

Mittheilungen über die Sonnenflecken

von

Dr. Rudolf Wolf.

XVIII. Studien über den mittleren Gang des Sonnenfleckenphänomenes, und Mittheilung einiger die Jahre 1821 bis 1864 betreffenden Zahlenreihen; Studien über das Verhältniss zwischen Sonnenfleckenperiode und Jupitersumlauf; Vergleichung zwischen den in Prag und Christiania während dem Jahre 1864 beobachteten Variationen mit den von mir Berechneten; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

In verschiedenen frühern Mittheilungen habe ich auf einige charakteristische Eigenschaften der den Gang des Sonnenfleckenphänomenes darstellenden Kurve aufmerksam gemacht. Hier mögen noch einige Ergänzungen beigefügt, und zugleich die Zahlenreihen publizirt werden, auf welche ich bis jetzt diese Untersuchungen gründete, — letzteres in der gedoppelten Hoffnung, dass einerseits andere Bearbeiter dieses Gebietes noch Mehreres daraus ableiten mögen, das ich entweder aus Mangel an Zeit nicht selbst ermitteln konnte oder sogar übersah, und dass sie anderseits in solchen Fällen nicht vergessen mögen mir den kleinen Tribut zu erstatten, den sie mir für das zur Verfügung gestellte, und mich ziemlich hoch anliegende Material schulden. Wohl gibt mir schon die grosse

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche.		E p o c h e n .								Mit- tel der R
Jahr	Monat	1821,0		1832,0		1843,0		1854,0		
		R	R'	R	R'	R	R'	R	R'	
0	1	17,1	10,5	24,3	31,9	12,1	12,2	14,0	18,9	16,9
	2	2,8	7,4	48,0	37,8	3,8	8,1	18,7	19,0	18,3
	3	4,2	4,8	43,3	37,3	6,7	7,0	19,4	20,7	18,4
	4	5,6	3,7	22,2	31,6	7,4	9,0	25,9	22,7	15,3
	5	1,2	2,6	32,5	26,5	15,2	10,5	22,8	22,4	17,9
	6	1,4	2,2	21,1	21,0	8,2	9,8	20,5	20,2	12,8
	7	2,9	2,8	12,5	14,2	7,6	8,3	16,9	18,1	10,0
	8	4,1	4,1	7,2	9,8	8,8	8,1	15,2	17,7	8,8
	9	3,7	6,1	6,5	9,9	3,3	6,0	22,2	18,1	8,9
	10	13,4	7,0	17,0	12,3	4,3	7,6	14,4	18,5	12,3
	11	3,3	4,8	10,2	15,6	16,0	10,3	21,6	18,7	12,8
	12	0,0	1,7	25,5	16,8	10,1	10,7	18,9	17,5	13,6
1	13	0,0	1,1	11,2	15,3	7,5	10,4	13,3	15,4	8,0
	14	0,6	3,9	13,6	12,3	13,1	11,5	13,0	14,1	10,1
	15	12,1	7,4	10,6	9,6	12,0	13,1	17,7	12,4	13,1
	16	10,5	7,5	3,2	7,6	17,0	12,8	4,5	9,6	8,8
	17	1,1	5,1	11,4	6,4	9,6	10,5	9,2	7,1	7,8
	18	3,5	3,9	0,9	5,4	3,0	10,5	5,4	4,9	3,2
	19	6,3	3,7	7,0	5,2	18,8	13,8	0,4	2,8	8,1
	20	1,5	2,4	4,6	6,0	20,0	15,2	3,0	2,1	7,3
	21	0,0	0,9	8,5	6,6	6,7	14,0	0,0	3,4	3,8
	22	0,4	0,3	6,0	6,4	18,6	13,8	9,4	4,9	8,6
	23	0,0	0,2	4,9	6,1	10,9	15,1	3,8	4,7	4,9
	24	0,4	0,2	7,6	6,6	18,5	18,3	3,5	3,3	7,5
2	25	0,0	0,1	4,8	8,0	20,9	24,1	0,6	2,6	6,6
	26	0,0	0,1	14,9	8,3	35,3	30,9	4,9	2,7	13,8
	27	0,4	0,1	3,7	6,4	33,8	36,7	0,4	3,0	9,6
	28	0,0	0,1	2,1	4,9	45,7	39,1	6,3	3,1	13,5
	29	0,0	0,1	7,1	5,7	38,9	36,2	0,0	3,2	11,5
	30	0,0	0,4	7,0	7,0	25,8	30,4	5,2	3,9	9,5
	31	1,6	0,6	9,0	7,1	25,9	26,9	4,6	4,8	10,3
	32	0,0	0,5	3,4	7,9	26,8	26,9	5,9	5,1	9,0
	33	0,0	0,5	10,4	12,3	26,1	29,0	4,4	5,0	10,2
	34	1,6	1,3	21,2	19,1	35,5	32,7	4,5	5,5	15,7
	35	0,0	4,2	26,8	22,9	32,7	36,9	7,6	6,7	16,8
	36	11,2	9,0	26,2	20,6	48,7	39,0	6,8	8,1	23,2

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche.		E p o c h e n .								Mit- tel der R
		1821,0		1832,0		1843,0		1854,0		
Jahr	Monat	R	R'	R	R'	R	R'	R	R'	
3	37	16,0	11,5	5,9	17,6	31,4	39,4	11,8	8,7	16,3
	38	11,0	9,5	20,0	18,7	39,7	42,7	7,1	8,0	19,4
	39	0,0	6,7	15,2	25,7	55,3	47,7	5,2	8,9	18,9
	40	11,3	5,5	49,2	34,6	48,7	49,3	10,9	13,5	30,0
	41	2,2	4,0	37,6	37,3	45,8	48,2	26,9	18,3	28,1
	42	1,2	2,3	27,1	36,7	52,0	46,2	15,0	19,5	23,8
	43	1,5	2,3	50,1	41,5	38,0	46,4	22,0	20,2	27,9
	44	3,5	5,0	44,0	54,4	43,6	53,3	16,2	24,8	26,8
	45	6,8	9,0	80,7	68,5	85,8	59,9	40,3	32,2	53,4
	46	24,3	11,1	76,2	75,5	44,2	56,0	35,6	36,8	45,1
47	0,0	7,2	81,4	73,8	47,8	50,6	33,5	36,6	40,7	
48	1,1	4,5	58,3	70,5	52,5	49,3	34,4	34,8	36,6	
4	49	6,2	7,6	73,1	72,9	50,5	48,4	34,4	34,9	41,2
	50	16,0	11,6	83,7	80,1	36,2	49,0	31,5	37,9	41,8
	51	15,8	11,6	78,7	88,8	68,9	51,0	52,1	40,6	53,9
	52	0,9	10,4	114,4	94,9	37,1	52,5	34,4	39,9	46,7
	53	16,3	14,1	83,5	95,6	58,9	55,7	37,8	39,6	49,1
	54	16,2	23,6	99,9	93,9	69,2	60,9	41,3	43,1	56,6
	55	43,0	33,8	92,2	91,1	43,8	73,5	52,0	49,3	57,7
	56	42,0	37,9	86,3	87,6	112,1	98,7	48,9	58,7	72,3
	57	33,0	28,5	76,1	89,5	129,1	122,6	78,4	68,9	79,1
	58	34,0	28,1	110,1	100,2	145,7	127,7	83,6	70,5	93,3
	59	11,0	22,5	96,9	119,4	112,6	117,1	49,4	66,6	67,5
	60	28,2	19,6	165,0	140,0	89,5	108,5	66,9	70,1	87,4
5	61	12,8	18,1	153,1	146,6	128,8	105,0	88,9	79,8	95,9
	62	14,9	19,4	140,6	135,2	87,2	97,6	84,2	85,7	81,7
	63	29,9	22,8	107,8	118,4	87,0	88,9	88,8	87,3	78,4
	64	21,8	24,8	110,8	107,5	85,2	86,0	87,9	88,0	76,4
	65	26,0	26,9	89,4	107,7	81,9	80,2	87,2	89,5	71,1
	66	28,6	31,5	126,4	115,9	102,4	99,6	92,1	93,5	87,4
	67	43,6	34,0	130,2	117,7	115,1	105,5	100,3	99,3	97,3
	68	31,8	30,7	107,3	106,3	106,2	101,7	106,1	105,0	87,8
	69	14,0	28,1	77,6	94,2	80,4	96,2	107,7	109,6	69,9
	70	40,5	32,4	99,2	91,2	106,1	97,8	119,5	110,2	91,3
	71	32,9	39,0	85,7	95,1	91,8	108,3	105,1	103,6	78,9
	72	56,2	40,5	104,1	99,9	133,2	123,5	89,0	94,4	95,6

