

Werk

Jahr: 1935

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:11

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0011

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0011

LOG Id: LOG_0040

LOG Titel: Über die vom Samoa-Observatorium registrierten erdmagnetischen Pulsationen

LOG Typ: article

Übergeordnetes Werk

Werk Id: PPN101433392X

PURL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

OPAC: <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

Über die vom Samoa-Observatorium registrierten erdmagnetischen Pulsationen

Von **F. Lubiger**, Potsdam — (Mit 6 Abbildungen)

Bei der früheren Bearbeitung der erdmagnetischen Registrierungen des Samoa-Observatoriums wurden auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. G. Angenheister die dort aufgezeichneten Pulsationen in ihrer Abhängigkeit von der Tageszeit, Jahreszeit und Sonnenaktivität untersucht. Es ergab sich ein klarer täglicher Gang mit einem steilen Maximum um 23^h und einem Minimum an der Tagseite. Die Zeit der Äquinorien scheint für die Erzeugung der Pulsationen günstiger zu sein als die Zeit der Solstitien. Die säkulare Variation läßt erkennen, daß in ruhigen Jahren mehr Pulsationen entstehen als in aktiven. Die Schwingungsintensität erweist sich an der Nachtseite um ein Mehrfaches stärker als an der Tagseite und die Periodenlänge an der Nachtseite kürzer als an der Tagseite. Ein Zusammenhang zwischen Pulsationen und Sonnenflecken ist nicht nachweisbar, eine Abhängigkeit von der Rotationsdauer der Sonne aber erkennbar. Die seit dieser Bearbeitung in den letzten Jahren gefundenen Zusammenhänge zwischen den Störungen der drahtlosen Telegraphie und den Störungen des erdmagnetischen Feldes lassen eine nachträgliche Veröffentlichung über die Verhalten der Pulsationen geeignet erscheinen.

Einleitung

In den photographischen Aufzeichnungen der zeitlichen Änderungen des erdmagnetischen Feldes bemerkt man neben den großen Störungen auch bei fast ruhigem Verlauf der magnetischen Kurve äußerst lebhaft Schwingungen von kleiner Amplitude und kleiner Schwingungsdauer. Sie wurden zuerst von Balfour Stewart entdeckt und nach Eschenhagen „Elementarwellen des Erdmagnetismus“ genannt.

Steigert man die Empfindlichkeit der Variometer (etwa auf 1 mm \equiv 0.5 γ) und vergrößert ihre Geschwindigkeit der Registrierung (etwa auf 4 mm \equiv 1 min), so findet man, daß fast die gesamte magnetische Kurve aus diesen Elementarwellen aufgebaut ist.

Unter den Elementarwellen, die noch von Variometern mit normaler Empfindlichkeit (etwa 1 mm = 3 γ) und Registriergeschwindigkeit (etwa 15 mm = 1 Stunde) wiedergegeben werden, treten solche mit konstanter Amplitude und Periode auf, die den Anschein einer m-strichförmigen Bewegung erwecken und den Namen Pulsationen führen.

Als erster befaßte sich Th. Arendt¹⁾ mit ihnen. Er bemerkte, daß der Beginn einer Pulsationsserie meistens von einer nicht unbeträchtlichen Standänderung des magnetischen Elements begleitet ist, die sich bei der Horizontalintensität als Vergrößerung und bei der Vertikalkomponente als Verkleinerung des ursprünglichen Wertes äußern. Die Dauer der magnetischen Unruhe schwanke zwischen einer halben Stunde und zwei Stunden. Er fand eine ausgeprägte tägliche und jährliche Periodizität, wobei die tägliche ihr Maximum um 22^h, ihr Minimum

um 12^h, und die jährliche ihr Maximum im Dezember, ihr Minimum im Juli aufwies.

Dann untersuchte W. v. Bemmelen²⁾ in Batavia die Pulsationen. Er stellte fest, daß das Maximum ihrer Häufigkeitszahlen um 0^h 50^m Ortszeit stattfand. Dagegen gelang es ihm nicht, eine jährliche Ungleichheit und einen Zusammenhang mit den Sonnenflecken zu entdecken.

J. de Moidrey³⁾ fand ebenfalls eine klare tägliche, aber keine jährliche Variation der Häufigkeitszahlen. Einen Einfluß der Sonnentätigkeit konnte er nicht feststellen.

