

Tafel II.

Planet 123 Brunhild.

Störungen durch Jupiter.

Argument:  $A' = g_{21} + \frac{2}{5}e \sin \epsilon$ .

$A'$	$n \, dz$									$v$								
	$r_0$	$\log r_1$	$R_1$	$\log r_2$	$R_2$	$\log r_3$	$R_3$	$\log r_4$	$R_4$	$s_0$	$\log s_1$	$S_1$	$\log s_2$	$S_2$	$\log s_3$	$S_3$	$\log s_4$	$S_4$
0°	-0.61	1.052	123.8	0.940	153.4	9.799	72.4	9.457	167.9	+0.07	0.230	353.9	0.664	329.8	9.664	294.4	9.335	56.3
10	-0.55	1.016	99.5	0.956	129.6	9.736	20.4	9.307	110.2	+0.03	0.207	335.8	0.693	306.8	9.523	261.4	9.322	357.3
20	-0.46	0.980	75.1	0.971	106.3	9.691	326.7	9.081	41.6	-0.01	0.174	315.8	0.716	283.5	9.358	232.1	9.295	300.5
30	-0.38	0.946	49.8	0.985	83.3	9.638	277.9	8.806	308.6	-0.05	0.141	294.4	0.734	260.2	9.107	218.6	9.208	248.2
40	-0.26	0.908	24.0	1.002	61.2	9.592	230.2	8.906	172.9	-0.08	0.093	270.5	0.749	237.2	9.067	239.0	9.085	189.7
50	-0.16	0.877	359.5	1.023	38.5	9.492	176.3	9.176	90.0	-0.09	0.061	242.6	0.766	214.4	9.236	229.1	8.850	135.0
60	-0.07	0.854	335.0	1.046	15.0	9.352	122.2	9.295	30.5	-0.07	0.039	222.0	0.782	191.0	9.436	203.7	8.048	26.6
70	0.00	0.832	310.3	1.067	350.9	9.151	45.0	9.402	326.3	-0.06	0.037	179.0	0.792	167.4	9.539	170.0	8.699	233.1
80	+0.07	0.808	287.4	1.081	326.2	9.266	319.4	9.431	267.9	-0.03	0.064	145.9	0.798	143.9	9.508	135.0	8.977	161.6
90	+0.11	0.790	265.5	1.090	301.0	9.468	252.2	9.428	206.6	-0.00	0.119	115.2	0.804	120.4	9.626	96.8	9.163	106.0
100	+0.13	0.776	245.2	1.092	275.6	9.634	201.8	9.412	144.4	+0.03	0.185	87.8	0.807	96.7	9.643	60.0	9.265	45.0
110	+0.16	0.766	226.7	1.087	250.2	9.720	162.3	9.353	77.2	+0.06	0.247	62.0	0.805	73.0	9.634	21.8	9.330	349.2
120	+0.19	0.768	209.3	1.072	225.0	9.784	119.5	9.324	5.4	+0.07	0.307	38.4	0.799	49.1	9.586	343.4	9.332	297.7
130	+0.20	0.771	192.9	1.051	200.4	9.812	80.3	9.256	289.4	+0.09	0.357	15.8	0.790	25.6	9.534	307.9	9.342	240.0
140	+0.22	0.785	179.0	1.025	176.8	9.799	41.8	9.264	209.4	+0.08	0.397	355.4	0.777	2.3	9.447	270.0	9.303	185.7
150	+0.26	0.824	165.4	1.001	154.4	9.749	3.1	9.368	133.3	+0.05	0.436	334.9	0.767	339.2	9.276	238.0	9.215	127.6
160	+0.30	0.864	150.8	0.979	132.4	9.661	323.9	9.436	61.6	+0.01	0.466	314.6	0.753	315.8	9.054	225.0	9.068	70.0