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche.		Epochen.								Mittel der R
Jahr	Monat	1821,0		1832,0		1843,0		1854,0		
		R	R'	R	R'	R	R'	R	R'	
6	73	25,5	37,9	116,0	99,1	144,0	131,4	85,3	90,7	92,7
	74	37,3	37,9	68,5	95,7	128,1	123,0	94,7	91,7	82,1
	75	47,0	40,6	112,7	98,8	100,7	106,0	99,0	91,4	89,8
	76	37,0	42,4	101,3	102,9	87,9	92,5	73,1	93,1	74,8
	77	45,0	44,5	110,2	98,2	83,3	86,6	111,5	102,3	87,5
	78	50,9	45,6	75,8	87,9	88,1	83,7	114,1	111,2	82,2
	79	33,8	43,2	86,7	77,9	80,4	80,0	120,0	110,4	80,2
	80	42,7	41,0	63,3	69,4	67,5	79,2	95,8	102,6	67,3
	81	39,6	41,2	59,0	65,2	92,6	83,2	95,6	96,0	71,7
	82	45,0	41,1	71,6	65,1	82,0	88,0	90,8	94,7	72,3
	83	37,3	40,0	62,1	66,1	96,4	90,2	96,5	95,6	73,1
	84	37,3	41,4	63,9	70,2	92,1	88,1	106,4	91,0	74,9
7	85	47,7	46,2	84,6	76,0	75,5	83,6	65,8	82,7	68,4
	86	53,3	51,0	82,0	74,6	87,6	77,1	77,7	82,5	75,1
	87	53,5	54,1	62,3	64,3	68,7	65,4	97,3	88,1	70,4
	88	53,7	59,0	49,6	52,8	38,4	54,8	98,7	85,9	60,1
	89	69,2	65,0	43,2	47,4	54,6	53,6	57,0	79,1	56,0
	90	78,4	64,7	43,8	53,8	67,2	54,8	88,4	78,3	69,4
	91	43,0	57,9	67,8	71,7	39,3	56,5	78,2	80,7	57,1
	92	61,6	51,3	103,9	89,7	61,4	66,9	82,8	80,4	77,4
	93	39,6	46,7	106,2	91,4	99,5	78,3	79,6	76,3	81,2
	94	43,0	44,4	71,8	77,0	80,0	74,6	70,2	69,7	66,2
	95	48,3	43,1	55,2	62,1	50,4	62,4	53,1	66,7	51,7
	96	38,6	40,4	51,1	58,1	51,9	60,0	81,0	68,2	55,6
8	97	34,8	39,3	65,1	61,6	68,8	68,6	64,6	66,9	58,3
	98	39,6	45,5	70,4	62,7	91,3	73,7	65,1	60,2	66,6
	99	58,6	56,7	54,3	58,7	62,3	68,5	45,2	54,5	55,1
	100	77,5	62,8	52,8	54,1	55,9	62,5	52,8	56,6	59,7
	101	52,2	61,2	55,5	50,3	64,9	60,1	64,5	66,2	59,3
	102	57,3	60,7	39,2	46,9	63,9	55,0	85,5	73,8	61,5
	103	68,2	62,8	48,7	46,8	30,4	50,8	73,7	72,9	55,2
	104	69,0	59,2	46,3	49,5	59,8	55,2	62,7	66,6	59,4
	105	37,8	51,8	59,2	50,6	70,9	60,7	66,9	58,9	58,7
	106	51,7	48,7	44,1	47,8	54,7	60,2	41,5	51,3	48,0
	107	51,4	47,5	43,5	43,1	57,2	59,9	50,3	46,4	50,6
	108	43,6	44,2	42,6	36,6	63,3	61,7	39,7	45,8	47,3

Sonnenflecken-Tafel.

Nach Epoche.		E p o c h e n .								Mit- tel der R
Jahr	Monat	1821,0		1832,0		1843,0		1854,0		
		R	R'	R	R'	R	R'	R	R'	
9	109	32,1	45,6	21,9	29,4	66,3	63,1	48,5	49,8	42,2
	110	60,2	56,6	25,1	25,6	59,1	63,2	57,5	55,6	50,5
	111	70,7	69,1	24,4	28,0	65,6	63,0	67,3	56,3	57,0
	112	88,9	71,2	31,4	35,9	66,0	59,7	41,0	51,9	56,8
	113	52,2	62,9	54,2	42,7	48,2	52,7	54,2	47,1	52,2
	114	53,8	54,7	45,8	40,8	44,8	46,9	41,1	42,9	46,6
	115	52,3	50,8	24,7	33,8	45,5	43,6	33,3	39,7	38,9
	116	45,3	50,4	31,5	29,5	40,7	41,9	48,5	37,1	41,5
	117	50,3	55,2	29,2	26,7	34,3	44,6	22,2	34,9	34,0
	118	69,7	62,8	21,6	23,2	62,4	49,6	40,1	35,5	48,4
	119	68,7	65,0	15,5	21,7	49,3	49,9	37,2	39,4	42,7
120	65,3	57,9	30,5	21,8	44,9	45,8	41,6	44,7	45,6	
10	121	38,1	49,6	16,0	20,1	39,8	42,8	57,5	50,3	37,8
	122	38,4	48,6	17,5	18,3	45,3	41,7	47,2	53,4	37,1
	123	81,3	55,2	17,8	18,7	36,6	40,7	67,3	50,7	50,7
	124	43,7	47,8	21,5	19,6	44,2	39,5	30,0	44,9	34,8
	125	28,4	35,2	20,0	18,7	33,8	38,4	40,9	45,2	30,8
	126	26,0	30,8	16,4	16,3	39,2	39,6	58,3	51,9	35,0
	127	32,2	34,8	10,0	15,3	42,0	42,3	57,2	55,0	35,3
	128	50,1	38,5	21,2	17,3	50,5	42,4	57,9	49,5	44,9
	129	30,5	37,7	15,1	21,6	31,7	39,1	30,5	41,9	26,9
	130	38,3	35,2	32,2	25,9	41,1	34,5	35,5	41,5	36,8
	131	34,5	31,9	31,1	25,1	26,7	28,6	59,1	42,6	37,8
	132	23,8	29,0	14,9	18,6	21,7	22,0	24,1	40,7	21,1
	0		17,1		41,5		12,7		11,9	
1		12,1		12,7		17,0		17,7		14,9
2		11,2		24,7		27,8		7,6		17,8
3		24,3		75,5		54,4		35,1		47,3
4		42,1		91,9		109,5		52,1		73,9
5		43,4		75,5		52,8		35,3		51,8
6		25,4		57,0		76,5		46,9		51,4
7		39,8		63,0		61,1		45,6		52,4
8		42,7		31,2		60,9		45,8		45,2
9		56,8		38,7		32,0		45,1		43,1
10		57,5		22,2		28,8		43,2		37,9
Mittel		33,9		48,5		48,5		35,1		41,5

