

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Band 204.

Nr. 4889-90.

17-18.

## Beobachtungen des Planeten Mars. Von H. E. Lau.

### Dritte Reihe.

1. Die folgenden Marsbeobachtungen sind während der Opposition 1915-16 an meinem 95 mm Bardou-Refraktor angestellt.

Vom 29. Sept. 1915 bis zum 10. April 1916 wurde Mars hier in 32 Nächten beobachtet. Im ganzen wurden 61 Zeichnungen angefertigt; bei jeder Beobachtung wurden außerdem die Farbenabstufungen der Scheibe geschätzt und gelegentlich auch die Koordinaten der Hauptflecke nach Äugenmaß bestimmt. Die Zeichnungen wurden immer in der Weise angefertigt, daß zuerst die schwachen Schattierungen mit 160-facher Vergrößerung abgezeichnet und dann die feineren Einzelheiten nachher mit 240- oder 300-facher Vergrößerung eingetragen wurden. Die Farbenschätzungen wurden fast immer mit 160-facher Vergrößerung gemacht; die benutzte Skala ist:  $0^\circ$  = rein weiß,  $5^\circ$  = gelb,  $10^\circ$  = rot. Gelegentlich wurden auch Zeichnungen und Schätzungen mit einem am Okulardeckel aufgesetzten Reversionsprisma gemacht; die Prismenbeobachtungen von Trivium Charontis ergeben die Länge  $7^\circ$  größer als die direkten Wahrnehmungen, sodaß die systematischen Fehler bei Längenbestimmungen offenbar  $3^\circ$  bis  $4^\circ$  erreichen können.

In der folgenden Tabelle habe ich die areographische Länge des Zentralmeridians  $\omega$  und die Bildschärfe  $B$  ( $5$  = ausgezeichnet,  $0$  = schlecht) zusammengestellt. Wo zwei Werte von  $\omega$  angeführt sind, gelten sie für die erste bzw. letzte Zeichnung des betreffenden Abends. Die mit \* bezeichneten Beobachtungen sind in den Morgenstunden, die übrigen vor Mitternacht angestellt.

Tabelle I.

1915-16			1916		
	$\omega$	$B$		$\omega$	$B$
Sept. 29*	$26^\circ$	3	Jan. 12*	$152^\circ$	2
Okt. 7*	303	3	14	0	4
25*	157	2	22	281	2
Nov. 9*	10	4	23	265	2
12*	338	4	27	$212^\circ, 256^\circ$	4
15*	322	4	28	4	2
16*	319	4	Febr. 8	$101^\circ, 129^\circ$	5
17*	300	4	12	$49^\circ, 109^\circ$	3
24*	$193^\circ, 244^\circ$	5	15	$30^\circ, 91^\circ$	2
27*	203	4	20	$336^\circ, 30^\circ$	4
Dez. 14*	$0^\circ, 60^\circ$	3	23	$304^\circ, 344^\circ$	3
21	229	3	März 22	$70^\circ, 120^\circ$	3
Jan. 7*	179	3	25	38	2
7	44	2	April 1	$334^\circ, 356^\circ$	4
9*	188	3	2	$324^\circ, 347^\circ$	3
11*	$128^\circ, 162^\circ$	2	9	264	3
11	13	1	10	260	2

2. Bei der ersten Beobachtung am 29. September war der nördliche Polarfleck mattweiß mit verschwommenen Rändern wie immer vor dem Frühlingsäquinoktium. Am

7. Oktober schätzte ich die Farbe zu  $1^\circ 7$ , am 25. zu  $3^\circ 3$ . Im November wurde der Polarfleck mehr weißlich; am 9. fand ich  $1^\circ 2$ , am 12.  $1^\circ 0$  und am 16.  $1^\circ 7$ . Am 12. Nov. war der Polarfleck zum erstenmal hell und scharf begrenzt, aber schon am 15. war der Fleck wieder matt und seine Ränder etwas verschwommen. Am 24. und 27. war der Fleck dagegen rein weiß ( $0^\circ 0$ ). Am 14. Dezember schätzte ich die Farbe zu  $1^\circ 3$ , am 21. zu  $0^\circ 0$ .

Im Januar war der Polarfleck immer weiß, am 7., 22. und 27. sogar glänzend schneeweiß. Am 12. und 15. Februar war er matt und verschwommen; im Tagebuch steht sogar, daß der Polarfleck kaum heller sei als die rotgelben Regionen, sodaß er nur wegen des Farbenkontrastes zu erkennen sei. Eine ähnliche Wahrnehmung hatte ich schon in der Opposition 1913-14 am 5. Februar gemacht (vergl. A. N. 200.34). Am 20. Febr. war der Polarfleck nichtsdestoweniger wieder schneeweiß.