170	+0.35	0.909	136.4	0.958	111.0	9.438	280.5	9.491	358.2	-0.03	0.486	295.7	0.733	292.5	8.977	251.6	8.849	8.1
180	+0.39	0.961	121.2	0.946	89.9	8.965	220.6	9.531	298.1	-0.07	0.503	276.7	0.713	269.7	9.271	254.5	8.301	270.0
190	+0.45	1.010	105.3	0.938	67.7	9.243	59.0	9.540	236.7	-0.11	0.511	258.1	0.689	246.5	9.453	222.4	8.707	101.3
200	+0.48	1.057	88.6	0.934	44.9	9.637	6.6	9.544	180.0	-0.15	0.517	240.3	0.660	223.4	9.627	188.1	9.026	41.2
210	+0.50	1.100	70.8	0.919	19.5	9.848	328.4	9.521	123.7	-0.17	0.517	222.4	0.627	200.0	9.751	152.5	9.156	347.9
220	+0.50	1.134	52.9	0.893	352.9	9.978	289.0	9.443	64.4	-0.18	0.508	204.6	0.581	175.8	9.832	114.3	9.278	288.4
230	+0.48	1.165	34.8	0.852	325.5	0.081	251.1	9.306	8.5	-0.17	0.496	188.1	0.518	152.9	9.889	75.8	9.330	232.6
240	+0.43	1.192	16.0	0.794	297.5	0.146	212.4	9.081	318.4	-0.15	0.484	171.3	0.451	131.7	9.940	37.5	9.342	177.4
250	+0.34	1.211	356.9	0.705	267.3	0.189	175.6	8.349	296.6	-0.10	0.464	154.8	0.357	110.6	9.973	358.8	9.324	121.4
260	+0.23	1.222	337.7	0.565	235.1	0.222	136.9	8.849	8.1	-0.05	0.443	139.8	0.226	94.4	0.003	319.0	9.284	62.1
270	+0.11	1.229	318.2	0.332	197.9	0.235	99.0	9.230	315.0	0.00	0.418	124.9	0.076	89.0	0.016	290.5	9.207	7.1
280	-0.03	1.229	298.4	0.927	123.0	0.235	60.8	9.406	258.7	+0.05	0.392	110.4	9.997	99.8	0.020	241.5	9.057	307.9
290	-0.18	1.226	278.3	0.198	8.4	0.220	21.9	9.531	204.3	+0.10	0.372	96.6	0.108	109.1	0.017	202.6	8.826	243.4
300	-0.31	1.214	257.4	0.484	325.2	0.193	341.7	9.605	150.2	+0.15	0.349	83.1	0.249	99.7	0.006	163.4	8.349	153.4
310	-0.44	1.197	236.4	0.651	292.8	0.151	302.0	9.634	92.7	+0.17	0.320	69.5	0.365	83.1	9.984	124.8	8.708	348.7
320	-0.54	1.176	215.2	0.765	262.3	0.092	260.2	9.653	36.9	+0.18	0.305	55.3	0.461	62.4	9.945	86.1	9.009	281.3
330	-0.62	1.152	193.1	0.838	232.9	0.027	216.2	9.649	340.3	+0.17	0.290	41.0	0.535	39.6	9.899	47.0	9.172	227.7
340	-0.64	1.121	170.3	0.884	205.3	9.954	171.7	9.613	282.7	+0.15	0.270	26.2	0.587	16.5	9.839	10.0	9.261	170.5
350	-0.65	1.088	147.2	0.919	178.8	9.866	123.9	9.549	225.0	+0.11	0.250	10.4	0.631	353.3	9.769	330.4	9.307	110.2
360	-0.61	1.052	123.8	0.940	153.4	9.799	72.4	9.457	167.9	+0.07	0.230	353.9	0.664	329.8	9.664	294.4	9.335	56.3