G. Angenheister⁴⁾ schloß aus dem innerhalb der Meßgenauigkeit von ± 3 sec gleichzeitigen Auftreten gut ausgebildeter Pulsationen in Apia, Batavia, Cheltenham und Tsingtau, daß sie durch örtliche Einflüsse nicht bedingt sein können.

Der tägliche Gang der Pulsationen

Im folgenden werden nun Untersuchungen über Pulsationen auf Grund der Magnetogramme des Samoa-Observatoriums in den Jahren 1913 bis 1920 an- gestellt.

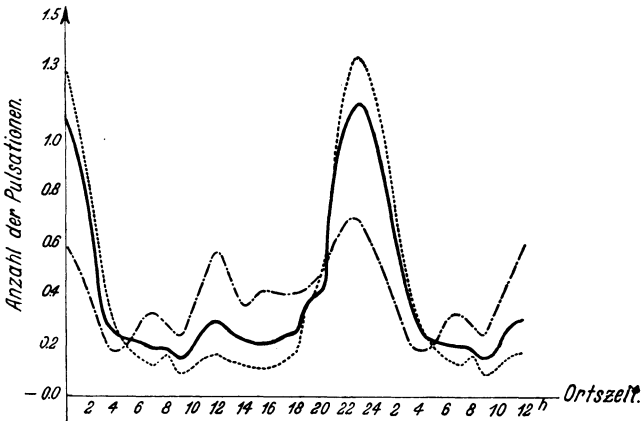
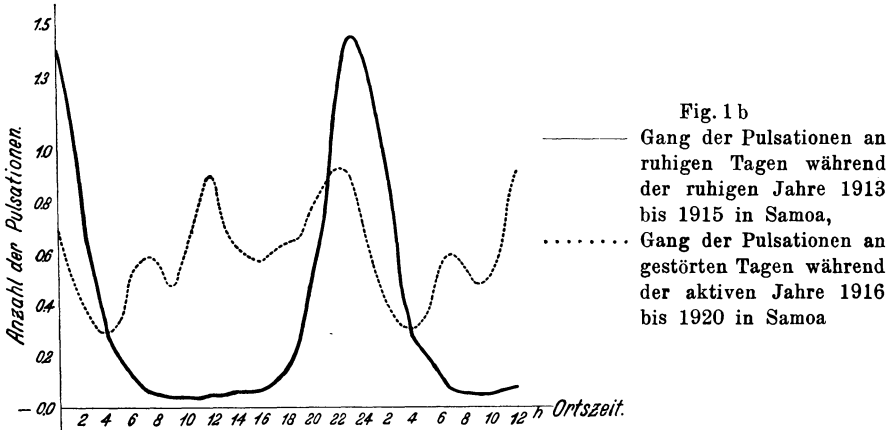


Fig. 1 a

—————	Gang der Pulsationen an allen	Tagen in den Jahren 1913 bis 1920 in Samoa
.....	" " " " ruhigen	" " " " " " " " " " " "
- · - · -	" " " " gestörten	" " " " " " " " " " " "

Bei der Ableitung des täglichen, jährlichen und säkularen Ganges der Pulsationen wurde zwischen ruhigen und aktiven Jahren unterschieden. Nach den Tabellen der internationalen erdmagnetischen Charakterzahlen sind die Jahre 1913 und 1914 zweifelsohne zu den ruhigen und die Jahre 1916 bis 1919 zu den aktiven zu rechnen. Doch für das Jahr 1915 ergibt sich dieselbe Störungscharakterzahl 0.620 wie für 1920. Um die Entscheidung zu treffen, ob beide Jahre als ruhig, oder aktiv oder als voneinander verschieden aufzufassen sind, wurden die Störungs-

Charakterzahlen von Samoa herangezogen. Für 1915 ist diese Zahl gleich 0.30 und für 1920 gleich 0.36. Deshalb wurde 1915 als ruhiges und 1920 als aktives Jahr in bezug auf Samoa angesehen.



