	10.—	-	22	6.—
-	17	6.—	-	18	10.—	-	22	6.—	-	23	3.—
-	18	6.—	-	19	8.—	-	23	5.—	-	24	1.—
-	19	6.—	-	20	6.—	-	24	6.—	-	25	2.—
-	20	7.—	-	21	6.—	-	25	6.—	-	26	5.—
-	21	7.—	-	22	5.—	-	26	5.—	-	27	5.—
-	22	6.—	-	23	5.—	-	27	6.—	-	28	5.—
-	23	8.—	-	24	5.—	-	28	5.—	-	29	5.—
-	24	11.—	-	25	4.—	-	29	6.—	-	30	5.—
-	25	11.—	-	26	8.—	-	30	7.—	-	31	6.—
-	26	12.—									

Die vollständigen Beobachtungen sind mit dem sechsfüßigen Refractor der Athener-Sternwarte gemacht, — die übrigen mit einem zweiftüssigen. Wie schade, dass versäumt wurde auch mit dem kleinern Instrumente die Fleckenzählungen auszuführen, und so diese, namentlich für die Wintermonate an Beobachtungstagen so reiche Serie, ohne viel grössere Mühe noch viel brauchbarer und werthvoller zu machen, als sie dadurch werden, dass man die Athener-Gruppenzahlen g nach folgender aus vielen Vergleichen festgestellten mittlern Scale in Relativzahlen r umsetzt. Es entsprechen sich nämlich im Mittel

$g = 0$ und $r = 0$		$g = 7$ und $r = 110$	
1	20	8	123
2	38	9	136
3	54	10	148
4	69	11	160
5	83	12	172
6	97	13	184

wovon ich für die wenigen Tage, welche ich in meiner Jahrestabelle für 1872 noch auszufüllen hatte, wirklich Gebrauch machte.

294) Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani raccolte e pubblicate per cura del Prof. P. Tacchini.

Herr Professor Tacchini in Palermo hat in Fortsetzung seiner Beobachtungen (v. Nr. 279) im Jahre 1872 folgende Zählungen erhalten:

1872			1872			1872			1872		
I	1	6.33	III	3	7.42	V	19	6.65	VI	27	8.80
-	5	5.68	-	4	9.40	-	20	6.14?	-	29	8.66
-	6	7.58?	-	5	6.33	-	22	8.102	-	30	11.86
-	9	4.26?	-	6	6.25?	-	23	8.92	VII	1	8.60
-	15	8.51	-	14	4.8	-	24	8.16?	-	2	10.97
-	19	5.69	-	15	3.5	-	25	9.52?	-	3	8.89
-	22	5.49	-	16	4.15	-	16	8.64	-	4	7.49
-	27	4.14?	-	17	5.26	-	29	10.74	-	6	8.39
-	31	6.76	-	17	6.38	-	30	9.67	-	7	8.50
II	1	6.86	-	22	11.88	-	31	9.65	-	8	9.77
-	2	8.94	-	23	12.86	VI	1	14.105	-	10	14.163
-	5	15.125	-	26	7.62	-	5	8.38?	-	11	14.161
-	6	13.101	-	28	7.61	-	7	6.44	-	12	14.156
-	7	8.72	-	30	8.74	-	9	12.65	-	13	14.131
-	9	9.41?	IV	17	8.46	-	12	9.77	-	14	12.123
-	13	8.50	V	3	7.86	-	14	9.88	-	15	12.112
-	14	7.42?	-	4	8.84	-	15	12.66	-	17	10.63
-	17	4.28?	-	5	9.90	-	17	8.57	-	18	9.58
-	18	4.30?	-	6	9.59?	-	18	8.57	-	19	9.36?
-	19	4.17?	-	7	13.77	-	19	9.45	-	20	7.26
-	20	4.15?	-	12	6.30	-	20	11.31	-	21	8.19
-	25	9.59?	-	13	8.29	-	21	8.36	-	22	6.23
-	28	5.86	-	15	14.51	-	23	8.41	-	23	8.30
-	29	7.92	-	16	9.37	-	24	9.39	-	24	7.30
III	1	8.73	-	17	7.45	-	25	7.49	-	25	5.18
-	2	18.64	-	18	7.49	-	26	8.62	-	26	5.17

1872			1872			1872			1872		
VII	27	6.22	VIII	13	10.50	VIII	31	4.22	XII	5	8.56
-	28	7.34	-	14	8.59	IX	1	4.41	-	7	6.54?
-	29	6.34	-	15	5.26	-	2	5.55	-	9	8.32?
-	30	10.46	-	16	5.49	-	3	6.86	-	15	8.41
-	31	8.38?	-	18	5.64	-	4	6.78	-	16	10.59
VIII	1	6.36?	-	20	4.35	-	5	6.104	-	18	6.64
-	3	7.61?	-	21	6.37	XI	19	8.90	-	20	5.60
-	4	7.63?	-	22	7.68	-	20	8.139	-	21	8.34
-	5	8.82	-	23	7.57	-	21	6.145	-	22	6.24
-	6	9.74	-	24	8.59	-	22	8.130	-	23	6.19
-	7	9.79	-	25	8.64	-	26	6.69	-	24	6.30
-	8	9.—	-	26	7.87	-	27	8.60	-	29	6.56
-	11	9.51	-	27	6.85	-	28	6.42	-	31	8.97
-	12	11.62	-	28	7.40	-	29	7.54			

Für die Berechnung wurden die mit ? als unvollständig bezeichneten Zählungen nicht benutzt.