Am 22. März fand ich den Fleck wenig auffallend und stark gelblich ( $2^\circ 0$ ), aber schon am 25. März war er wieder weiß und deutlich. Im April war er mehr oder weniger gelblich; am 1. April war die Farbe  $2^\circ 5$ , am 2.  $1^\circ 7$ , am 9.  $2^\circ 5$  und am 10. sogar  $3^\circ 3$ . Am 2. April war der Polarfleck wollig und sein Rand verwaschen.

Das Innere des Polarflecks war gewöhnlich eintönig weiß. Am 9. Nov. sah ich indessen nördlich von Mare Acidalium einen dunklen Einschnitt im Rande des Polarflecks in  $\lambda 30^\circ$ , der etwa bis  $+78^\circ$  Breite reichte; östlich davon war der Polarfleck schneeweiß, westlich davon mattweiß. Der Einschnitt entspricht seiner Lage nach dem Jaxartes, die schneeweißen Massen der nördlichen Hälfte von Ortygia; die mattweißen Massen bedeckten dagegen die halbdunklen Regionen Abalos und Nerigos. Am 15. Februar wurde wieder eine flache Bucht im Rande des Polarflecks in  $\lambda 50^\circ$  gesehen.

Am 9. Nov. reichten die weißen Massen in Abalos-Nerigos weiter gegen Süden als in Ortygia. Diese eigentümliche Neigung des weißen Stoffes, in der Richtung der polaren »Moraste« gegen Süden sich auszubreiten, wurde auch später wiederholt bemerkt. Am 14. Jan. schien der Polarfleck wieder etwas in der Richtung von Mare Acidalium verlängert, ja, am 25. März lag sein Südrand im Mare Acidalium um  $6^\circ$  südlicher als auf den Rändern der Scheibe. Am 7. Jan. war der Polarfleck in der Richtung von Propontis verlängert; zwei Tage später war er dagegen merkwürdig flach in  $\lambda 180^\circ$ , und gleichzeitig ging der Südrand (vergl. Tabelle II) in  $\lambda 180^\circ$  von  $+66^\circ$  bis auf  $+76^\circ$  Breite zurück. Anscheinend war Panchaia am 7. Januar von großen Wolken- oder Schneemassen bedeckt, die sich im Laufe von weniger als zwei Tagen auflösten. Die eigentümlichen Schwankungen des Randes in der Richtung der großen Moraste scheinen mit den großen hellen Streifen, die dort im Winter

der nördlichen Halbkugel auftreten, im Zusammenhange zu stehen. Im Winter drängen die weißen Massen bis zur Nordgrenze der Äquatorzone vor; im Frühling dagegen bleibt nur eine pendelnde Bewegung des Fleckenrandes übrig, die wohl im Sommer ganz aufhört.

Aus den Farbenschätzungen geht wieder hervor, daß der Fleck gewöhnlich schneeweiß ist, wenn seine Größe zunimmt wie z. B. im November (17.-27.), Februar (15.-23.) und März (22.-25.). Diese Beziehung tritt besonders deutlich hervor, wenn man die Farbenschätzungen mit der Breite des Südrandes im Zentralmeridian vergleicht; dies ist im Grunde ganz natürlich, da die Farbenschätzungen sich auf den im Zentralmeridian stehenden Teil des Polarflecks beziehen. Vor dem Frühlingsäquinoktium war der Fleck 1915-16 mattweiß und neblig genau wie 1913-14; im Maximum ist er rein weiß, und wenn die Abnahme einsetzt, wird der Fleck gelblich. Der eigentliche Schneefleck ist vor dem Äquinoktium wohl nie sichtbar; die matten, gelblichweißen Massen am Nordpol bestehen wohl nur aus Wolken, welche den eigentlichen Schneefleck überlagern.

3. In der Opposition 1913-14 war der nördliche Polarfleck wiederholt ziemlich unregelmäßig, und ich habe daher 1915-16 sowohl den größten Durchmesser ( $D$ ) als auch den kleinsten ( $d$ ) nach Augenmaß in Teilen des Radius geschätzt. Die einzelnen Schätzungen sind in Tabelle II zusammengestellt; die beiden letzten Kolonnen geben die areographische Breite des Fleckenrandes,  $\beta_R$  am Rande der Scheibe,  $\beta_Z$  im Zentralmeridian.