Da ferner der tägliche Gang der Pulsationen während der aktiven Jahre viel von seiner Klarheit gegenüber dem der ruhigen Jahre einbüßt, wurde innerhalb

Tabelle 1. Täglicher Gang der Zahl der Pulsationen pro Stunde

Orts- Zeit	1913—1920			Ruhige Jahre 1913—1915	Aktive Jahre 1916—1920
	Alle Tage	Ruhige Tage	Gestörte Tage	Ruhige Tage	Gestörte Tage
1	0.93	1.085	0.495	1.170	0.53
2	0.64	0.746	0.363	0.792	0.405
3	0.39	0.438	0.215	0.470	0.32
4	0.25	0.258	0.185	0.266	0.30
5	0.22	0.200	0.215	0.206	0.38
6	0.21	0.158	0.295	0.110	0.54
7	0.19	0.125	0.323	0.062	0.595
8	0.19	0.188	0.290	0.057	0.54
9	0.15	0.093	0.245	0.048	0.48
10	0.19	0.115	0.355	0.040	0.62
11	0.27	0.151	0.486	0.062	0.78
12	0.30	0.162	0.570	0.079	0.91
13	0.25	0.138	0.461	0.066	0.73
14	0.22	0.120	0.369	0.066	0.63
15	0.21	0.112	0.400	0.066	0.595
16	0.21	0.116	0.410	0.070	0.575
17	0.23	0.139	0.408	0.110	0.61
18	0.26	0.182	0.411	0.154	0.63
19	0.37	0.319	0.428	0.276	0.65
20	0.41	0.475	0.480	0.520	0.79-
21	0.81	0.748	0.610	0.825	0.86
22	1.06	1.190	0.690	1.180	0.93
23	1.17	1.340	0.695	1.440	0.91
24	1.10	1.285	0.595	1.390	0.71

der Jahresgruppen noch zwischen den Pulsationen an ruhigen und an gestörten Tagen unterschieden. Tabelle 1. Fig. 1a und 1b.

Die Tabelle für die täglichen Gänge der Pulsationen und ihre graphischen Darstellungen lassen erkennen, daß der Verlauf für alle Tage des Zeitraumes von 1913 bis 1920 um 23^h ein steiles Maximum mit 1.17 und gegen 12^h ein sekundäres mit 0.30 Pulsationen aufweist. Um 9^h findet das Hauptminimum mit 0.15 und um 15^h das sekundäre mit 0.21 Pulsationen statt.

Bei Beschränkung auf die ruhigen Tage desselben Zeitraumes liegt das Maximum erster Ordnung mit 1.34 Pulsationen bei 23^h und das zweiter Ordnung mit 0.16 Pulsationen bei 12^h. Das Hauptminimum weist um 9^h nur 0,09 Pulsationen auf. Viel unruhiger gestaltet sich der Verlauf an den gestörten Tagen der Zeit von 1913 bis 1920, in dem jetzt drei Maxima und drei Minima auftreten.

Noch größere Unterschiede ergeben sich, wenn man den Gang der Pulsationen an ruhigen Tagen während der ruhigen Jahre mit dem an gestörten Tagen während der aktiven Jahre vergleicht.

Bei den ersteren ist der Gang an der Tagseite recht ruhig, und um 23^h erreicht die gleichmäßig steil ansteigende und wieder fallende Kurve ihr Maximum mit 1.44 Pulsationen. Von diesem sehr befriedigenden Resultat weicht das für die gestörten Tage beträchtlich ab.

Als Ergebnis vom täglichen Gange der Pulsationen an ruhigen Tagen ergibt sich, daß etwa eine Stunde vor Mitternacht die Pulsationen am zahlreichsten auftreten, daß also an der Nachtseite das Einströmungsgebiet der die Pulsationen erzeugenden Strahlen zu suchen ist. An gestörten Tagen tritt außer dem Mitternachtsmaximum noch ein zweites, fast ebenso großes Maximum auf.

Um zu erkennen, ob der tägliche Gang der Pulsationen

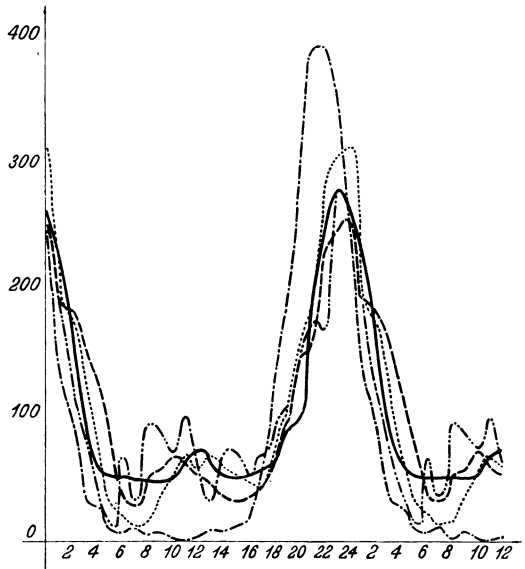


Fig. 2

—————	Gang der Pulsationen für Samoa,
.....	" " " " Batavia,
- - - - -	" " " " Potsdam,
-----	" " " " Buitenzorg,
..-.-.-	" " " " Zi-ka-wei