Stockholm, 1912 November.

## Antipodale Anordnung kosmischer Erscheinungen an einzelnen Gliedern des Sonnensystems.

Von Wilhelm Krebs.

In *Ricci's* Memorie degli Spettroscopisti 1911 veröffentlichte ich eine Untersuchung zur Physik der Sonne, die in seltener Vollkommenheit das Gesetz antipodaler Korrespondenz katastrophaler Erscheinungen und ferner eine sehr ausgeprägte zeitliche Relativität ihres Ausdruckes durch die Sonnenflecksignale erkennen ließ. Es handelte sich um

paarweise physische Antipodalität der vier Felder stärkster Sonnentätigkeit von Februar bis Mai 1910, ähnlich der in der Phys. Zeitschrift 10.1023-1024 dargelegten Korrespondenz von Erdkatastrophen, für die sich übrigens noch eine Reihe weiterer Beispiele anführen ließe (Tabelle I).

					Störungen durch Saturn. $A'' = g_{72} + 1/7 e \sin \epsilon.$		
$s = u \sec i$					$n \, dz$		$A''$
$t_0$	$\log t_1$	$T_1$	$\log t_2$	$T_2$	$\log r'_1$	$R'_1$	
-0.12	9.284	332.1	9.639	53.4	8.957	263.6	0°
-0.06	9.266	310.6	9.647	22.5	9.012	240.9	10
0.00	9.199	288.4	9.637	353.4	9.107	231.4	20
+0.05	9.177	266.2	9.639	323.4	9.169	208.3	30
+0.08	9.144	249.0	9.647	292.5	9.199	198.4	40
+0.09	9.057	232.1	9.637	263.4	9.231	176.6	50
+0.09	9.000	216.9	9.639	233.4	9.248	163.6	60
+0.07	8.977	198.4	9.647	202.5	9.276	148.0	70
+0.04	8.916	194.0	9.637	173.4	9.298	130.9	80
0.00	8.903	180.0	9.639	143.4	9.323	115.3	90
-0.04	8.916	166.0	9.647	112.5	9.326	98.1	100
-0.07	8.977	161.6	9.637	83.4	9.344	84.8	110
-0.09	9.000	143.1	9.639	53.4	9.359	66.8	120
-0.09	9.057	127.9	9.647	22.5	9.362	55.6	130
-0.08	9.144	111.0	9.637	353.4	9.362	34.4	140
-0.05	9.177	93.8	9.639	323.4	9.359	23.2	150
0.00	9.199	71.6	9.647	292.5	9.344	5.2	160
+0.06	9.266	49.4	9.637	263.4	9.326	351.9	170
+0.12	9.284	27.9	9.639	233.4	9.323	334.7	180
+0.18	9.303	5.7	9.647	202.5	9.298	319.1	190
+0.22	9.345	341.6	9.637	173.4	9.276	302.0	200
+0.25	9.355	318.6	9.639	143.4	9.248	286.4	210
+0.26	9.375	297.6	9.647	112.5	9.231	273.4	220
+0.25	9.398	272.3	9.637	83.4	9.199	251.6	230
+0.21	9.403	251.6	9.639	53.4	9.169	241.7	240
+0.15	9.406	228.2	9.647	22.5	9.107	218.6	250
+0.08	9.415	202.6	9.637	353.4	9.012	209.1	260
0.00	9.415	180.0	9.639	323.4	8.957	186.4	270
-0.08	9.415	157.4	9.647	292.5	8.849	171.9	280
-0.15	9.406	131.8	9.637	263.4	8.753	135.0	290
-0.21	9.403	108.4	9.639	233.4	8.500	108.4	300
-0.25	9.398	87.7	9.647	202.5	8.500	71.6	310
-0.26	9.375	62.4	9.637	173.4	8.500	18.4	320
-0.25	9.355	41.4	9.639	143.4	8.500	341.6	330
-0.22	9.345	18.4	9.647	112.5	8.753	315.0	340
-0.18	9.303	354.3	9.637	83.4	8.849	278.1	350
-0.12	9.284	332.1	9.639	53.4	8.957	263.6	360

*Gustaf Strömberg und Vilhelm Hernlund.*

#### Sonnenfleckengruppen des Frühlings 1910

	Datum der Meridianpassage	Mittlere heliograph. Breite	Länge	Größte Ausdehnung in Quadratmegameter
I	1910 Febr. 16	-14.2	185.6	2376
II	1910 Febr. 22-3	-7.2	103.2	3360
III	1910 März 2	+17.6	1.0	1899
IV	1910 Mai 5	+2.3	243.0	729.