Tabelle II.

1915-16					1916						
	$D$	$d$	$\beta_R$	$\beta_Z$		$D$	$d$	$\beta_R$	$\beta_Z$		
			+	+				+	+		
Okt.	7	1.0	0.33	60°	57°	Jan.	14	0.6	0.24	72°	68°
	25	0.8	0.31	66	60		22	0.6	0.15	73	76
Nov.	9	0.6	0.20	73	71		23	0.7	0.18	70	74
	12	0.93	0.25	62	67		27	0.5	0.16	76	76
	15	0.8	0.32	66	61		28	0.84	0.25	65	66
	16	0.8	0.27	66	66	Febr.	8	0.68	0.21	70	63
	17	0.8	0.32	66	61		12	0.64	0.21	71	68
	24	1.12	0.30	56	63		15	0.5	0.17	75	72
	27	1.12	0.45	56	53		20	0.67	0.20	71	68
Dez.	14	0.8	0.26	66	67		23	0.6	0.24	71	64
	21	0.67	0.22	71	71	März	22	0.35	0.08	82	80
Jan.	7	0.6	0.27	73	66		25	0.4	0.16	78	72
	9	0.7	0.16	70	66	April	1	0.52	0.18	75	71
	11	0.65	0.21	71	75		2	0.6	0.17	73	73
	12	0.7	0.21	70	74		9	0.67	0.17	71	73

Aus Tabelle II erhält man die folgenden Mittelwerte ( $D$  und  $d$  Durchmesser des Flecks,  $\beta_Z$  Breite des Fleckenrandes und  $\Delta'$  entsprechender Durchmesser,  $\Theta$  Anzahl der Tage seit dem Frühlingsäquinoktium):

Tabelle III.

1915-16	$D$	$d$	$\beta_Z$	$\Delta'$	$\Theta$
Okt. 16	0.90	54°	+58.5	63°	+ 4
Nov. 12	0.78	46	+66.3	47	+ 31
21	0.96	57	+60.8	58	+ 40
Dez. 16	0.74	43	+69.1	42	+ 65
Jan. 11	0.65	38	+71.3	37	+ 97
25	0.66	39	+72.8	34	+105
Feb. 12	0.59	34	+71.8	36	+123

1916	$D$	$d$	$\beta_Z$	$\Delta'$	$\Theta$
Febr. 21	0.63	36°	+66.3	47°	+132
März 24	0.38	22	+76.7	27	+164
April 4	0.59	34	+72.0	36	+175

Eine Vergleichung mit den Durchmesserbestimmungen 1913-14 zeigt, daß der Polarfleck 1915-16 zu gleicher Jahreszeit auf Mars bedeutend größer war. 1913-14 erreichte der Polarfleck sein Maximum 0.3 Monate, 1915-16 erst 1.4 Monate nach dem Frühlingsäquinoktium. 1913-14 war der Fleck am 5. Februar, also 2.6 Monate nach dem Äquinoktium, kaum heller als seine Umgebung; 1916 trat dies am 12. Februar ein, also 4.1 Monate nach dem Äquinoktium. Während der Abnahme verlaufen die beiden Durchmesserkurven fast parallel, aber die Kurve für 1915-16 ist im Mittel um 2.2 Monate gegen diejenige für 1913-14 verspätet. Endlich traf das erste Verschwinden des Polarflecks 1913-14 schon 4.7 Monate nach dem Äquinoktium ein, während der Fleck 1915-16 noch beim Solstitium an Größe zunahm. Der letzte Frühling auf Mars ist also offenbar kälter oder schneereicher gewesen als der vorige.

Der nördliche Polarfleck erreicht seine größte Ausdehnung etwa einen Monat nach dem Frühlingsäquinoktium, also im »April« auf Mars. Der Polarfleck ist um diese Zeit noch matt und neblig, und die Zunahme rührt wohl von den Dampfmassen her, welche beim Abschmelzen des eigentlichen Polarflecks gebildet werden. Bei der niedrigen Temperatur, welche im Frühling am Nordpole herrscht, werden die Dämpfe zu dichten Nebel- oder Wolkenmassen verdichtet, welche die eigentliche Polkappe verdecken. Die Wolken werden von den polaren Winden nach dem Wärmeäquator geführt; sie lösen sich aber in durchsichtigen Dampf auf, wenn sie die temperierte Zone erreichen, wo die vorhandene Dampfmenge offenbar wegen der höheren Temperatur nicht zur Sättigung der Luft ausreicht.