eine charakteristische Eigentümlichkeit für Samoa ist oder allgemein gilt, wurde er mit dem für Potsdam, Batavia, Buitenzorg und Zi-ka-wei verglichen. Hierzu wurde der tägliche Gang an allen Tagen im Jahresmittel aus den Jahren 1913 bis 1920 zugrunde gelegt, weil die anderen Stationen keine Trennung zwischen

ruhigen und gestörten Tagen, sowie zwischen ruhigen und aktiven Jahren vorgenommen hatten.

Tabelle 2. Die stündliche Verteilung der Pulsationen in Prozenten der mittleren Stundenzahl

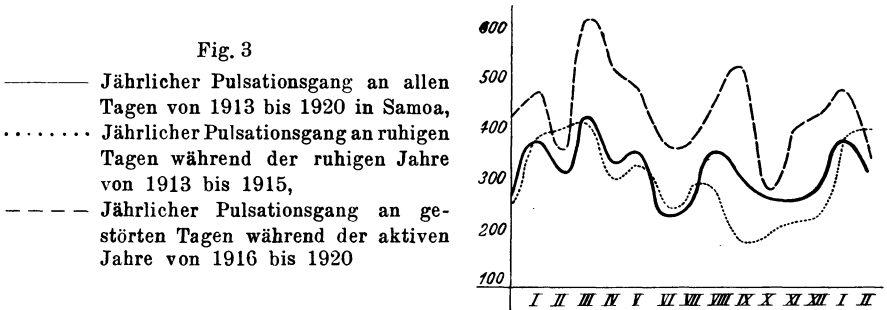
	Samoa	Batavia	Potsdam	Buitenzorg	Zi-ka-wei
0— 1	258	311	247	251	256
1— 2	218	195	130	190	172
2— 3	150	169	89	180	115
3— 4	89	116	34	142	88
4— 5	59	74	26	123	31
5— 6	52	33	7	73	9
6— 7	49	21	5	36	66
7— 8	45	8	10	26	31
8— 9	45	15	2	44	93
9—10	37	36	5	53	84
10—11	45	50	2	63	66
11—12	63	64	0	60	97
12—13	70	58	2	49	62
13—14	59	63	7	42	31
14—15	52	58	5	34	66
15—16	49	52	10	30	66
16—17	49	46	17	33	53
17—18	54	43	55	40	66
18—19	61	63	130	69	88
19—20	87	97	186	97	101
20—21	96	155	293	148	145
21—22	190	177	384	166	172
22—23	249	226	384	225	167
23—24	274	277	341	239	278

Die Tabelle 2 und die ihr entsprechende Kurvendarstellung Fig. 2 zeigt deutlich eine Übereinstimmung der täglichen Gänge. Zu gleichen Tageszeiten finden die Hauptmaxima statt. Charakteristisch ist auch bei ihnen mit Ausnahme von Potsdam das sekundäre Maximum zur Mittagszeit. Die Vermutung, daß dieses hauptsächlich durch den Einfluß der gestörten Tage zustande gekommen ist und wahrscheinlich fast ganz verschwunden wäre, falls auch dort dieselbe Untersuchung für die ruhigen Tage während der ruhigen Jahre stattgefunden hätte, liegt äußerst nahe. Nur Potsdam macht eine Ausnahme. Und gerade für diese Station hätte man seiner höheren Breite wegen eine bewegtere Kurve erwartet. Diese Merkwürdigkeit findet ihre Erklärung vielleicht darin, daß Th. Arendt seinerzeit in Potsdam vorzüglich die in Verbindung mit den positiven Baistörungen auftretenden Pulsationen benutzt hat. Diese Vermutung wird noch erhärtet durch die große Ähnlichkeit der Potsdamer Pulsationskurve mit der für den täglichen Gang der positiven Bais in Samoa. Im übrigen lehrt der Vergleich, daß ganz allgemein auf der Nachtseite der Erde der eigentliche Sitz der Pulsationsquellen zu suchen ist.