295) Faye, Sur la constitution physique du Soleil (Annaire du bureau des longitudes pour 1873).

Obschon diese, theils die Geschichte der Untersuchung, theils namentlich auch die seit 1865 in den Comptes rendus erschienenen Specialarbeiten und Theorien ihres geehrten Verfassers resumirende Notiz, natürlich keine speciellen Beobachtungen enthält, so glaubte ich sie doch in dieser Literaturübersicht nicht übergehen, sondern im Gegentheil meinen Lesern als ein Muster vorführen zu dürfen, wie populäre Schreibart und Gedankenfülle, ohne sich gegenseitig zu stören, mit einander verbunden werden können.

296) Niedersächsische neue Zeitungen von gelehrten Sachen auf das Jahr 1730. Hamburg in 8.

Herr Professor Peters hat die Güte gehabt mir von der Hamburger-Stadtbibliothek diesen schon in Nr. 159 und 166 erwähnten Band zuzuschicken, und ich entnehme den in denselben eingefügten Beschreibungen und Zeichnungen Beyer's folgende Fleckenstände:

1730			1730			1730			1730		
I	17	2.3	III	18	x.—	IV	4	8.10	IV	29	7.12
-	27	3.6	-	19	x.—	-	5	10.20	-	30	5.9
III	1	9.24	-	22	x.—	-	6	9.15	V	2	6.11
-	2	9.25	-	24	x.—	-	11	7.9	-	3	6.24
-	7	5.7	-	30	x.—	-	14	5.10	VII	2	1.1
-	12	4.8									

Beyer sagt, dass er vom 14 April bis zum 2 Juli im Ganzen 25 Beobachtungen habe machen können, — theilt aber leider nur im Allgemeinen mit, dass die Sonne im Mai und bis gegen Ende Juni immer viele Flecken gehabt, dann aber ihre Anzahl ungemein abgenommen habe. — Aus einem Briefe, den G. Wolfg. Krafft Anfangs Januar 1730 aus Petersburg an Beyer schrieb, kann dagegen noch Folgendes entnommen werden: Krafft sagt darin, dass er 1729 V 3 neuen Styles einen Flecken auf der Sonne gesehen, dann bis zum Austritt an V 10 verfolgt und V. 22 neuerdings eintreten gesehen habe; 1729 VII 20—24 sei die Sonne ganz rein von Flecken gewesen, — am Nachmittag von VII 24 aber habe er am Ostrande der Sonne ein ganz kleines Fleckchen gefunden.

297) Christian Horrebow, Beobachtungen der Sonnenflecken in den Jahren 1767—1776. Mss. der Sternwarte Copenhagen.

Herr Professor d'Arrest hat die Güte gehabt mir auf meine Bitte von den Beobachtungen Horrebow's, welche den Brand überdauert haben (v. Nr. IX), die Jahrgänge 1767 — 1776 zum Auszuge der Sonnenflecken-Beobachtungen zu übersenden. Ich ziehe daraus, abgesehen von dem schon publicirten Jahrgange 1769 (v. Nr. 217), und zwar fast ausschliesslich aus den beigegebenen, allerdings sehr verschiedenen, jedoch offenbar zunächst bei Fleckenreichthum sorgfältiger ausgeführten, und somit dennoch (mit Ausnahme einiger wenigen, von mir weggelassenen) die bestehenden Verhältnisse relativ gut charakterisirenden Zeichnungen, folgende Daten:

1767			1767			1767			1768		
I	2	1.—	VII	7	1.7	X	12	2.6	II	5	3.7
-	4	1.—	-	9	1.—	-	13	2.—	-	7	4.11
-	6	1.4	-	10	1.—	-	17	2.6	-	9	3.4
-	8	1.—	-	11	1.3	-	20	2.7	-	11	4.13
-	13	0.0	-	12	1.2	-	25	2.5	-	14	3.7
-	16	1.1	-	17	1.6	-	28	2.6	-	15	4.7
-	23	1.2	-	19	1.—	-	29	2.4	-	16	2.4
III	23	2.—	-	20	1.—	-	31	2.6	-	18	2.7
-	27	1.—	-	21	1.—	XI	1	4.12	-	19	3.6
-	31	1.—	-	27	1.2	-	2	4.13	III	1	3.4
IV	1	1.—	-	28	1.2	-	5	4.11	-	2	3.4
-	3	1.3	-	31	1.5	-	6	3.12	-	3	3.4
-	6	1.—	VIII	1	2.6	-	8	4.12	-	4	2.—
-	7	2.5	-	2	2.—	-	10	2.6	-	6	2.3
-	8	1.—	-	3	2.—	-	16	1.1	-	7	2.5
-	9	1.—	-	4	2.—	-	21	1.1	-	8	2.7
-	10	1.—	-	5	3.6	-	29	3.9	-	9	3.10
-	11	1.—	-	6	3.—	-	30	3.7	-	10	3.8
-	16	1.—	-	7	2.—	XII	2	1.4	-	13	1.—
-	17	1.—	-	8	2.—	-	3	2.6	-	15	1.—
-	18	1.—	-	12	1.2	-	4	2.9	-	24	2.5
-	25	2.—	-	13	1.2	-	5	2.9	-	25	3.6
-	26	2.5	-	14	1.—	-	8	3.9	-	27	4.7
-	29	1.—	-	26	1.2	-	9	3.8	-	28	3.3
-	30	0.0	-	27	1.—	-	10	3.7	-	31	1.—
V	1	1.1	-	29	2.4	-	11	3.8	IV	1	3.7
-	2	0.0	-	30	3.8	-	13	2.4	-	2	2.3
-	3	1.1	-	31	3.5	-	24	2.7	-	3	3.5
-	6	1.3	IX	1	4.9	-	26	3.12	-	4	2.3
-	7	1.3	-	3	3.5	-	30	3.5	-	9	1.3
-	8	1.3	-	4	3.6	-	31	3.9	-	10	1.3
-	9	1.2	-	5	3.5	1768			-	16	1.2
-	12	1.2	-	6	3.7	I	1	3.10	-	17	1.1
-	13	1.1	-	7	2.—	-	2	3.5	-	18	2.2
-	16	2.2	-	9	1.—	-	4	2.2	-	19	3.6
-	17	2.2	-	12	1.—	-	14	2.3	-	28	3.8
-	22	1.1	-	13	0.0	-	16	3.4	-	29	2.9
-	24	2.2	-	17	2.5	-	18	4.13	V	2	2.—
-	26	2.—	-	18	2.2	-	25	1.2	-	4	4.14
VI	2	2.2	-	19	2.3	-	28	2.2	-	5	4.14
-	6	3.9	-	24	0.0	-	29	2.2	-	6	6.21
-	27	1.1	-	27	1.2	-	30	2.2	-	7	4.7
-	30	1.1	-	30	2.5	-	31	3.7	-	9	3.6
VII	4	1.1	X	3	2.5	II	2	3.5	-	10	2.—
-	5	0.0	-	10	2.3	-	4	3.5	-	12	4.7
-	6	1.3	-	11	1.—	-			-	14	3.6

1768			1768			1768			1770		
V	15	4.11	VIII	15	2.—	XII	2	8.23	IV	14	1.1
-	16	4.11	-	19	2.3	-	3	5.—	-	15	1.1
-	17	3.7	-	21	3.8	-	8	5.20	-	25	3.—
-	22	5.19	-	22	4.9	-	9	7.20	-	26	3,5
-	26	4.11	-	23	5.8	-	10	7.15	-	28	4.7
-	27	3.9	-	24	4.—	-	11	7.24	-	29	5.8
-	30	5.9	-	28	5.10	-	14	3.—	-	30	4.7
VI	1	2.—	-	30	2.—	-	15	4.12	V	3	4.6
-	2	4.9	IX	1	3.5	-	16	4.10	-	10	2.—
-	3	5.12	-	4	3.4	-	23	3.—	-	11	4.12
-	4	5.12	-	6	3.3	-	24	4.6	-	12	4.—
-	6	4.8	-	7	3.6				-	13	4.—
-	7	5.13	-	8	2.6				-	15	3.3
-	11	5.12	-	11	5.9				-	16	3.—
-	15	4.7	-	12	2.—				-	17	1.—
-	17	4.10	-	13	2.—				-	18	3.10
-	24	2.5	-	14	3.7				-	19	3.8
-	25	2.5	-	16	3.7				-	20	4.5
VII	2	1.1	-	18	3.10				-	22	2.—
-	4	2.2	-	20	3.7				-	25	3.6
-	6	2.5	-	23	3.19				-	26	3.12
-	10	2.5	-	24	4.18				-	30	2.5
-	14	2.6	-	25	4.24				VI	8	5.15
-	15	2.6	-	26	4.18				-	11	7.63
-	20	4.7	-	27	3.—				-	19	1.—
-	22	2.3	-	28	3.—				-	20	3.7
-	23	3.3	-	29	5.11	II	2	4.9	-	22	1.—
-	24	2.5	-	30	4.9	-	3	8.37	-	23	1.3
-	25	1.2	X	1	3.13	-	9	6.32	-	24	2.10
-	26	2.4	-	4	3.10	-	10	6.29	-	25	3.12
-	27	3.6	-	6	5.11	-	14	6.15	-	26	3.25
-	28	4.11	-	12	4.26	-	15	6.12	-	27	3.—
-	29	5.12	-	13	4.23	-	25	3.—	-	28	3.—
-	30	4.—	-	20	1.—	III	1	3.5	-	29	3.—
-	31	5.15	-	21	2.4	-	3	3.—	-	30	3.—
VIII	1	5.7	-	22	3.7	-	7	3.3	VII	2	2.—
-	2	4.11	-	25	5.12	-	9	4.15	-	3	2.—
-	3	3.14	-	30	2.3	-	19	5.13	-	4	4.8
-	4	2.11	XI	4	4.5	-	24	5.17	-	9	7.16
-	6	3.6	-	6	5.8	-	25	5.13	-	12	6.17
-	7	2.—	-	9	5.7	-	26	3.12	-	13	6.—
-	9	2.—	-	10	5.6	-	27	4.23	-	15	4.11
-	11	2.4	-	11	5.5	-	28	3.13	-	16	4.—
-	12	1.—	-	13	3.3	-	31	2.6	-	17	4.—
-	13	2.3	-	21	2.7	IV	11	1.1	-	18	4.20
-	14	2.6	-	23	2.—	-	13	1.1	-	23	6.32