4. Der nördliche Polarfleck war 1915-16 meist von einem sehr unregelmäßigen, dunklen Saum umgeben. Während die äquatorrealen »Meere« deutlich grünlich erschienen, waren der dunkle Saum und die arktischen »Moraste« immer schwarzgrau oder dunkelbraun. Im September und Oktober, als der Polarfleck bis +55° Breite reichte, wurde der Saum nicht bemerkt; im November war er dagegen sehr deutlich.

In der Gegend zwischen Syrtis major und Mare Acidalium fehlte der dunkle Saum am 7. Oktober. Die Polkappe reichte damals nach meinen Schätzungen bis zu +57° Breite, sodaß die Regionen Cecropia und Ortygia von den weißen Massen bedeckt waren. Vom 9. bis zum 16. November wurde der Saum in vier Nächten gesehen und die Lage seines Südrandes sorgfältig geschätzt; die Schätzungen geben im Mittel die Breite zu +58.7, sodaß die dunkle Zone offenbar gerade bis Pierius-Callirhoe geht. Der Saum war am 12., 15. und 17. November schmal und blaß am Morgenrande, breit und dunkel am Abendrande. Am 9. November war der Saum überall von gleicher Breite oder vielleicht sogar etwas breiter bei Mare Acidalium; trotzdem war der Saum am 12. und 15. November sehr schmal und blaß am Morgenrande, obgleich Mare Acidalium gerade am Morgenrand stehen mußte. Wenn die dunkle Utopia-Region am Phasenrande hervortauchte, war der Saum natürlich enorm breit, und dieselbe

Erscheinung wiederholte sich, wenn Propontis den Abendrand passierte, weil die dunkle Polarzone hier (vergl. die Karte) wirklich breiter wird. Wenn der Saum am Morgenrand schmal und undeutlich war, fehlte Acidalium völlig, und es liegt daher nahe, anzunehmen, daß dieses Aussehen dem Nebel am Morgenrande zuzuschreiben ist.

Am 14. Dezember war der Saum sehr dunkel vom Abendrande bis zu Mare Acidalium, und seine Breite war jetzt, der Lage von Callirrhoe entsprechend, größer bei Mare Acidalium als in Cecropia. Die ganze Gegend war offenbar nebelfrei; hierfür spricht nicht nur die dunkelgraue Farbe von Mare Acidalium, sondern auch die Deutlichkeit, mit welcher die schwachen Schattierungen in Cydonia hervortraten. Die Breite des Südrandes fand ich zu  $+58^{\circ}2$ .

Am 11. Jan. erschien Callirrhoe als ein dunkles Band am Rande der Polkappe; die Breite seiner Südseite wurde zu  $+59^{\circ}3$  geschätzt. Am 14. Januar war der Saum kaum zu sehen, obgleich Cydonia bis ungefähr  $+45^{\circ}$  Breite schwach schattiert war, aber am 28. Januar wurde er wiedergesehen und seine Breite zu  $+55^{\circ}1$  geschätzt.

Auf den Zeichnungen vom 15. Februar fehlt der Saum wieder, aber am 20. und 23. Februar fand ich die Breite der Südgrenze zu  $+61^{\circ}7$  bzw.  $+57^{\circ}2$ . Im Februar war der Saum überall von gleicher Breite. Am 23. war der Saum jedoch in Cydonia unterbrochen; die Unterbrechung umfaßte etwa  $20^{\circ}$  Länge und war von gleicher Farbe wie die umgebende »Wüste«. Am 20. hatte ich das Ostufer von Mare Acidalium weißlich gefunden, aber keine Unterbrechung im Saume bemerkt.

Bei der letzten Beobachtung dieser Gegend, am 2. April, waren Dioscuria und Cydonia noch bis  $+56^{\circ}9$  Breite schattiert.

Aus den Schätzungen erhält man die folgenden Monatsmittel für die Südgrenze des dunklen Saumes in Cydonia und West-Dioscuria:

1915 Nov.	$\beta = +58^{\circ}7$	1916 Febr.	$\beta = +59^{\circ}4$
Dez.	$+58.2$	April	$+56.9$
1916 Jan.	$+57.2$		

Die dunkle Zone scheint hiernach gar nicht an der Verschiebung der »Schneegrenze« teilzunehmen. Obgleich die Schneegrenze von  $+61^{\circ}$  bis  $+75^{\circ}$  Breite schwankte, blieb der Südrand des dunklen Saumes immer in  $+58^{\circ}$  Breite. Der dunkle Saum ist offenbar kein Morast, der beim Abschmelzen des Polarflecks entsteht; er besteht vielmehr aus den dunklen Regionen Cecropia und Ortygia, die bei der Auflösung der weißen Massen allmählich freigelegt werden. In Übereinstimmung hiermit fehlte der Saum im Oktober, als die weißen Massen Callirrhoe überschritten.