Da nun aber festgestellt ist, daß gut ausgeprägte Pulsationen bei besonders empfindlicher Registrierung an vielen Observatorien im selben Augenblick registriert sind, so geht hieraus hervor, daß diese kleinen magnetischen Wellen, obwohl überall auftretend, an der Tagseite der Erde an Intensität so viel verlieren, daß sie dort kaum noch wahrgenommen werden können.

Der jährliche Gang der Pulsationen

Der jährliche Gang der Pulsationen pro Monat zeigt bei weitem kein so klares Bild wie der tägliche. Für den Zeitraum von 1913 bis 1920 unter Berücksichtigung



aller Tage weist die Tabelle 3 für den März das Hauptmaximum mit 441 und für den Juni das Hauptminimum mit 224 Pulsationen auf. Ein sekundäres Maximum tritt im August mit 364 und ein sekundäres Minimum im Oktober mit 273 Pul-

Tabelle 3. Der jährliche Gang der Pulsationen pro Monat in Samoa

Monat	1913—1920 alle Tage	Ruhige Jahre Ruhige Tage	Aktive Jahre Gestörte Tage	Monat	1913—1920 alle Tage	Ruhige Jahre Ruhige Tage	Aktive Jahre Gestörte Tage
I	387	388	482	VII	264	290	386
II	324	405	358	VIII	364	273	463
III	441	407	628	IX	309	190	527
IV	345	305	528	X	273	198	291
V	358	336	482	XI	274	217	406
VI	244	255	373	XII	293	265	433

sationen auf. Den Jahreszeiten entsprechend ergeben sich für die Äquinoktien 1368, für den südlichen Sommer 1274 und für den südlichen Winter 1230 Pulsationen. Die Äquinoktien scheinen also für die Erzeugung der Pulsationen ein wenig günstiger als die anderen Jahreszeiten zu sein.

Sodann wurde der jährliche Pulsationsgang getrennt für die ruhigen und gestörten Tage während der ruhigen und aktiven Jahre untersucht. Hierbei wurden nicht die absoluten, sondern errechnete Pulsationszahlen zugrunde gelegt, derart, als wenn der betreffende Monat nur aus ruhigen oder gestörten Tagen bestanden hätte. Belief sich z. B. die Pulsationszahl bei a gestörten Tagen in einem Monat

auf b Pulsationen, so wurde die Zahl $n = 30 \frac{b}{a}$ angesetzt. Auf diese Weise wurden für die ruhigen Tage der ruhigen Jahre für den März mit 407 die meisten und für September mit 190 die wenigsten Pulsationen erhalten. Tabelle 3.

Schließlich wurde noch der jährliche Gang für die gestörten Tage während der aktiven Jahre untersucht. Hierbei traten drei Maxima, die erster und zweiter Ordnung im März und September und drei Minima im Februar, Juni und Oktober auf. Tabelle 3.

Da Bearbeitungen des jährlichen Ganges der Häufigkeit der Pulsationen für Batavia von 1892 bis 1898, für Buitenzorg von 1902 bis 1907, für Zi-ka-wei

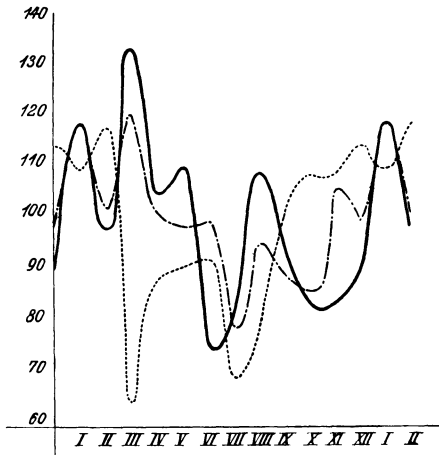


Fig. 4

— — — — — Jährlicher Pulsationsgang für Samoa,
 Jährlicher Pulsationsgang für Potsdam,
 - . - . - . Jährlicher Pulsationsgang für das Mittel aus Batavia und Buitenzorg

von 1897 bis 1905 und für Potsdam von 1890 bis 1894 vorliegen, so konnte der jährliche Gang von Samoa mit diesen verglichen werden. Tabelle 4, Fig. 4.