1770			1770			1771			1771		
VII	25	7.41	X	31	6.14	III	29	1.3	VI	22	3.7
-	26	7.—	XI	1	7.25	-	30	2.4	-	24	3.7
-	27	7.—	-	2	6.23	-	31	1.—	-	26	4.6
-	28	7.35	-	3	5.27	IV	7	1.1	-	27	2.—
-	29	5.21	-	5	5.44	-	9	0.0	-	28	5.7
VIII	4	3.—	-	10	5.33	-	11	1.2	-	29	5.14
-	6	7.16	-	11	6.17	-	13	2.3	-	30	5.21
-	7	7.—	-	15	8.48	-	18	7.20	VII	1	4.26
-	8	7.20	-	17	6.13	-	19	7.—	-	2	4.33
-	9	5.—	-	18	5.15	-	30	7.28	-	3	5.33
-	10	5.10	-	19	5.—	V	1	7.20	-	6	3.20
-	14	4.—	-	21	6.21	-	2	6.18	-	8	3.13
-	16	5.12	-	22	5.12	-	3	7.—	-	9	2.3
-	17	6.—	XII	4	2.18	-	4	6.—	-	10	1.1
-	18	5.16	-	9	5.23	-	5	6.—	-	15	3.6
-	20	8.36	-	11	5.13	-	7	4.41	-	16	3.5
-	24	5.54	-	14	6.22	-	8	4.41	-	17	3.8
-	27	4.13	-	18	6.12	-	9	3.52	-	18	4.6
-	29	4.—				-	10	6.52	-	21	3.5
-	31	3.—				-	11	6.49	-	22	2.2
IX	2	3.5				-	14	6.24	-	25	4.10
-	3	3.—	I	6	3.4	-	15	7.24	VIII	8	2.5
-	4	3.—	-	7	3.—	-	16	7.21	-	9	2.4
-	6	3.21	-	8	3.—	-	17	7.17	-	23	4.14
-	7	3.—	-	9	2.—	-	18	8.23	IX	1	5.10
-	8	2.—	-	11	2.—	-	19	8.35	-	3	4.23
-	9	2.—	-	13	0.0	-	20	8.28	-	4	3.11
-	13	5.9	-	15	0.0	-	21	8.21	-	8	4.30
-	15	4.—	-	19	1.1	-	22	9.22	-	14	4.48
-	18	7.14	-	22	1.1	-	25	9.37	-	15	5.31
-	20	6.—	-	26	1.—	-	27	7.25	-	16	4.36
-	23	3.—	-	29	1.1	-	29	5.19	-	17	4.—
-	25	5.—	II	5	2.3	-	30	6.37	-	18	4.24
-	26	6.15	-	6	2.—	VI	2	7.30	-	19	3.12
X	2	6.27	-	7	2.—	-	3	7.27	-	22	3.8
-	7	3.—	-	11	2.5	-	5	5.20	X	19	2.2
-	9	5.12	-	12	1.—	-	6	6.18	-	21	3.3
-	11	5.—	-	13	1.—	-	8	7.16	XI	5	5.22
-	13	4.—	-	15	3.7	-	9	8.18	-	8	4.5
-	15	5.—	-	17	2.—	-	10	7.24	-	9	4.6
-	18	4.5	-	19	2.—	-	11	6.38	-	11	4.7
-	22	4.6	-	20	1.—	-	12	6.40	-	15	4.27
-	23	4.—	-	26	2.2	-	13	3.27	-	21	4.10
-	24	4.7	III	12	2.3	-	14	3.19	-	22	4.14
-	25	3.10	-	13	1.—	-	15	3.18	-	24	3.19
-	27	4.—	-	27	1.1	-	19	2.—	-	27	3.33
			-	28	1.1						