Thätigkeit, welche gegenwärtig in Untersuchung des Sonnenfleckenphänomens herrscht, während sich noch vor wenig Jahren ausser Schwabe, Schmidt und mir fast Niemand ernstlich um dasselbe bekümmerte, eine nicht unbedeutende Satisfaction, da ich mir sagen darf, dass ich diese Thätigkeit grossentheils durch meine Arbeiten in's Leben gerufen, und ihnen durch meine Sammlungen und Publikationen die breiteste Grundlage gegeben habe; aber immerhin muss es mich verdriessen, wenn auch jetzt noch der eine oder andere Schriftsteller von den Sonnenflecken spricht, ohne der neuen Arbeiten zu gedenken, oder wenigstens ohne mir meinen Antheil an denselben gut zu schreiben, — ja sogar Einzelne meine Sammlungen und Resultate im Detail benutzen, ohne es mir auch nur mit einem einzigen Worte öffentlich Dank zu wissen.

Die vorstehenden Tafeln enthalten:

1. In vier Serien von je eilf Jahren oder von je einer Sonnenfleckenperiode für jeden Monat der Jahre 1821 bis 1864 die direct den Beobachtungen auf bekannte Weise entnommenen mittlern Relativzahlen R .
2. ebenfalls für jeden Monat eine Zahl R' , welche erhalten wurde, indem ich in ähnlicher Weise, wie man sonst Differenzreihen bildet, aus der Zahlenreihe R Summenreihen ableitete, und die Zahlen der 4^{ten} Summenreihe durch 16 theilte, wie folgendes Schema zeigt:

Monat- Nummer	R	Summen-Reihen				R'
— 1	8,6					
0	10,2	18,8	46,1			
1	17,1	27,3	47,2	93,3	167,4	10,5
2	2,8	19,9	26,9	74,1	117,8	7,4
3	4,2	7,0	16,8	43,7	77,1	4,8
4	5,6	9,8	16,6	33,4	⋮	⋮
5	1,2	6,8	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

3. den mittleren Werth von R für jeden Monat der eilfjährigen Periode.
4. für jedes Jahr der vier Serien die Oscillation von R , oder den Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Werthe, — für jede Periode und für jedes Jahr der mittlern Periode die mittlere Oscillation, — und endlich die mittlere Oscillation aller 44 Jahre.

Trägt man die Monatsnummer als Abscisse, den entsprechenden Werth von R oder R' als Ordinate auf, so erhält man je eine zackige Curve, in der sich alle Maxima's und Minima's sehr schön abbilden; während aber die Zacken der aus R gebildeten Curve so zahlreich werden, dass dadurch die Uebersicht über ihren Bau sehr erschwert wird, so fallen in der aus R' gebildeten Curve viele dieser Zacken, und damit wohl namentlich die von der Ungleichheit zwischen Monat und Sonnenrotation, von der Unvollkommenheit des Materials, etc. herrührenden zufälligen Undulationen grösstentheils weg, und es treten die wirklich in der Natur des Phänomens liegenden

Anomalien nur um so schärfer hervor, so dass die Curve der R' dazu dienen kann die Hauptzacken der Curve der R auszuheiden. Auf diese Weise erhält man das schon früher mitgetheilte Gesetz, dass einerseits die Hauptzacken vom Minimum zum Maximum in ihrer Höhe zunehmen und nach dem Maximum wieder abnehmen, und andererseits die Distanzen der Hauptzacken sich nahezu constant erzeugen, und zwar herrscht die Distanz 7 oder genauer genommen 6,93 Monate entschieden vor, welche merkwürdiger Weise sehr nahe die Proportion

$$6,93 : 7,38 = 11,11 : 11,86$$

eingeht, so dass die mittlere Distanz der Hauptzacken sich sehr nahe zum Venusumlaufe ebenso verhält, wie die Länge der Sonnenfleckenperiode zum Jupiterumlaufe. Ob diess Zufall oder Nothwendigkeit ist, kann ich zur Zeit noch nicht entscheiden; aber immerhin ist es merkwürdig, dass auch sonst die Zackenperiode ganz ähnliche Unregelmässigkeiten, Verschiebungen und Ueberholungen gegenüber Venus zeigt, wie ich solche längst von der eilfjährigen Periode gegenüber Jupiter nachgewiesen, und noch im Folgenden neuerdings zu besprechen habe, — und ebenso gegenüber den sofort zu erwähnenden neuen Resultaten der englischen Astronomen, dass die mittlere Epoche für die Zackenthäler, welche auf Monat 221 meiner Tafel, d. h. auf Mai 1839 fällt, gerade mit dem Perihel der Venus coincidirt.

Trägt man die mittlern Werthe von R als Ordinaten auf, so erhält man eine Curve, welche den mittlern Verlauf der Sonnenfleckenperiode so gut darstellt, als man es bei einem Mittel aus bloss vier Perioden er-

warten kann: Maximum und Minimum zeichnen sich noch fast mit gleicher Stärke ab, wie in den einzelnen Curven, und nicht nur bleibt auch die zackige Natur dieselbe, sondern es stellt sich sogar in ihr, etwa zwei Jahre nach dem Hauptmaximum, das in allen einzelnen Curven mehr oder weniger auftretende Nach-Maximum so entschieden dar, dass man fast nicht zweifeln kann, es bilde dasselbe nicht ein zufälliges, sondern ein nothwendiges Glied im Verlauf der Sonnenfleckenperiode.

Was endlich die jährlichen Oscillationen anbelangt, so zeigen die durch sie bestimmten einzelnen Curven und ihre mittlere Curve einen der Sonnenflecken-curve selbst ganz analogen Gang, und die jeder Serie entsprechenden mittlern Werthe zeigen in der schönsten Weise wie die Energie des Sonnenfleckenphänomens in den 20^{ger} und 50^{ger} Jahren derjenigen der 30^{ger} und 40^{ger} Jahre ganz erheblich nachstand. Ich hoffe übrigens, dass über diese Punkte, sowie über mehrere in dem Vorhergehenden berührten Eigenschaften die Reihe der fünftägigen mittlern Relativzahlen, welche ich eben beschäftigt bin in derselben Weise für die Jahre 1811 bis 1865 darzustellen, wie ich es bereits in Nr. XVI und XVII probeweise für die Jahre 1863 und 1864 ausgeführt habe, bald noch bessere Auskunft geben werde, — und erlaube mir unterdessen noch eine verwandte Untersuchung mitzutheilen, welche ich unlängst der Royal Astronomical Society vorgelegt habe.