Physisch antipodal zueinander sind also die Gruppen I und III sowie II und IV.

Das Größenverhältnis dieser Gruppen (Kolumne 4) in Quadratmegameter, erwies sich als nahezu völlig proportional mit der zwischen je zwei antipodalen Meridian-Passagen (Kolumne 1) verstrichenen Zeit, denn es betrug:

I-III II-IV

die Verkleinerung 477 2631 Quadratmegameter  
die verstrichene Zeit 5 25 Zehntel einer Sonnenrotation.

Also betrug das Verhältnis:

der Verkleinerungen  $477 : 2631 = 1 : 5.5$

der Verspätungen  $5 : 25 = 1 : 5.0$ .

Die Übereinstimmung wurde noch genauer, wenn die Verkleinerungen prozentisch und die Verspätungen aus den Zeiten der ersten Beobachtung jeder Gruppe bestimmt wurden. Dann betrug das Verhältnis der Verkleinerungen  $1 : 3.932$ , das der Verspätungen  $1 : 3.937$ .

Die sekundären, antipodischen Erscheinungen III und IV gaben in ihrer Größe demnach eine hochgradige Abhängigkeit von der Zwischenzeit zu erkennen, die seit dem Auftreten ihrer primären, antipodischen Erscheinungen I und II verstrichen war.

In derselben Zeitschrift 1912 konnte der Nachweis erbracht werden, daß die beiden Maxima der durch Flecken und irdische Begleiterscheinungen signalisierten Sonnentätigkeit des Jahres 1909, im September, einander physisch antipodal lagen, und ferner, daß sie, mit Hilfe der 26.5 täglichen Periode der mittleren synodischen Sonnenrotation verknüpft werden konnten mit gleichfalls maximalen Erscheinungen in 1908, 1898, 1894, 1892, 1891, 1888, 1644, 1626 bis 1625 zurück. Die Differenz der Numeri Juliani für 1909 Sept. 23 und 1625 März 28 ergab sich zu 103907 oder  $26.5 \times 3921.02$ , die für 1909 Sept. 8 und 1625 Febr. 15 zu 103933 oder  $26.5 \times 3922.00$ .

Es handelt sich also um die zahlenmäßige Feststellung zweier, über fast drei Jahrhunderte hin tätigen Hauptherde der Sonnentätigkeit, und diese sind einander physisch antipodal.

A. N. Nr. 4439 brachten von mir einen Beitrag zur vulkanistischen Erklärung des Marsbildes, der einmal auf die physisch — nicht streng mathematisch — antipodale Lage der Stellen stärkster Umwälzung, die bei der Opposition 1909 beobachtet sind, und dann auf die Ähnlichkeit der sogenannten Mars-Kanäle mit seismo- und vulkano-tektonischen Linien hinwies. Zu der dabei angeschnittenen Prioritätsfrage bitte ich die Anm. 2 jenes Beitrages ergänzen zu dürfen. Sie zitierte ein Referat meines Kölner Vortrages 1908, das zufällig gerade nicht die entscheidende Stelle dieses Vortrages wiedergab. Diese findet sich vielmehr in den »Verhandlungen deutscher Naturforscher und Ärzte 1908 zu Köln« selbst, Teil II, 1. Hälfte, S. 153. Es sei gestattet, sie hier wörtlich anzuführen:

»Die großartigen Einschnitte und Kanäle auf seiner Oberfläche folgen sehr auffallend der Anordnung seismo- und vulkano-tektonischer Linien.«

Von den neuen Entdeckungen in der Opposition 1911 erscheinen, neben dem zeitweiligen Verschwinden des Südpolarflecks, als die bedeutendsten das Wiederfinden des zuerst von ihm am 11. Okt. 1909 gesehenen braunen Fleckes durch *Antoniadi*, das Auffinden einer ähnlichen, aber weißen

Stelle über Hesperia und seiner weiteren Nachbarschaft durch *Antoniadi*, *Solá*, *Jarry-Desloges* u. a. im Oktober 1911 und die Beobachtung ihrer Ausbreitung von Isidis Regio und Libya bis Eridania im Nordwesten.