1771			1772			1773			1773		
XI	28	5.22	VI	12	2.7	II	3	1.1	VI	25	1.6
XII	5	3.9	-	13	3.6	-	5	2.2	-	27	1.6
-	28	5.13	-	30	3.6	-	9	2.2	VII	4	1.1
-	29	6.23	VII	11	5.33	-	22	1.1	-	7	1.1
			-	19	2.3	III	1	3.13	-	10	1.2
			-	26	3.15	-	4	3.10	-	15	0.0
			-	30	2.4	-	5	3.9	-	19	0.0
			VIII	5	2.5	-	7	3.9	-	21	1.1
			-	6	2.3	-	9	3.6	-	22	1.1
			-	8	2.4	-	10	3.3	-	23	1.1
			-	20	3.9	-	11	2.2	-	24	1.1
			-	25	3.4	-	12	2.2	-	26	1.1
			-	29	3.7	-	20	2.2	-	27	2.2
II	9	6.23	IX	4	2.3	-	22	2.3	-	29	2.2
-	21	6.21	-	13	3.5	-	28	2.2	VIII	2	0.0
-	25	2.14	-	14	2.4	-	29	2.2	-	4	1.1
-	27	2.—	-	17	2.5	-	30	3.7	-	5	1.2
III	2	1.3	-	29	1.—	IV	5	4.4	-	6	2.4
-	3	1.3	-	30	3.11	-	6	3.3	-	7	2.6
-	6	3.8	X	5	3.4	-	10	0.0	-	9	1.8
-	12	3.7	-	7	2.2	-	14	0.0	-	11	1.2
-	15	1.1	-	8	3.4	-	18	1.1	-	13	1.3
IV	3	4.15	-	9	4.9	-	19	1.2	-	14	1.2
-	6	4.34	-	18	2.10	-	20	2.5	-	16	0.0
-	13	5.6	-	19	2.—	-	23	2.3	-	17	0.0
-	15	6.13	-	21	3.19	-	24	3.4	-	18	0.0
-	19	4.12	-	22	3.22	-	25	2.2	-	22	0.0
-	20	4.16	-	23	3.12	-	26	2.2	-	24	0.0
-	22	3.22	XI	8	3.3	-	27	1.1	-	25	0.0
-	23	5.25	-	13	3.3	V	5	1.1	-	26	0.0
-	25	3.15	-	17	5.9	-	10	2.10	-	28	0.0
-	26	3.19	-	23	4.6	-	11	3.12	-	29	1.1
-	29	4.5	-	26	3.—	-	16	2.7	IX	2	0.0
-	30	3.4	XII	14	4.7	-	19	2.4	-	5	1.3
V	1	2.3	-	18	4.14	-	21	3.5	-	7	1.7
-	2	2.3	-	20	3.—	-	23	1.1	-	16	0.0
-	3	3.6	-	23	3.12	-	25	3.3	-	20	0.0
-	6	2.4				-	27	3.5	-	24	3.9
-	7	2.2				-	30	1.2	-	27	3.4
-	8	2.4				-	31	1.2	-	28	2.2
-	9	2.3				VI	9	1.11	-	29	2.8
-	11	1.1				-	10	1.11	X	2	1.7
-	12	2.2				-	14	0.0	-	4	1.6
-	22	1.1				-	15	2.2	-	6	1.3
-	24	1.1				-	17	1.2	-	9	1.1
-	31	3.6				-	24	1.8	-	11	2.2
VI	11	3.6									

1775			1775			1776			1776		
VII	22	0.0	IX	26	0.0	I	13	0.0	IV	17	3.8
-	23	0.0	-	27	0.0	-	19	1.4	-	18	2.7
-	24	0.0	-	28	0.0	-	21	1.4	-	19	2.4
-	25	0.0	-	30	1.1	-	24	2.5	-	23	1.3
-	26	0.0	X	1	0.0	-	25	2.5	-	24	1.1
-	27	0.0	-	2	0.0	-	26	2.7	-	25	1.1
-	28	0.0	-	3	0.0	-	27	2.7	-	29	0.0
-	29	0.0	-	4	0.0	-	28	2.5	-	30	0.0
-	30	0.0	-	6	1.2	-	30	1.2	V	1	0.0
VIII	1	0.0	-	14	0.0	-	31	0.0	-	6	0.0
-	2	0.0	-	16	1.2	II	1	0.0	-	7	0.0
-	7	0.0	-	18	0.0	-	2	0.0	-	10	0.0
-	9	0.0	-	25	0.0	-	6	0.0	-	12	0.0
-	10	0.0	-	26	1.3	-	8	0.0	-	13	1.4
-	11	0.0	-	29	0.0	-	12	0.0	-	16	1.8
-	13	0.0	XI	3	1.1	-	13	0.0	-	17	1.8
-	14	0.0	-	5	1.1	-	22	1.1	-	18	1.6
-	18	1.4	-	10	2.4	-	23	1.1	-	19	1.3
-	19	1.6	-	11	2.3	-	24	0.0	-	20	1.1
-	20	1.4	-	12	2.2	-	25	0.0	-	21	1.1
-	21	2.8	-	17	0.0	-	26	2.6	-	24	0.0
-	23	1.3	-	19	0.0	-	27	2.8	-	27	0.0
-	25	0.0	-	20	0.0	-	28	1.5	-	28	0.0
-	26	0.0	-	21	0.0	III	3	1.2	-	29	0.0
-	28	0.0	-	29	0.0	-	5	1.3	-	30	1.3
-	29	0.0	XII	2	1.3	-	7	1.6	VI	1	1.3
-	31	0.0	-	4	1.1	-	15	0.0	-	2	1.5
IX	2	0.0	-	6	0.0	-	16	0.0	-	3	1.5
-	3	0.0	-	7	0.0	-	17	0.0	-	4	1.1
-	4	0.0	-	8	0.0	-	18	0.0	-	5	0.0
-	6	0.0	-	9	0.0	-	20	0.0	-	8	1.2
-	7	0.0	-	10	0.0	-	21	0.0	-	9	1.2
-	8	0.0	-	11	0.0	-	22	0.0	-	10	2.4
-	9	0.0	-	12	0.0	-	23	0.0	-	11	2.4
-	10	0.0	-	15	0.0	-	25	0.0	-	12	1.2
-	11	0.0	-	19	0.0	-	26	0.0	-	13	1.2
-	12	0.0	-	22	0.0	-	29	0.0	-	15	1.1
-	13	0.0	-	25	1.3	IV	2	1.3	-	16	0.0
-	14	0.0	-	26	1.4	-	3	1.5	-	17	0.0
-	18	1.2	-	27	1.2	-	5	1.2	-	18	0.0
-	19	1.1	-	28	1.3	-	6	2.4	-	19	0.0
-	21	1.1				-	11	0.0	-	20	0.0
-	22	0.0				-	13	0.0	-	21	1.2
-	23	0.0				-	14	0.0	-	23	1.2
-	24	0.0				-	15	1.2	-	24	1.4
-	25	0.0				-	16	2.3	-	26	2.4