Ich habe nämlich seit vielen Jahren wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass die Sonnenflecken in einem gewissen Rapporte zu den Planeten stehen, ja mit einer Art Rückwirkung der letztern auf den

Centralkörper zusammenhängen dürften, und 1859 in Nr. VIII, wo ich versuchte durch eine von den Umlaufszeiten und Massen der 4 Planeten Venus, Erde, Jupiter und Saturn abhängige Formel eine der Sonnenfleckencurve analoge Curve darzustellen, ausgesprochen, dass Jupiter den Hauptcharakter der Sonnenfleckencurve bestimmen, Saturn kleine Veränderungen in der Höhe und Länge der Wellen herbeiführen, Erde und Venus aber zunächst die Zacken der Curve bedingen möchten. Da seither Carrington im Anhang zu seinem grossen Werke auf den allfälligen Zusammenhang zwischen meiner Sonnenfleckencurve und Jupiter zurückgekommen ist, und noch in der allerneuesten Zeit Warren de la Rue, Balfour Stewart und Loewy theils in den zu Kew aufgenommenen Photographien, theils in den Zeichnungen Carrington's, Einflüsse der Stellungen von Venus und Jupiter auf den Fleckenstand der Sonne zu erkennen, ja vorläufig das Gesetz aufstellen zu dürfen glaubten, dass, wenn sich die Sonne oder ein Theil derselben einem Planeten nähere, die Flecken verschwinden oder der Glanz der Sonne zunehme, so stehe ich nicht an auszusprechen, dass ich diesen Gegenstand ebenfalls nicht aus den Augen verloren, sondern von Zeit zu Zeit betreffende Studien unternommen, und grossentheils zur Grundlage von solchen die oben erwähnte grosse Arbeit begonnen habe für die Jahre 1811 — 1865, d. h. für eine meiner grossen Sonnenfleckenperioden, für jede 5 Tage aus allen mir zugänglichen Beobachtungen eine mittlere Relativzahl zu berechnen. Ist einmal diese Reihe von über 4000 Mittelzahlen vorhanden, worauf ich etwa

binnen Jahresfrist hoffen darf, so bietet sie ein ziemlich sicheres Mittel zur Entscheidung mehrerer Fragen, und ich werde dannzumal die von ihr gegebenen Antworten, mögen sie positiv oder negativ ausfallen, nach und nach zur allgemeinen Kenntniss bringen. Für diessmal nur einiges Wenige zur Beleuchtung des Verhältnisses zwischen Sonnenfleckenperiode und Jupiters-Umlauf.

Meine mittlere Sonnenfleckenperiode 11,11 ist das arithmetische Mittel aus dem Jupiters-Umlaufe 11,86 und der Zahl 10,36, welche der noch neuerdings von Lamont beliebten Zahl 10,43 so nahe steht, dass ich ihr letztere für gegenwärtige Untersuchung ganz gut substituiren kann. Ordne ich nun meine mittlern jährlichen Relativzahlen nach diesen drei Perioden 11,86 (I), 11,11 (II), und 10,43 (III), und ziehe die Summen, so erhalte ich nachstehende Tafel. Es geht aus derselben klar hervor, dass meine Periode ganz erfüllt, was von einer mittlern Periode nur immer erwartet werden darf, zumal wenn die einzelnen Perioden in ihrer Länge sehr bedeutend (nach meiner Bestimmung in Nr. IX bei $\pm 1\frac{3}{4}$ Jahre) von derselben abweichen können: Nicht nur ergibt sich für sie noch im Mittel aus 10 Perioden eine ganz schöne Wellenlinie mit der grossen Differenz 42,96 zwischen Berg (63,86) und Thal (20,90), sondern es schliessen sich auch die einzelnen Minima's und Maxima's recht schön an sie an, so dass einzig das Minimum von 1783 und das Maximum von 1786 etwas deplacirt erscheinen. Die beiden andern Perioden kommen dagegen (selbst wenn man unberücksichtigt lässt, dass an sie, weil sie eine constante Länge besitzen sollen, strengere Forderungen zu stellen sind) be-

Gruppierung der Relativzahlen nach den Perioden 11,86, 11,11 u. 10,43.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1746	(14,0)	(28,0)	(47,0)	63,8	68,2	40,9	33,2	23,1	13,8	6,0	8,8	30,4
1758	38,3	48,6	48,9	75,0	50,6	37,4	34,5	23,0	17,5	33,6	52,2	85,7
1770	79,4	73,2	49,2	39,8	(47,6)	27,5	35,2	63,0	94,8	99,2	72,6	67,7
1782	33,2	22,5	4,4	18,3	60,8	92,8	90,6	85,4	75,2	46,1	(52,7)	(20,7)
1793	(20,7)	23,9	16,5	9,4	5,6	2,8	5,9	10,1	(30,9)	(38,3)	(50,0)	(70,0)
1805	(50,0)	(30,0)	(10,0)	2,2	0,8	0,0	0,9	5,4	13,7	(20,0)	(35,0)	45,5
1817	43,5	34,1	22,5	8,9	4,3	2,9	1,3	6,7	17,4	29,4	39,9	52,5
1829	53,5	59,1	38,8	22,5	7,5	11,4	45,5	96,7	111,0	82,6	68,5	51,8
1841	29,7	19,5	8,6	13,0	33,0	47,0	79,4	100,4	95,6	64,5	61,9	52,2
1853	37,7	19,2	6,9	4,2	21,6	50,9	96,4	98,6	77,4	59,4	44,4	47,1
Summe	400,0	358,1	252,8	257,1	300,0	313,6	422,9	512,4	547,3	479,1	486,0	523,6
1749	63,8	68,2	40,9	33,2	23,1	13,8	6,0	8,8	30,4	38,3	48,6	48,9
1760	48,9	75,0	50,6	37,4	34,5	23,0	17,5	33,6	52,2	85,7	79,4	73,2
1771	73,2	49,2	39,8	(47,6)	27,5	35,2	63,0	94,8	99,2	72,6	67,7	33,2
1782	33,2	4,4	18,3	60,8	92,8	90,6	85,4	75,2	46,1	(52,7)	(20,7)	23,9
1793	(20,7)	23,9	16,5	9,4	5,6	2,8	5,9	10,1	(30,9)	(38,3)	(50,0)	(70,0)
1805	(50,0)	(30,0)	(10,0)	2,2	0,8	0,0	0,9	5,4	13,7	(20,0)	(35,0)	45,5
1816	45,5	43,5	34,1	22,5	8,9	4,3	2,9	1,3	6,7	17,4	29,4	39,9
1827	39,9	52,5	53,5	59,1	38,8	22,5	7,5	11,4	45,5	96,7	111,0	82,6
1838	82,6	68,5	51,8	29,7	19,5	8,6	13,0	33,0	47,0	79,4	100,4	95,6
1849	95,6	64,5	61,9	52,2	37,7	19,2	6,9	4,2	21,6	50,9	96,4	98,6
Summe	553,4	479,7	377,4	354,1	289,2	220,0	209,0	277,8	393,3	552,0	638,6	611,4
1759	48,6	48,9	75,0	50,6	37,4	34,5	23,0	17,5	33,6	52,2	85,7	79,4
1769	85,7	79,4	73,2	49,1	39,8	(47,6)	27,5	35,2	63,0	94,8	99,2	72,6
1780	72,6	67,7	33,2	22,5	4,4	18,3	60,8	92,8	90,6	85,4	75,2	46,1
1790	75,2	46,1	(52,7)	(20,7)	23,9	16,5	9,4	5,6	2,8	5,9	10,1	(30,9)
1801	(30,9)	(38,3)	(50,0)	(70,0)	(50,0)	(30,0)	(10,0)	2,2	0,8	0,0	0,9	5,4
1811	0,9	5,4	1,7	(20,0)	(35,0)	45,5	43,5	34,1	22,5	8,9	4,3	2,9
1822	2,9	1,3	6,7	17,4	29,4	39,9	52,5	53,5	59,1	38,8	22,5	7,5
1832	22,5	7,5	11,4	45,5	96,7	111,0	82,6	68,5	51,8	29,7	19,5	8,6
1842	19,5	8,6	13,0	33,0	47,0	79,4	100,4	95,6	64,5	61,9	52,2	37,7
1853	37,7	19,2	6,9	4,2	21,6	50,9	96,4	98,6	77,4	59,4	44,4	47,1
Summe	396,5	322,4	335,8	333,1	385,2	473,6	506,1	503,6	466,1	437,0	414,0	338,2