Zu Gunsten meiner Auffassung möchte ich noch anführen, daß die Regionen Cecropia und Ortygia das ganze Jahr hindurch dunkel sind, wie es u. a. aus den Juvisyer Beobachtungen und den Reports der British Association für die Oppositionen 1901, 1903 und 1905 hervorgeht. Cecropia und Ortygia verbleichen erst beim Herbstanfange, wie z. B. 1907, wenn selbst Cydonia und Dioscuria von den arktischen Nebeln verschleiert werden.

Die Region zwischen Mare Acidalium und Propontis wurde hier leider erst im Dezember beobachtet. Am 14. Dez. lag der Südrand in  $+62^{\circ}1$ ; der Saum war sehr schmal und

blaß am Morgenrande, obgleich seine wahre Breite gerade dort größer ist. Am 11. und 12. Januar war der Saum blaß und zweifelhaft, im Februar dagegen sehr deutlich. Die Breite des Südrandes fand ich am 8. Februar zu  $+63^{\circ}3$ , am 12. zu  $+65^{\circ}8$  und am 15. zu  $+62^{\circ}3$ . Am 22. März endlich fand ich  $+64^{\circ}3$ . Auch in diesem Falle scheint der Südrand des Saumes dieselbe Lage behalten zu haben, obgleich die Schneegrenze am 14. Dezember in  $+67^{\circ}$ , am 22. März in  $+80^{\circ}$  Breite lag. Der dunkle Saum, welcher den Polarfleck von  $\lambda 60^{\circ}$  bis  $\lambda 130^{\circ}$  umgibt, besteht scheinbar aus den dunklen Regionen Nerigos und Scandia.

In der Region zwischen Propontis und Utopia wurde der dunkle Saum zuerst am 24. November gesehen. Als die Gegend den Meridian passierte, reichte die dunkle Zone bis zu  $+55^{\circ}9$  Breite; drei Stunden früher war der Saum nördlich von Elysium am Morgenrande sehr schmal. Am 27. Nov. war der Saum sehr dunkel im Zentralmeridiane, aber völlig unsichtbar am Morgenrande. Am 21. Dezember war der Saum dunkel am Rande des Polarflecks, blaß und unbestimmt in größerem Abstände. Am 7. und 9. Januar war der Saum in Cebrenia kaum zu sehen; am Morgenrande fehlte er völlig. Am 21. Dezember, 7. und 9. Januar waren die dunklen Gebiete auf dieser Seite des Planeten äußerst schwach; die ganze Gegend ist daher wohl stark verschleiert gewesen. Am 27. Jan. war Cebrenia bis  $+54^{\circ}4$  schwach schattiert, und am 9. April schätzte ich wieder die Breite des Südrandes zu  $+54^{\circ}4$ . Die Südgrenze der dunklen Zone lag also immer in  $+55^{\circ}$  Breite.

Am 21. Dezember, 23. Januar, 8. Februar und 22. März war der Saum besonders dunkel am Rande des Polarflecks und schwächer in größerem Abstände vom Nordpole. An diesen Daten nahm die Größe des Polarflecks stark ab. Am 21. Dezember lag die Schneegrenze in  $\lambda 229^{\circ}$  in  $+71^{\circ}$  Breite, bei der letzten Beobachtung derselben Gegend am 24. und 27. November dagegen in  $+58^{\circ}$ ; die Breite der Schneegrenze hatte also in 0.8 Monaten um  $13^{\circ}$  zugenommen, obgleich die monatliche Änderung im Mittel nur  $3^{\circ}$  beträgt. In der Zeit vom 8. bis zum 15. Februar nahm die Breite der Schneegrenze in 7 Tagen um  $9^{\circ}$  zu. Am 22. März endlich lag die Schneegrenze in  $\lambda 90^{\circ}$  in  $+80^{\circ}$  Breite gegen etwa  $+68^{\circ}$  anfangs Februar. Es ist daher möglich, daß die von der Polkappe bedeckten Gebiete besonders dunkel sind; wenn der Polarfleck sich plötzlich zusammenzieht, erscheinen diese Gebiete an seinem Rande als der innere, dunklere Teil des Saumes.