1776			1776			1776			1776		
VI	27	2.6	VII	8	0.0	VII	19	0.0	VII	25	0.0
-	28	1.4	-	10	0.0	-	20	0.0	-	26	0.0
VII	2	0.0	-	11	0.0	-	21	0.0	-	27	0.0
-	4	0.0	-	12	0.0	-	22	0.0	-	29	0.0
-	6	0.0	-	13	1.2	-	23	0.0	-	30	0.0
-	7	0.0	-	17	0.0	-	24	0.0	-	-	-

Mit dem 30. Juli 1776 schliesst das astronomische Tagebuch ab, — wahrscheinlich in Folge von Erkrankung des Beobachters; der 19. Sept. 1776 war der Todestag von Christian Horrebow.

298) Aus den Monats-Berichten der k. Sternwarte in Bogenhausen bei München (Fortsetzung zu 283).

Aus den täglichen Declinations-Variations-Beobachtungen wurden von Herrn Lamont folgende mittlere monatliche Werthe für die extremen Stände abgeleitet:

1872	Min.	von	Max.	von	Variation in	
					Scalen-Th. à 0',966	Minuten
I	39,13	9 ^h	46,27	2 ^h	7,14	6,90
II	37,85	9	46,06	2	8,21	7,93
III	35,92	8	48,35	1	12,43	12,01
IV	33,54	8	48,32	1	14,78	14,28
V	32,47	7	46,35	1	13,88	13,41
VI	31,25	7	45,72	2	14,47	13,98
VII	32,26	8	46,19	2	13,93	13,46
VIII	30,91	7	45,96	2	15,05	14,54
IX	32,07	8	45,09	1	13,02	12,58
X	32,78	9	43,14	1	10,36	10,01
XI	33,83	9	40,78	1	6,95	6,71
XII	35,11	7	38,47	1	3,36	3,24
Jahresmittel					11,13	10,75

299) P. Ang. Secchi, Le stelle cadenti del 27 Novembre 1872. Roma 1873 in 4.

Als Anhang ist ein „Registro delle macchie solari osservate alla specola del Collegio Romano durante l'anno 1871“

gegeben, welches die an einer Reihe von Tagen von Rom. Remiddi gezählten Gruppen, anstatt der Anzahl der Flecken aber Zahlen enthält, welche die von ihnen eingenommene Fläche in Quadrat-Millimetern geben, die Fläche der Sonnenscheibe zu 46352,5 Quadrat-Millimeter angenommen. Ich gebe dieselben in der gewohnten Weise, d. h. so, dass die erste Zahl wie immer der Anzahl der Gruppen, die zweite aber jener Flächenzahl entspricht, — die der letztern gleichgesetzte Zahl endlich eine aus ihr nach untenstehender Formel berechnete, der Fleckenzahl möglichst entsprechende Zahl.

1871			1871			1871		
I	5	9.69 = 10	III	10	7.139 = 21	V	1	8.208 = 31
-	8	4.75 11	-	11	7.156 23	-	2	9.233 35
-	10	6.106 16	-	12	5.142 21	-	3	8.231 35
-	11	8.108 16	-	13	10.202 30	-	4	6.253 38
-	12	8.81 12	-	14	13.265 40	-	5	7.207 31
-	20	6.99 15	-	15	13.285 43	-	6	6.205 31
-	24	6.115 17	-	16	13.282 42	-	7	7.224 34
-	29	5.90 13	-	18	14.225 34	-	8	8.242 36
-	31	10.79 12	-	20	10.160 24	-	9	9.252 38
II	1	8.70 = 10	-	21	10.169 25	-	11	9.114 17
-	4	5.63 9	-	23	8.140 21	-	12	7.95 14
-	5	4.49 7	-	24	7.74 11	-	13	8.98 15
-	6	5.45 7	-	25	8.146 22	-	15	9.184 28
-	7	5.53 8	-	26	8.166 25	-	16	8.152 23
-	8	7.47 7	IV	1	11.224 = 34	-	17	8.137 21
-	10	10.138 21	-	3	8.186 28	-	18	7.141 21
-	12	12.196 29	-	5	7.131 20	-	19	9.158 24
-	13	9.195 29	-	7	10.101 15	-	20	7.139 21
-	15	9.161 24	-	8	8.127 19	-	21	7.98 15
-	16	9.142 21	-	10	8.221 33	-	22	10.102 15
-	18	10.188 28	-	12	9.315 47	-	23	11.141 21
-	19	10.174 26	-	15	9.303 45	-	24	9.123 18
-	23	9.200 30	-	17	10.314 47	-	25	9.119 18
-	24	8.223 33	-	18	10.252 38	-	26	10.106 16
-	26	9.148 22	-	20	12.290 43	-	27	7.116 17
III	1	7.195 = 29	-	21	12.306 46	-	28	5.93 14
-	2	6.202 30	-	23	11.171 26	-	29	6.64 10
-	3	8.201 30	-	25	10.156 23	-	30	5.64 10
-	4	6.189 28	-	26	7.108 16	-	31	3.99 15
-	5	6.207 31	-	27	7.101 15	VI	1	3.64 = 10
-	7	8.150 22	-	28	7.102 15	-	2	3.35 5
-	8	9.135 20	-	29	6.88 13	-	3	5.58 9
-	9	6.111 17	-	30	7.140 21	-	4	5.38 6