deutend schlechter weg: Nicht nur wird für die Jupiterperiode und noch mehr für die Lamont'sche Periode die mittlere Wellenlinie unrein, — nicht nur sinkt der Unterschied zwischen Berg und Thal bei der Jupiterperiode auf 29,45 und bei der Lamont'schen Periode sogar auf 22,37 herunter, — sondern es greifen auch die Regionen der Minima's und Maxima's wiederholt in einander ein. Die der Lamont'schen Periode entsprechende mittlere Wellenlinie (III) widerspricht nach der Lage von Berg und Thal meiner mittlern Wellenlinie (II) so total, dass ich, im Augenblicke wenigstens, keine weitem Beziehungen zwischen ihnen aufzustellen wüsste, — während dagegen die Jupiterlinie (I) sehr verwandt mit meiner Wellenlinie ist, so dass man wohl daran denken könnte, die Eine (II) durch Störung der Andern (I) hervorzu bringen, worüber ich vielleicht später einmal spezieller eintreten werde. Ueberdiess ergibt sich das interessante, und mit den in der Einleitung genannten neuern Arbeiten übereinstimmende Resultat, dass das Jupiter-Perihel mit den Thälern der Wellenlinien I und II nahe zusammenfällt (gerade in die Mitte der beiden Thäler), das Jupiter-Aphel aber theils mit dem Berge von II zusammentrifft, theils zwischen die beiden nahe gleich hohen Bergkuppen von I zu stehen kommt, — trotzdem dass zur Construction der Curven I und II die anscheinend Jupiter ungünstigen Perioden aus dem 2^{ten} Drittheil des vorigen Jahrhunderts mit benutzt worden sind. In diesen Perioden trifft nämlich, wie auch Carrington und Fritz betont haben, das Jupiterperihel, statt wie gewöhnlich mit dem Sonnenfleckenminimum, gerade mit dem Sonnenfleckenmaximum zusammen, — eine Anomalie, die jedoch

nicht etwa sprungweise auftritt, sondern sich allmählig durch ein immer stärkeres Verschieben des Minimums gegen das Perihel vorbereitet, und dann wieder ebenso allmählig verschwindet, und muthmasslich ganz in gleicher Weise schon wiederholt da gewesen ist, und wieder kommen wird, und zwar etwa alle 166 bis 177 Jahre, d. h. nach einem Zeitabschnitte, der einerseits 15 bis 16 kleine und 3 grosse Sonnenflecken-, oder Nordlichtperioden umfasst, und anderseits 14 bis 15 Jupiter- und 6 Saturn-Umläufe, — und der nach Dauer und Epochen auch mit dem in der secularen Variation der Declinationsnadel repräsentirten Pendelschlage einige Verwandtschaft haben dürfte.

Nachträglich zu den in voriger Nummer mitgetheilten Berechnungen habe ich zu erwähnen, dass in Prag laut den dort publicirten Beobachtungsreihen 1864 die mittlere tägliche Variation

$$6',72 \quad \text{oder} \quad 7',01 \quad \text{oder} \quad 8',02$$

betrug, je nachdem man sie aus dem Jahresmittel für 20^h und 2^h, oder aus dem Maximum und Minimum der Jahresmittel für sämtliche Beobachtungsstunden, oder aus den monatlichen Mitteln der täglichen Oscillation berechnet, — während ich nach meiner Formel in Nr. XVII dafür

$$7',78 \quad \text{bis} \quad 7',85$$

gefunden habe. Es ist also die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung wieder eine sehr erfreuliche, und auch die Formel für Christiania, nach der ich in Nr. XVII die mittlere Variation auf

$$6',80 \quad \text{bis} \quad 6',87$$

bestimmte, hat sich ganz ordentlich bewährt, indem mir Herr Observator Mohn unter 1865 III 10 mittheilte, es habe 1864 in Christiania die aus 21^h und 2^h bestimmte mittlere Variation 6' betragen.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur:

(211) Aus verschiedenen Mittheilungen von Herrn Jenzer, Observator der Sternwarte in Bern. (Fortsetzung zu 197).

Herr Jenzer hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihe im Jahre 1864 folgende Zählungen gemacht:

1864.		1864.		1864.		1864.		1864.	
I	3.2.5	III	17.38	V	12.19	VII	113.110	IX	132.22
-	53.14	-	47.42	-	142.51	-	142.84	-	142.10
-	62.18	-	76.11	-	164.53	-	152.107	-	162.13
-	82.10	-	114.14	-	173.71	-	172.52	-	172.14
-	92.13	-	124.27	-	182.72	-	182.56	-	211.6
-	102.11	-	134.31	-	204.76	-	203.25	-	221.2
-	112.16	-	144.47	-	214.42	-	213.25	-	240.0
-	134.17	-	154.33	-	243.22	-	223.31	-	262.8
-	144.21	-	165.34	-	253.21	-	272.21	-	273.11
-	154.20	-	176.27	-	261.8	-	282.26	-	283.15
-	196.82	-	186.22	-	282.24	-	301.3	-	292.5
-	206.75	-	194.24	-	292.13	-	312.16	-	302.10
-	216.87	-	217.43	-	304.23	VIII	11.10	X	12.3
-	225.45	-	246.27	VI	33.83	-	32.18	-	22.3
-	236.51	-	256.31	-	43.88	-	42.10	-	32.2
-	254.82	-	274.22	-	56.73	-	53.17	-	52.9
-	263.56	IV	22.10	-	67.130	-	63.10	-	82.10
-	273.53	-	64.42	-	77.—	-	76.56	-	92.8
-	303.45	-	74.34	-	22.16	-	85.92	-	102.4
-	313.61	-	84.35	-	144.37	-	96.119	-	161.10
II	13.85	-	93.20	-	163.36	-	106.123	-	180.0
-	23.71	-	102.26	-	183.30	-	124.150	-	191.6
-	33.65	-	112.17	-	202.20	-	134.112	-	234.35
-	82.59	-	123.28	-	221.24	-	163.41	-	262.12
-	92.65	-	133.18	-	231.31	-	173.20	XI	15.52
-	102.71	-	142.11	-	241.29	-	211.10	-	83.16
-	113.31	-	154.16	-	251.25	-	250.0	-	173.21
-	132.11	-	184.13	-	262.11	-	282.8	-	193.8
-	142.17	-	194.13	-	272.7	-	303.25	-	235.46
-	195.25	-	203.7	-	282.4	-	313.22	-	283.55
-	214.17	-	215.14	VII	13.13	IX	52.5	XII	42.7
-	223.23	-	224.13	-	23.18	-	62.5	-	71.1
-	242.12	-	241.3	-	33.16	-	72.6	-	91.1
-	253.14	-	251.3	-	44.16	-	82.3	-	101.1
-	263.15	-	261.2	-	54.23	-	92.18	-	110.0
-	284.29	-	290.0	-	64.29	-	102.22	-	121.13
-	296.45	-	301.15	-	93.62	-	122.25	-	312.8