Tabelle 4. Der jährliche Gang in Prozenten der mittleren Monatszahl

Monat	Batavia 1892—98	Buitenzorg 1902—07	Mittel zw. Batavia und Buitenzorg	Zi-ka-wei 1897—1905	Potsdam 1890—94	Samoa 1913—20
I	102	134	118	45	110	118
II	103	103	103	53	117	99
III	114	128	121	96	64	134
IV	111	92	102	109	88	102
V	115	80	98	120	91	110
VI	130	70	100	160	94	75
VII	79	78	79	120	69	81
VIII	92	89	91	102	81	108
IX	83	93	88	167	101	93
X	76	96	86	82	108	84
XI	109	101	105	64	108	84
XII	70	128	99	91	114	91

Der säkulare Gang der Pulsationen

Über den Gang der Pulsationen innerhalb der elfjährigen Sonnenperiode ein Urteil zu fällen, erscheint bei der geringen Anzahl der zur Verfügung stehenden Jahre ziemlich gewagt.

Van Bemmelen fand keinen ausgesprochenen Zusammenhang. J. de Moïdrey glaubte feststellen zu können, daß während der ruhigen Jahre mehr Pulsationen auftreten wie während der aktiven. Er betonte aber ausdrücklich, daß diese Behauptung sehr ungewiß sei.

Für Samoa ergaben sich für die ruhigen Jahre 3154 und für die aktiven 4431 Pulsationen. Hiernach entspricht der größeren Aktivität auch eine größere Pulsationszahl. Doch erscheint es sehr gewagt, aus diesen drei Zahlen schon auf eine Gesetzmäßigkeit schließen zu wollen. Denn die Jahre 1918 und 1920 mit ihrer mehr als doppelt so großen Pulsationszahl modifizieren stark das Ergebnis. Scheidet man diese beiden Jahre aus und stellt den einwandfrei ruhigen Jahren 1913 bis 1915 die einwandfrei aktiven Jahre 1916, 1917, 1919 gegenüber, so zeigt diese Gegenüberstellung ein zweifelfreies Überwiegen der Pulsationen während der ruhigen Jahre.

Ruhige Jahre	Pulsations- zahl	Aktive Jahre	Pulsations- zahl
1913	3260	1916	2986
1914	3064	1917	2664
1915	3137	1919	2942
Mittel	3154	Mittel	2864

1918 gehört nun der Aktivitätszahl 0,751 entsprechend zu den gestörten Jahren. 1920 weist dieselbe Charakterzahl 0,620 wie 1915 auf. Wird 1920 als ruhiges Jahr und 1918 als aktives angesehen, so zeigt diese Gegenüberstellung:

Ruhiges Jahr	Pulsations- zahl	Aktives Jahr	Pulsations- zahl
1920	6856	1918	6239

Daß auch hier die Pulsationszahl des ruhigen Jahres die des aktiven überwiegt. Demnach scheint doch bis zu einem gewissen Grade die Behauptung gerechtfertigt, daß die ruhigen Jahre für die Entstehung der Pulsationen günstiger sind als die aktiven, womit die Vermutung de Moïdreys im Einklang steht.

Die Perioden der Pulsationen

Um die Periodenlänge der Pulsationen und ihre Abhängigkeit von der Tageszeit zu bestimmen, wurde jede Pulsation im Januar 1920 ausgemessen. Da die Registriergeschwindigkeit 1 mm = 180 sec betrug, so können die in der Tabelle angegebenen Zahlen einen Fehler von ± 5 sec besitzen.

Die Tabelle 5 zeigt zunächst, daß Perioden von einer Minute bis drei Minuten Dauer in allen Abstufungen vorkommen. Zur Zeit des Hauptmaximums des täglichen Ganges, also zwischen 22 und 24^h Ortszeit sind fast alle Periodenlängen,

die kleinsten und größten mit eingeschlossen, vertreten. Als eine gewisse Eigentümlichkeit kann es angesehen werden, daß außer der Zeit, in der das Hauptmaximum stattfindet, nur noch die frühen Morgenstunden an den unterhalb