1871			1871			1871		
VI	5	5.60 = 9	VII	24	7.79 = 12	IX	11	4.42 = 6
-	6	5.54 8	-	25	4.59 9	-	12	4.47 7
-	8	5.50 7	-	26	4.52 8	-	13	5.95 14
-	9	6.61 9	-	27	5.83 12	-	14	6.60 9
-	10	6.75 11	-	28	3.41 6	-	15	6.56 8
-	11	6.75 11	-	29	4.59 9	-	16	6.74 11
-	13	8.87 13	-	30	3.26 4	-	18	3.37 6
-	14	8.79 12	-	31	3.56 8	-	19	3.29 4
-	15	7.84 13	VIII	1	3.67 = 10	-	20	3.31 5
-	16	8.104 16	-	2	3.68 10	-	21	4.27 4
-	17	7.78 12	-	3	4.71 11	-	22	3.40 6
-	18	4.51 8	-	4	4.56 8	-	23	1.11 2
-	19	4.51 8	-	5	3.53 8	-	24	3.16 3
-	20	4.59 9	-	6	4.61 9	-	25	3.27 4
-	21	3.48 7	-	7	3.54 8	-	26	4.36 5
-	22	3.62 9	-	8	3.94 14	-	27	4.44 7
-	23	3.48 7	-	9	3.83 12	-	28	4.29 4
-	24	3.34 5	-	10	4.95 14	-	29	6.86 13
-	25	2.26 4	-	11	4.84 13	-	30	4.95 14
-	26	5.45 7	-	12	4.134 20	X	1	4.62 = 9
-	28	5.34 13	-	13	5.138 21	-	2	3.54 8
-	29	2.13 2	-	14	7.173 26	-	3	5.46 7
-	30	5.33 12	-	15	7.270 40	-	4	5.40 6
VII	1	5.40 = 6	-	16	7.353 53	-	5	5.33 5
-	2	5.46 7	-	17	7.333 50	-	6	5.50 7
-	3	6.74 11	-	18	6.389 58	-	7	5.63 9
-	4	8.87 13	-	19	5.340 51	-	8	6.123 18
-	5	5.85 13	-	20	5.171 26	-	9	6.162 24
-	6	6.95 14	-	21	6.201 30	-	10	6.147 22
-	7	5.104 16	-	22	6.122 18	-	13	4.132 20
-	8	6.107 16	-	23	5.97 15	-	14	5.141 21
-	9	6.72 11	-	24	4.61 9	-	16	5.76 11
-	10	6.66 10	-	25	4.52 8	-	17	6.43 6
-	11	6.73 11	-	26	5.67 10	-	18	3.27 4
-	12	6.75 11	-	27	4.51 8	-	19	4.37 6
-	13	5.102 15	-	30	5.60 9	-	20	5.44 7
-	14	4.127 19	-	31	6.52 8	-	21	6.32 6
-	15	4.121 18	IX	1	7.47 = 7	-	25	5.58 9
-	16	5.136 20	-	2	6.19 6	-	28	5.50 7
-	17	6.152 23	-	3	5.10 5	-	29	6.52 8
-	18	7.180 27	-	5	6.11 6	-	30	7.53 8
-	19	7.169 25	-	6	4.8 4	-	31	9.59 9
-	20	8.169 25	-	7	2.5 2	X	3	5.49 = 7
-	21	8.124 19	-	8	1.2 1	-	4	5.57 9
-	22	9.119 18	-	9	2.10 2	-	5	8.88 13
-	23	7.122 18	-	10	3.32 5	-	11	7.71 11

1871			1871			1871		
XI	12	8.45 = 7	XI	28	4.54 = 8	XII	17	5.62 = 9
-	17	7.80 12	-	30	5.39 6	-	18	5.74 11
-	19	7.71 11	XII	2	4.37 = 6	-	19	5.56 8
-	20	8.55 8	-	4	6.69 10	-	20	6.48 7
-	21	9.64 10	-	8	5.22 5	-	22	4.47 7
-	22	10.68 10	-	9	7.28 7	-	25	5.93 14
-	23	9.64 10	-	11	10.64 10	-	26	2.85 13
-	24	6.65 10	-	12	10.58 10	-	28	3.63 9
-	25	4.46 7	-	14	8.67 11	-	29	3.63 9
-	26	5.53 8	-	15	8.80 12	-	30	4.50 7
-	27	5.52 8	-	16	5.65 10	-	31	4.54 8