212) Einige Bemerkungen über die zehnjährige Periode der magnetischen Variationen und der Sonnenflecken; von Herrn Lamont. (Sitzungsbericht der kön. bayer. Academie der Wissenschaften 1864 II Heft 2.)

Nachdem Herr Lamont die werthvollen Serien, welche in Petersburg, Katherinenburg, Nertschinsk und Barnaul für die magnetische Declinationsvariation erhalten worden sind, (Serien, welche ich kürzlich in noch etwas grösserer Ausdehnung durch die Güte von Herrn Kupfer erhalten habe, und nächstens in der frühern Weise durch Formeln darzustellen gedenke), mitgetheilt, und sie zur Vergleichung mit den bekannten Serien von München, Hobarton, Toronto und St. Helena zusammengestellt hat, fährt er fort: «Die sicher bestimmten Wendepunkte sind jetzt wie folgt:

Maxima: 1786,5 1817,0 1829,0 1837,5 1848,8 1859,5

Minima: 1823,3 1843,0 1855,0

und wenn man die Länge der Periode, wie ich sie bestimmt habe, zu 10,43 Jahre annimmt, und von 1786,5 als Anfangspunkt ausgeht, so bleiben folgende Fehler übrig:

Maxima; 0,0 + 0,4 + 1,6 + 1,1 - 0,3 0,0

Minima: - 0,3 + 0,8 - 0,7

Herr Wolf hat in Pogg. Annalen (Mai 1863) wiederholt die Behauptung aufgestellt, die Periode müsse zu 11,11 angenommen werden, was folgende Fehler übrig lassen würde:

Maxima: 0,0 + 2,8 + 1,9 + 4,5 - 4,4 - 4,8

Minima: - 2,0 - 4,6 - 3,7

Man sieht, dass es ganz unmöglich ist, den Beobachtungen durch eine Periode von 11,11 zu genügen, und diess ist auch der Schluss, zu welchem die sorgfältige Untersuchung des Herrn Sabine (Magn. and met. Observ. of St. Helena II p. 126) geführt hat.» Abgesehen von einigen kleinen Rechnungsfehlern bei Aufstellung obiger Fehlerreihen, und auch abgesehen von dem mir für die vorliegende Frage unpassend scheinenden Citate aus Sabine, muss ich mir schon über diese Stelle einige Bemerkungen erlauben: Für's Erste muss ich an den von

mir theils in meinen Mittheilungen, theils in Poggendorf's Annalen aufgestellten Epochen

Maxima: 1787,2 1817,5 1829,7 1837,7 1848,9 1860,0

Minima: 1823,8 1844,2 1856,3

festhalten, indem ich nicht begreifen kann mit welchem Rechte sie Herr Lamont in jener Weise verlegt; so z. B. sehe ich nicht ein, wie man aus den am regelmässigten verlaufenden der vorhandenen Variationsreihen

	1854	1855	1856	1857	1858
München	7,56	7,33	7,08	7,64	9,33
Prag	6,81	6,41	5,98	6,95	7,41
Christiania	6,00	5,16	5,02	5,50	7,55
Petersburg	6,55	6,15	5,50	6,19	—

schliessen soll, es könne das von mir auf 1856,3 gelegte Minimum ohne Willkühr auf 1855,0 d. h. also in die Mitte zwischen 1854 und 1855 verschoben werden, und ähnlich in andern Fällen. Für's Zweite ist es allerdings richtig, dass ich die für die Sonnenflecken erhaltene mittlere Periode von 11,11 Jahren ebenfalls für die magnetischen Variationen festhalte, ja bis auf Weiteres festhalten muss, aber wie Herr Lamont, der sich stellt wie wenn er meine Publicationen mit ganz besonderer Aufmerksamkeit studirt hätte, wohl wissen sollte, nicht aus dem Grunde, weil einzelne Differenzen gegenüber einer unzusammenhängenden Epochenreihe, wie es die Obige ist, kleiner werden als für eine Periode etwas anderer Länge, sondern hauptsächlich gerade weil sich bei Sonnenflecken und Variationen, wie diess die für Erstere festgestellten

Maxima: 1788,5 1816,8 1829,5 1837,2 1848,6 1860,2

Minima: 1823,2 1844,0 1856,2

im Vergleiche mit den obigen Variations-Epochen zur Genüge zeigen, die wahren Epochen gegenüber den mittlern Epochen in derselben Weise verschieben. Hätte Herr Lamont, wie er es hätte thun müssen, die Differenzen

zwischen den beidseitigen entsprechenden Epochen genommen, so hätte er für die

Maxima: — 1,3 0,7 0,2 0,5 0,3 — 0,2

Minima: 0,6 0,2 0,1

gefunden, und diese Differenzen, die bei Berücksichtigung der von mir aufgestellten Fehlergrenzen sogar zum Verschwinden gebracht werden könnten, hätten dann wohl mit den Seinen verglichen werden dürfen. — Es mag diess übrigens noch hingehen, wenn dann aber Herr Lamont fortfährt: «Um die magnetische Periode von 10,43 als unzulässig nachzuweisen, beruft sich Herr Wolf darauf, dass nach den Beobachtungen von London im Jahre 1796 ein Minimum stattgefunden habe, während nach jener Periode ein Maximum hätte eintreten sollen. Die Beobachtungen von Gilpin geben nun für die 11 Jahre 1795 — 1805 folgende Zahlen

7,6 8,0 7,9 7,6 7,3 7,1 8,0 8,2 9,2 8,5 8,6

Wie aus diesen Zahlen ein Maximum*) im Jahr 1796 herauszubringen sein möchte, kann ich mir nicht vorstellen; in der That zeigen sie gar keine Periode, was ganz begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass dabei eine auf einer Spitze aufgestellte Nadel benutzt wurde, die so unempfindlich war, dass nach der ausdrücklichen Erklärung Gilpin's die zufälligen Abweichungen 8 bis 10 Minuten oder wohl noch mehr betragen konnten,» — so muss ich eine solche Ausschreibung aus meiner Notiz in Poggendorf energisch zurückweisen; denn ich sagte dort mit Hinweisung auf eine die Jahre 1749 — 1860 beschlagende Tafel, in welcher ich für 1786 — 1788 die Pariser-Variationen

14,0 15,1 13,5

und für 1789 — 1805 die Londoner-Variationen

12,6? 14,8? 12,3? 8,9? 8,4 8,3? 7,5? 8,0? 8,3? 7,4?