Tabelle 5. Der tägliche Gang der Periodenlänge der Pulsationen

Ortszeit	Periodenlängen in Sekunden																		
	62	72	78	90	103	108	115	120	126	130	135	144	150	156	162	170	180		
1				1	2	1	2	4	4		1				1	1	1	18	
2				1	1	1	1	1						1			1	7	
3		1						1			1	1					1	5	
4	1	1		1		1	2	1	2							1	1	11	
5		1		2														3	
6						1	1				1						1	4	
7				1	1		1		1		1			2			1	7	
8		1		2				1									1	5	
9				2			1				2	2						7	
10				1				2			1	4					1	9	
11				1	1		1	1					1	1			1	7	
12				1				1				2						4	
13																		0	
14													1					1	
15								1			1			1				3	
16								1						1	1			3	
17							1							1	1	1		4	
18									1			1					1	1	4
19											1							1	2
20				1	1	1	1	2					2			1	2	11	
21				1				3	1	1	1		2		1			9	
22			1	2	4	2	1			1						2	1	14	
23	1	1		1	1		2				2					1	1	10	
24	1	1		1	3	1			3		1		2			1	1	15	
Σ:	3	6	1	19	14	8	14	19	12	2	13	11	10	7	2	10	13		

von 90 Sekunden liegenden Perioden beteiligt sind, während die großen bis drei Minuten dauernden Perioden sich über ein weit größeres Tagesintervall verbreiten.

Um die Abhängigkeit der Periodenlängen von der Tageszeit zu erkennen, wurde die Tabelle 5 für den täglichen Gang der mittleren Pulsationsperiode aufgestellt. Ihre graphische Darstellung, Fig. 5, in welcher die punktierte Kurve

Tabelle 6

Der tägliche Gang der mittleren Pulsationsperioden im Januar 1920 (Samoa)

Ortszeit	Schwingungsdauer in sec	Ortszeit	Schwingungsdauer in sec	Ortszeit	Schwingungsdauer in sec	Ortszeit	Schwingungsdauer in sec
1	120	7	108	13	—	19	144
2	114	8	114	14	150	20	132
3	132	9	108	15	132	21	132
4	108	10	126	16	138	22	120
5	114	11	126	17	126	23	120
6	120	12	108	18	150	24	120

den ungefähren mittleren Verlauf andeutet, zeigt, daß um Mitternacht die Periodenlänge den mittleren Wert von etwa 120 Sekunden annimmt, und daß von 11 bis 18^h die größten und von 4 bis 8^h die kleinsten Werte auftreten.

Ferner wurden die Pulsationsperioden für die Monate Januar, März, Juni, Juli, September und Dezember von 1920 eingehender untersucht. Es ergaben sich unter Zugrundelegung obiger Monate für den täglichen Gang der Pulsationen pro Monat folgende Tabelle 7.

Aus ihr ist zu entnehmen, daß Pulsationen mit kleineren Perioden fast doppelt so oft auftreten wie solche mit größerer Periodendauer. Für beide Arten von Pulsationen treten zwei Maxima auf, von denen das eine gegen 22 bzw. gegen 21^h und das andere in beiden Fällen gegen 11^h stattfindet.

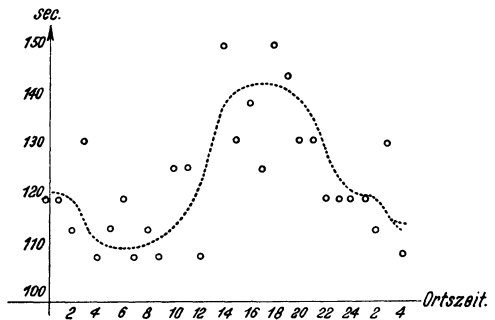


Fig. 5 Ungefährer täglicher Gang der mittleren Pulsationsperioden (Samoa)

Tabelle 7

Der tägliche Gang von Pulsationen mit verschiedenen Periodenlängen (Samoa)

Ortszeit	144—180		90—118		Ortszeit	144—180		90—118		Ortszeit	144—180		90—118	
	sec	sec	sec	sec		sec	sec	sec	sec		sec	sec	sec	sec
1	7.3	13.8	7	5.7	6.5	13	9.0	11.3	19	10.7	9.7			
2	5.7	11.3	8	6.3	8.3	14	9.3	10.2	20	8.8	11.5			
3	6.0	8.7	9	4.8	5.8	15	7.7	9.3	21	11.0	14.2			
4	5.0	9.0	10	9.0	10.7	16	8.2	7.5	22	8.2	15.7			
5	5.2	9.3	11	11.7	14.7	17	8.2	7.8	23	7.2	14.2			
6	4.7	8.5	12	10.8	13.7	18	8.2	7.8	24	7.8	10.8			