Meine Relativzahlen basiren bekanntlich auf der Annahme, dass die Fleckenthätigkeit zunächst in der Anzahl der Gruppen, in untergeordneter Weise aber auch in der Grösse derselben ein Maass finde, und es wurde dieser Grösse von mir nur darum die Gesamtanzahl der Flecken substituiert, weil ich einerseits durch viele betreffende Vergleichen gefunden hatte, dass mit der Grösse der Hauptflecken meistens auch die Anzahl ihrer Begleiter zunehme, also die Anzahl der Flecken annähernd jener Grösse proportional sei, — und es andererseits nicht nur zu zeitraubend fand diese Grösse fortwährend zu messen, und (was bei den obigen Beobachtungen, welche nur die scheinbaren Flächen geben, wenigstens vorläufig unterlassen wurde) auf ihr wahres Maass zu reduciren, sondern namentlich auch ein für ältere Beobachtungsreihen (denen sich gewöhnlich die Anzahl der Flecken mit ziemlicher Sicherheit, die Grösse dagegen selten auch nur irgendwie annähernd entnehmen lässt) ebenfalls brauchbares Verfahren einführen musste. — Die in der obigen Reihe für viele Tage, an welchen ich selbst Fleckenzählungen gemacht, und daraus die Relativzahlen r berechnet hatte, gegebenen Flächen haben mir nun die Möglichkeit verschafft die Richtigkeit meines Verfahrens neuerdings zu prüfen, und zugleich eine bestimmte Regel aufzustellen, um zur Ergänzung meiner Register für einzelne Tage aus den bestimmten Flächen die für mich nöthigen Fleckenzahlen annähernd zu berechnen: Bezeichne ich nämlich die Anzahl der in Rom gezählten Gruppen mit g , die bestimmte Fläche aber mit f , so muss unter Voraussetzung der Richtigkeit meiner

Annahme annähernd für jeden gemeinschaftlichen Beobachtungstag eine Gleichung

$$r = a(10. g. + b. f) = a. 10. g + c. f$$

bestehen, wo a , b und c constante Factoren sind. Ich bildete nun 120 solcher Gleichungen, ordnete dieselben nach r , nahm je aus 20 das Mittel, und erhielt so die 6 Normalgleichungen

	$r = a. 10 g + c. f$	r'	$r - r'$
1	$60 = a. 37 + c. 46$	62	-2
2	$80 = a. 46 + c. 61$	78	+2
3	$100 = a. 60 + c. 112$	109	-9
4	$120 = a. 63 + c. 117$	114	+6
5	$140 = a. 78 + c. 155$	143	-3
6	$160 = a. 85 + c. 187$	159	+1
	Mittlere Abweichung .		± 5

aus welchen ich nach der Methode der kleinsten Quadrate

$$a = 1,41 \quad c = 0,21 \quad \text{so dann } b = 0,15$$

und somit für die römischen Beobachtungen die Reductionsgleichung

$$r' = 1,41(g. 10 + f. 0,15)$$

fand. Setzt man in die Normalgleichungen diese Werthe für a und c ein, so erhält man die ihnen beigeschriebenen r' , deren Vergleichung mit den r eine unerwartet gute Uebereinstimmung zeigt. Es hat also diese kleine Untersuchung die Berechtigung des von mir für die Berechnung der Relativzahlen aufgestellten Principes in schönster Weise bestätigt, und mich anderseits ermuthigt in der obigen Beobachtungsreihe jeder Fläche die nach der eben aufgeführten Formel berechnete Fleckenzahl beizuschreiben, — wobei ich natürrlich in den paar Fällen, wo eine ganz geringe Fläche eine Fleckenzahl ergab, welche kleiner als die Gruppenzahl war, für sie diese Gruppenzahl substituirte.

300) Aus einem Schreiben von Herrn P. Ang. Secchi datirt: Rome ce 14 Mars 1873.

„En attendant qu'on imprime toute entière la liste des taches et des protubérances enrégistrées dans le 1872, je vous adresse un extrait selon votre désir :

1872	Jours d'Observat.	Groupes	Nucléaires	Trous et points	Nombre des taches nouvelles
I	24	126	69	502	29
II	22	235	102	702	27
III	20	210	72	266	24
IV	20	118	64	417	21
V	28	199	139	632	22
VI	29	199	137	664	27
VII	31	657	115	676	31
VIII	31	173	91	706	30
IX	26	160	74	817	31
X	19	124	66	557	18
XI	24	151	110	952	26
XII	20	86	66	210	17

La première colonne renferme le nombre des jours d'observations; la 2^{me} le nombre total des groupes observés avec réitération indistinctement et par conséquent répétés dans ces jours successifs; la 3^{me} les taches rondes et nucléaires bien tranchées qu'on a vu; la 4^{me} les points et les nombres des trous qui quelquefois ne peut être qu'approximatif; enfin la 5^{me} le nombre des groupes nouveaux comptés pendant le mois. De ces colonnes la dernière me paraît la plus sûre lorsque l'observation est assez soutenue pour ne permettre lacune supérieure à $\frac{1}{4}$ de rotation. Je vous ai envoyé encore les autres pour suivre l'usage. Le mois de Juillet est bien extraordinaire pour le grand nombre de groupes de médiocre étendue. Voilà encore de l'arbitraire. Vous conviendrez j'espère qu'il y a beaucoup encore à faire pour arriver à une prévision! J'ai essayé de mettre les protubérances en relation avec les taches, mais comme les premières se voient seulement au bord et les autres le mieux au centre il y a une grande disparité de conditions."