7,6? 7,1? 7,7? 8,6? 9,2? 8,5? 8,7?

mitgetheilt hatte, dass der eigentliche Streitpunkt zwischen Herrn Lamont und mir darin bestehe, dass Er zwischen 1786

*) Sollte wohl «Minimum» heissen.

und 1860 sieben nahe gleich lange Perioden annehme, während ich darauf bestehen müsse, dass während dieser Zeit nur sechs merklich verschieden lange Perioden abgelaufen seien, und fuhr dann fort: «Bei den Sonnenflecken sind, wie meine Tafel nachweist, nach den Beobachtungen von Staudacher, Flaugergues, etc. sicher nur 6 Perioden vorhanden, und die magnetischen Variationen stimmen, soweit sie bekannt sind, ganz nett damit überein. Will man aber mit Herrn Lamont 7 Perioden annehmen, so muss man ein magnetisches Minimum auf 1791,3 und ein Maximum auf 1796,5 legen, was den Londoner Beobachtungen ganz widerspricht, und gleichzeitig dem sonst so klar ausgesprochenen Parallelismus mit den Sonnenflecken total zuwiderläuft.» Warum würde nun Herr Lamont, wenn er in guten Treuen meine Ansicht hätte bekämpfen wollen, nicht nur den Hauptpunkt übergangen, sondern die sich an die Pariser-Variationen ganz nett anschliessende erste Hälfte der Londoner-Beobachtungen aus den Jahren 1789—1794 weggelassen, und von seinem unhaltbaren Minimum von 1791 gar nicht gesprochen haben. Er hat sich also auf einen Boden gestellt, auf dem jede loyale Erörterung unmöglich wird, und auf den ich ihm auch nicht weiter folgen werde. Ich beschränke mich daher nur noch anzudeuten, dass Herr Lamont in der Folge seines Aufsatzes die von mir nach den Beobachtungen der Staudacher, Zucconi, Flaugergues, etc. festgestellten Epochen älterer Sonnenflecken-Maxima und Minima in einer Weise bekrittelt, die unschwer zurückzuweisen wäre, und vorgibt in der Schwabe'schen Beobachtungsreihe das Regelmässigperiodische der Sonnenflecken in der bestimmtesten Weise ausgedrückt gefunden zu haben. Da diese letztere Reihe die

Maxima	1828	9	Minima	1833	10
	1837	11		1843	13
	1848	12		1856	
	1860				
Mitt.	10,7	Mitt.	11,5

also im Mittel dieser Mittel nur wieder die nichtsnutzige Periode 11,1 gibt, und Perioden aufweist, welche von der mittleren Periode bis auf zwei Jahre abweichen, so hätte es mir consequenter geschienen, wenn Herr Lamont auch sie verworfen, statt durch sie meine übereinstimmenden Resultate bekämpfen und seine Periode von 10,4 Jahren retten wollte. Mich kann es natürlich nur freuen, dass es mir schon 1852 gelungen ist mit Hülfe der Aufzeichnungen von Beobachtern, welche «weder eine bestimmte Methode im Auge hatten, noch eines bestimmten Zweckes sich bewusst waren, noch hinreichend optische Hilfsmittel besaßen», Resultate zu erzielen, welche sowohl durch die seither aufgefundenen ältern und angestellten neuen Beobachtungen, — als durch die Entdeckung des für Jedermann ersichtlichen Parallelismus in der Frequenz von Sonnenflecken und Nordlicht fortwährend bestätigt werden, — und diese Freude mag mich darüber trösten, wenn Herr Lamont die Artigkeit hat, mir zu sagen: «Es lässt sich leicht voraussehen, dass Herr Wolf trotz derber Polemik, und trotz zuversichtlicher und oft wiederholter Verkündigung seiner Resultate geringen Erfolg haben wird. Von den wenigen Schriftstellern, welche die eilfjährige Sonnenfleckenperiode erwähnen, hat sicherlich keiner die Publikationen des Herrn Wolf mit Aufmerksamkeit gelesen», — zumal unter diesen wenigen Schriftstellern doch immerhin die Herschel, Carrington, Gautier, Littrow, Winnecke, Secchi, Hansteen, Bujs-Ballot, Hirsch, etc. vorkommen, welche wohl Gelegenheit finden werden sich bei Herrn Lamont persönlich für sein Compliment zu bedanken, — und der ehrwürdige Schwabe mir noch letzthin geschrieben hat: «Wenn ich auch nur Dilettant, weder Mathematiker noch Astronom vom Fach bin, so habe ich mich doch überzeugt, dass Sie den einzigen richtigen Weg verfolgen um die Periode der Sonnenflecken festzustellen, und dass Sie bei Ihren Arbeiten, was bei mir ein besonderes Gewicht hat, vorurtheilsfrei, ohne vorgefasste Meinungen bleiben», auch noch neuerlich in den Astronomischen Nachrichten erklärte, er sehe meine Periode

von $11\frac{1}{9}$ Jahren als eine Berichtigung seiner vorläufigen Periode von 10 Jahren an.

213) Aus einem Schreiben von Herrn Fritz vom 10 Juli 1863.

Acosta (mitgetheilt in Winnecke's «Aufsatz über die Sonne» in Peters Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie u. s. w. B. II, Altona 1861) berichtet: Der Peruanische Inka Huyana-Capac habe mit blossen Augen gesehener Sonnenflecken halber Zweifel darüber ausgesprochen, ob die Sonne wirklich eine Gottheit sei.

Sonnenflecken mit blossem Auge zu sehen ist bekanntlich nur möglich zur Zeit eines Maximums und namentlich dann, wenn das Maximum mit dem Maximum einer grossen Periode zusammenfällt. Ist die $55\frac{5}{9}$ jährige Periode berechtigt, so fällt obige Bemerkung des Inka Huyana-Capac wirklich mit einem hohen Maximum zusammen, wodurch die Periode selbst eine Bestätigung fände.

Nach Untersuchungen, welche Humboldt in seinen Ansichten der Natur, dritte Auflage B. II S. 383 mittheilt, starb Huyana-Capac 1525. Der Anfang seiner Regierung kann frühestens in das Ende des 15. Jahrhunderts fallen, da höchstens 35 Jahre vor Huyana's Tod sein Vater, der Inka Tupac Yupanqui, die südlichen Provinzen von Quito durch Eroberung seinem Reiche Peru einverleibte. Somit regierte Huyana-Capac zwischen 1495 und 1525.

Setzen wir für Minimums-Jahre: 1500, 1511 und 1522, so waren Maxima etwa in den Jahren 1505 und 1516.

$$1505 + 6.55\frac{5}{9} = 1505 + 333 = 1838.$$

$$1516 + 6.55\frac{5}{9} = 1516 + 333 = 1849.$$

Beide Jahre entsprechen sehr genau den Jahren 1837 und 1848 in welchen die Maxima im Maximum waren.