Wie oft die einzelnen Perioden in Samoa im Mittel pro Monat auftreten, zeigt folgende Tabelle 8. Aus ihr ergibt sich, daß Pulsationen mit einer Periodenlänge

Tabelle 8

Periodenlänge in sec	Pulsationszahl	Periodenlänge in sec	Pulsationszahl	Periodenlänge in sec	Pulsationszahl	Periodenlänge in sec	Pulsationszahl
36	1	90	183	144	74	198	14
54	13	108	65	162	50	216	9
72	34	126	21	180	62	234	0

von 90 Sekunden am häufigsten auftreten. An die zweite Stelle treten, allerdings viel abgeschwächter, Pulsationen mit 140 bis 180 Sekunden.

In Batavia liegt das Minimum der Periodenlänge um Mitternacht, also zur Zeit der größten Häufigkeit der Pulsationen. Im Laufe des Jahres zeigt dort der Dezember das Minimum der Periodenlänge und zugleich das Maximum der Häufigkeitszahlen. Allgemein ergibt sich hieraus, daß die Periodenlängen um so kleiner sind, je häufiger die Pulsationen sind.

Literatur

1) Th. Arendt: Beziehungen der elektrischen Erscheinungen unserer Atmosphäre zum Erdmagnetismus. Das Wetter 1896, Heft 11/12.

2) W. van Bemmelen: Erdmagnetische Pulsationen. Naturkundig Tydschrift vor Nederlandsch-Indie, deel LXII, 1902.

On pulsations. Appendix to „Observations made at the royal magnetic and meteorological Observatory at Batavia XXIX (1906).

3) J. de Moidrey: S. J.: Pulsations magnétiques à Zi-ka-wei et à Lu-kia-pang. Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity Septembre 1917, S. 113—120.

4) G. Angenheister: Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit erdmagnetischer Störungen und Pulsationen. Aus den Nachrichten der K. Gesellschaften der Wissenschaften zu Göttingen, Math.-phys. Klasse 1920.

5) G. Angenheister: Sonnentätigkeit, Strahlung und Erdmagnetismus im Verlauf der Sonnenrotation. Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Math.-phys. Klasse 1920.

Berechnung

der oberen Grenze der in der Ionosphäre möglichen Temperatur aus den Messungen der Ionisierungsschichtdicken

Von Ernst A. W. Müller, Berlin-Siemensstadt

Nach den Messungen der Schichtdicke der Kennelly-Heaviside-Schicht, die kaum 30 km betragen dürfte, sind in 100 km Höhe Temperaturen wesentlich über 100° C nicht zu erwarten.

Außer den bisherigen Überlegungen, die eine Annahme hoher Temperaturen in der Stratosphäre bedenklich erscheinen lassen, besteht die Möglichkeit, wenigstens für die Höhe der Kennelly-Heaviside-Schicht oder *E*-Region (100 km) aus dem Vergleich der Beobachtungen der Ionisierungsschichtdicke *D*, die nach Rukop*) kaum 30 km beträgt, mit Berechnungen derselben für verschiedene Temperaturen eine obere Grenze Θ für die überhaupt mögliche Temperatur zu finden.

Die Rechnung ergibt $D = 15, 22, 37$ km für Temperaturen von $T = 218, 323, 400^\circ$ K unter der Voraussetzung, daß die wirksame Strahlung monochromatisch ist, oder für sämtliche Komponenten die Absorption in Luft dieselbe ist, daß die Stratosphäre völlig durchmischt und daß der Rekombinationskoeffizient durch $\alpha = 2.24 \cdot 10^{-9} \cdot p + 2.15 \cdot 10^{-11}$ (18° C) dargestellt ist**). Danach sind in 100 km Höhe Temperaturen wesentlich über 100° C nicht zu erwarten. Θ müßte noch unter 100° C liegen, wenn die ersten beiden Voraussetzungen nicht erfüllt sind, was für die erste sicher, die zweite zum Teil zutreffen dürfte.

Dieselben Überlegungen machen auch die Vegardsche Hypothese***) der durch die Wirkung elektrischer Kräfte in der Höhe getriebenen Stickstoff-

*) E. N. T. 10, 54 (1933).

***) P. O. Pedersen: Dan. Nat. Samf. 15, a), b) (1927).

****) Zeitschr. f. Phys. 16, 367 (1923).