Auffallend an diesen beiden, durch ihre Färbung hervorstechenden Stellen erscheint ihre sehr entsprechende Lage zu den von mir als Vulkangebiete angesehenen Lacus Solis und Moeris. Das braune Feld liegt in der nordwestlichen Nachbarschaft des Lacus Solis. Das weiße Feld liegt zum größten Teile nordwestlich des Lacus Moeris. Sie erregen so den Eindruck einer Ausbreitung in dieser nordwestlichen Richtung von jenen Vulkangebilden aus, die allein beim Lacus Moeris durch eine kleinere Ausbreitung zugleich nach Süden und Südwesten abgeändert ist. Man braucht nur die Annahme dem Antipassat der Südhalbkugel ähnlicher Stürme für den Südtel der zirkumäquatorialen Zone des Mars zu machen, um diese Richtungen zu erklären, besonders wenn man berücksichtigt, daß in diesem außergewöhnlich heißen Südsommer des Mars (zeitweiliges Schwinden des Südpolarflecks!) die südhemisphärischen Verhältnisse über das äquatornahe Gebiet der Nordhemisphäre, mit dem Lacus Moeris, übergriffen. Die Erklärung jener Verfärbungen liegt dann sehr nahe. Sie führt darauf, als färbende Agenzien vulkanische Aschen zu erkennen, ähnlich verschieden an Farbe wie die weißen leuzitischen Aschen des Vesuv von den braunen, hornblende- und hypersthen-andesitischen Aschen pazifischer Vulkane der Erde. Jene weißen und braunen Stellen des Mars enthüllen sich als Aschenfelder, die die vulkanische Natur der beiden Lacus und zugleich ihre physische Antipodalität, ähnlich wie auf der Erde, in ganz besonderer Weise entgegenreten lassen.

Diese Auffassung bestätigt die Schlüsse, die Herr *Ț. Comas-Solá* in Nr. 4537 der A. N. aus seinen Beobachtungen von 1911 Okt. 9 und den folgenden Tagen gezogen hat. Sie bestätigt sie in der Hauptsache: der vulkanischen Erklärung der weißen Verfärbungen, die er in fortschreitender Ausbreitung nach Südwesten vom Moeris-Gebiete aus beobachtet. Für die Windrichtungen läßt sich das von *Solá* erhobene Bedenken gegen einen Vergleich mit der Erde durch jene Annahme des südlichen Antipassates beseitigen, um so mehr als für einen Beschauer der Marsatmosphäre von außen die oberen Luftströmungen mehr in Betracht kommen als die unteren.

Antipodale Lage von Stellen stärkster Umwälzung ist von mir bisher, außer bei Mars, noch bei der Erde und bei der Sonne nachgewiesen. In allen diesen Fällen handelte es sich um physische oder annähernde, nicht um streng mathematische Antipodalität. Diese antipodale Korrespondenz darf füglich als dynamische bezeichnet werden, da sie sich auf dynamische Vorgänge oder deren vorübergehende Signale bezieht.

Ihr tritt zur Seite eine morphologische Korrespondenz antipodaler Gebiete, die als Erinnerungszeichen früherer, korrespondierender Umwälzungen betrachtet werden darf.

Das bekannteste irdische Beispiel bieten Italien und Neuseeland mit ihren außerordentlich ähnlichen Landumrissen, die außerdem symmetrisch liegen. Auch bei ihnen handelt es sich um sehr der mathematischen angenäherte physische Antipodalität (Tabelle I).