So interessant es ist, dass die Peruaner vor den Europäern richtig beurtheilt haben sollen, dass die Flecken der Sonne angehören, so merkwürdig und wohl beachtenswerth ist der

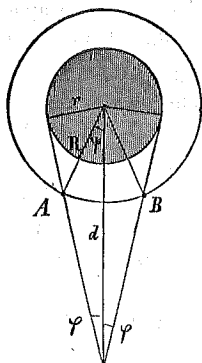
Widerspruch der Mittheilungen über den Inka Huyana-Capac. Während nach den Mittheilungen des von mütterlicher Seite mit den Inka's verwandten Garcilaso de Vega (*Commentarios Reales de los Incas*) er der einzige Herrscher war, der als vorzüglichster Sohn der Sonne nach seinem Tode würdig befunden wurde, dass das Antlitz seiner balsamirten, auf goldenem Throne sitzenden Leiche im Sonnentempel zu Cuzko dem goldnen Bilde der Sonne zugewendet war, soll er nach obiger Mittheilung Acosta's an der Gottheit der Sonne gezweifelt haben, — ja nach Garcilaso selbst beanstandete er deren Weltregierung, da sie nicht immer scheine, mit der Bemerkung: «Die Sonne komme ihm vor wie ein an einem Seile festgebundenes Thier, das immer denselben Umlauf mache, oder wie ein Pfeil, der dahin gehe, wohin man ihn schicke, aber nicht, wohin er will. (Ueber letzteres: Ansichten der Natur S. 385).

Die Quelle Winnecke's ist jedenfalls: Joseph de Acosta, *Historia natural de las Indias* 1590. Von dem Oberst Joaquin Acosta, der das Werk: *Compendio de la Hist. de la Nueva Granada* 1847 geschrieben hat, kann die Nachricht nicht stammen, da Humboldt diesen seinen vieljährigen Freund nennt und zudem sich entschieden gegen in Peru gesehene Sonnenflecken ausspricht. Siehe *Cosmos* B. II S. 328 und 485, B. III S. 350 und B. III S. 408.

Es scheint die genannte Stelle dieselbe zu sein, die Harriot anführt und dann von Rigaud in *account of Harriot's astron. papers* 1833 bekämpft wird.

214) Versuche und Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft in Danzig. Danzig 1747—1756 in 4.

Der erste Band enthält eine «Nachricht von der eigentlichen Beschaffenheit der Sonnenflecken, und wie ihre Entfernung von der Sonnenfläche zu finden. Von Prof. Heinr. Kühn», die insofern noch Interesse hat, als neuerdings, wenn auch unter etwas andern Voraussetzungen, wieder ähnliche Versuche der Abmessung gemacht worden sind. Kühn stützte sich hauptsächlich auf die Beobachtung, dass die Sonnenflecken



nur 12 Tage vor der Sonnenscheibe, dagegen 15 und mehr Tage hinter derselben sich aufhalten, und sucht diess dadurch zu erklären, dass er dem von ihm offenbar für eine hohe Wolke angesehenen Flecken eine Höhe $(R-r)$ über der Sonnenfläche gibt, in welchem Falle er natürlich nur von A bis B sichtbar sein würde, also in dem Kreisbogen des Winkels 2Ψ , und zwar folgt unter seiner Annahme

$$2\Psi : 360^\circ = 12 : 27 \text{ oder } \Psi = 80^\circ \quad (1)$$

Ferner ist offenbar

$$R : d = \sin \varphi : \sin (\varphi + \Psi) \quad (2)$$

$$r = d \cdot \sin \varphi \quad (3)$$

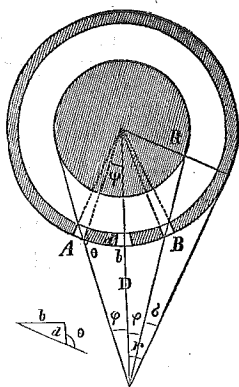
Nimmt man daher mit Kühn nach de La Hire und Cassini $\varphi = 16'5''$ und $d = 22000$ Erdradien zu 860 Meilen, so folgen nach 2 und 3

$$R = 89810,46 \text{ M.} \quad r = 88518,02 \text{ M.}$$

also

$$R - r = 1292,44 \text{ M.}$$

Es könnte also allerdings jene Beobachtung unter der Kühn'schen Hypothese erklärt werden; aber



ebenso gut kann man sie, wie ich schon vor mehreren Jahren fand, unter der Annahme erklären, es seien die Sonnenflecken Stellen des relativ dunkeln Sonnenkörpers, welche man durch Oeffnungen in der Photosphäre sehe. Denn auch in diesem Falle würde der Flecken nur von A bis B sichtbar bleiben, wo die Diagonale der Oeffnung nach dem Beobachter gerichtet wäre, und zugleich dürfte der scheinbare Radius des Sonnen-

kernes nicht kleiner als φ sein. In diesem Falle, wo Ψ immer noch nach 1 bestimmt würde, hätte man, da wegen der Kleinheit von r ohne merklichen Fehler

$$\frac{R}{D} = Tgr \quad (4)$$

gesetzt werden darf,

$$\begin{aligned} Tg \frac{\Theta - \varphi}{2} &= \frac{D - R}{D + R} \cdot Tg \frac{\Theta + \varphi}{2} = \frac{1 - Tgr}{1 + Tgr} \cdot Ctg \frac{\Psi}{2} \\ &= Tg(45^\circ - r) \cdot Ctg \frac{\Psi}{2} \end{aligned} \quad (5)$$

und nahe $d = -b \cdot Ctg \Theta$ (6)

folglich, wenn man wie oben $\Psi = 80^\circ$, $r = 16'5''$ setzt, und b beispielsweise zu $1'' = 100$ Meilen annimmt,

$$\begin{aligned} \Theta &= 99^\circ 44' 9'' & \varphi &= 0^\circ 15' 51'' \\ \delta &= r - \varphi = 14'' & d &= 17 \text{ Meilen.} \end{aligned}$$

Es würde also bei einer Photosphäre von 17 Meilen Dicke, ein $1''$ im Durchmesser haltender Flecken, $14''$ vom Rande erscheinen und verschwinden, und ebenfalls nur 12 von 27 Tagen sichtbar sein.

N o t i z e n.

Witterungs-Notizen aus Lorenz Bünti's Stanzer-Chronik.

1675. War ein kalter und sehr schwächer Sommer, die hohen Berg mit Schnee bedeckt, dass man vill Land nit nutzen können, die Frucht und Nuss müssen ohnzeilig und unvollkommen gesamblet werden, welches zur Theürung vieles beitragen.

1680. Von St. Martinstag (11. November) bis im Jänner 1681, also bis in 12 Wuchen lang, ist ein grausammer Kometstern mit einem langen Schweif oder Ruöthen gesechen worden.

1684. Vom 6. Tag Hornung bis uf den 5. Merz ist der Stanzstader*) See zugefrozen, und mit Eys bedeckt gesin, dass man nit allein von Stansstad den graden Weg uf Winkel,

*) Vierwaldstätter.