Großflottbek, 1912 März 28.

Tabelle I.

	Geograph. Breite	Mtl.	Geograph. Länge	Mtl.
Italien	+37° bis +45°	+41°	9° bis 19° E.Gr.	14° E.Gr.
Neuseeland	-34	-47	-41 166 179 »	173 »

Neuseeland liegt demnach unter der antipodalen Breite Italiens und nur um 21° der Länge, also um 6% des vollen Parallelkreises westlich von der zu Italien mathematisch antipodalen Stelle. Dazu tritt, als besonders scharfer Hinweis auf die vulkanischen Ursachen, die Lage beider Gebiete zu je einem der tätigsten der untermeerischen Vulkanherde, dem Tongameere nördlich von Neuseeland und dem Jonischen Meere südlich von Sizilien.

Ein ähnlich auffallendes Beispiel morphologischer Korrespondenz bieten auf dem Planeten Mars die von *Schiaparelli* mit den Namen Edom und Memnonia bezeichneten Gebiete und ihre nächste Nachbarschaft. Die Aufnahmen, die *Jarry-Desloges* im Aug. und Sept. 1909 machte, wurden in dieser Beziehung durch die späteren Aufnahmen von *Antoniadi* durchaus bestätigt.

Tabelle II.

	Areograph. Breite	Mtl.	Areograph. Länge	Mtl.
Edom-Aëria	+16° bis -12°	+2°	306° bis 360°	333°
Memnonia	-40	-10	-25 110 180	145

Memnonia liegt um 8° westlicher, um 23° südlicher, demnach nur um 2.2% des vollen Umkreises westlicher, 6.4% südlicher als die mathematisch zu Edom-Aëria antipodale Stelle der Mars-Oberfläche. Die Umgrenzung beider Gebiete ist, wie bei jenen irdischen, so gewählt, daß die augenscheinlich in der Form übereinstimmenden Oberflächengebilde gerade von jenen areographischen Gradlinien berührt werden, soweit sie nicht stark verbreitert erscheinen. In diesen Fällen ist ungefähr die mittlere Gradlinie der Verbreiterungen gewählt. Hervorhebung verdient der Umstand, daß die bedeutendsten dieser Verbreiterungen, Sinus Sabaeus und Mare Sirenum, beide der zur Zeit sommerlichen Südhalbkugel des Mars angehören. Auf einem bloßen jahreszeitlichen Einfluß scheint diese auffallende, aber auch die antipodale Symmetrie störende Übereinstimmung nicht zu beruhen. Denn auch die älteren Markarten von *Lowell*, *Flammarion* und *Schiaparelli* bringen jene breiten, dunklen Streifen an den gleichen Stellen. Die Übersichtskarte von *Schiaparelli* für 1883-84 läßt sonst sogar noch eine größere Übereinstimmung in den Hauptzügen der beiden antipodalen Gebiete erkennen, als die Karten nach *Jarry-Desloges* und *Antoniadi* für 1909, die, nach übereinstimmendem Urteil der Marsforscher, im wesentlichen auch für 1911-12 gelten.

Das merkwürdige Gesetz der physischen Antipodalität katastrophaler Ereignisse läßt sich also auf der Erde, ihrem bestbekannten Nachbarplaneten, dem Mars, und auf der Sonne selbst feststellen. Auf allen drei Weltkörpern ist seine bis auf die Gegenwart wirksame Geltung vor allem an zwei bestimmte Stellen geknüpft, die bei der Erde nahezu mit den Polen ihrer Pendulation zusammenfallen. Vor allem aber bei der Sonne sind diese Stellen seit Jahrhunderten festgelegt. Gerade ihre bloß physische Antipodalität legt den Gedanken nahe, daß sie mit der Entstehung dieses Weltkörpers in Zusammenhang stehe, eine Möglichkeit, die ins Gewicht fällt für eine Entstehungs-Hypothese aus einem Spiralnebel.

Wilhelm Krebs.