Vor der Opposition war der dunkle Saum immer sehr blaß am erhellten Rande und dunkel am Phasenrande; in der Oppositionszeit war der Saum dagegen von gleicher Intensität auf beiden Rändern, sodaß die Erscheinung wohl kaum von einem Abschmelzen des Polarflecks im Laufe des Marstages herrührt. Wenn die Phase groß ist, so durchschneidet die Gesichtslinie am Phasenrande eine weit geringere Luftschicht als am Abendrande in der Opposition. In der westlichen Quadratur sind die dunklen Flecke daher weit deutlicher am linken Rande als in der Opposition, während sie am rechten, erhellten Rande weit schwächer sind. Vor der Opposition muß der Saum des Polarflecks daher am Morgenrande sehr blaß, am Abendrande sehr dunkel sein, während er in der Oppositionszeit im Meridiane dunkel, an den Rändern schwächer sein muß. Es ist daher möglich, daß die Erscheinung dem von der Sonne erhellten Nebel-

schleier der Marsatmosphäre zu verdanken ist. Leider fiel die östliche Quadratur 1916 nach dem Sommersolstitium, wenn die Polkappe sehr klein ist, sodaß es wohl kaum möglich gewesen ist, Beobachtungen über das Aussehen der dunklen Zone zu sammeln.

5. In der Opposition 1913-14 war es mir aufgefallen, daß die Farbe der Marsoberfläche je nach der Lage des Zentralmeridians zwischen reingelb und ziegelrot schwankte. In der letzten Opposition habe ich die Farbe der Mitte der Scheibe in Zahlen geschätzt. Indem ich rein gelb =  $5^\circ$ , rein rot =  $10^\circ$  setzte, fand ich folgende Werte:

Tabelle IV.

1915	$\omega$	Farb.	1916	$\omega$	Farb.	1916	$\omega$	Farb.
Okt. 25	157°	6°0	Jan. 7	179°	6°0	Febr. 15	62°	5°0
Nov. 9	6	6.7	9	188	7.2	20	336	8.3
12	334	6.1	11	128	5.8	23	304	8.0
15	318	6.7	12	152	5.7	März 22	85	5.8
16	319	8.3	14	0	6.7	22	102	5.0
17	300	6.7	27	213	6.7	22	120	5.0
24	193	5.0	Febr. 8	101	5.0	April 1	334	7.0
Dez. 14	360	6.2	8	129	5.8	1	356	5.0
21	228	7.2	12	109	5.8	2	347	6.7

Wenn man die Farbensätzungen nach der Lage des Zentralmeridians ordnet, so erhält man die Mittelwerte in Tabelle V. Die letzte Kolumne gibt die visuelle Helligkeit des Planeten nach meinen Stufensätzungen 1913-14 (Bulletin de la Société astronomique, September 1914).

Tabelle V.

$\omega$	Farbe	$n$	Helligkeit	$\omega$	Farbe	$n$	Helligkeit
0°	6°15	4	-0 <sup>m</sup> 95	163°	5°90	3	-1 <sup>m</sup> 02
73	5.40	2	-1.06	225	6.52	4	-0.96
104	5.27	3	-1.06	310	7.43	4	-0.90
126	5.53	3	-1.05	338	7.05	4	-0.93

Nach einer die Schätzungen ausgleichenden Kurve hat die Farbe des Planeten ein Minimum von  $5^\circ 3$  bei  $\omega = 100^\circ$  und ein Maximum von  $7^\circ 5$  bei  $\omega = 300^\circ$ . Die durchschnittliche Abweichung von der Kurve ist nur  $\pm 0^\circ 5$ , sodaß die Realität des Farbenwechsels wohl völlig außer Frage ist.

1913-14 hatte ich schon einen Helligkeitswechsel gefunden, dessen Amplitude etwa  $0^m 2$  betrug; die größte Helligkeit fiel auf  $\omega = 100^\circ$ , die kleinste auf  $\omega = 300^\circ$ . Der Planet ist also am hellsten, wenn die gelbe »Wüste« zwischen Mare Acidalium u. Propontis uns zugekehrt ist, und am schwächsten, wenn die ziegelrote Gegend zwischen Syrtis major und Mare Acidalium den Meridian passiert.

Der Farbenunterschied der beiden Hälften des Planeten muß wohl von einer verschiedenen Färbung des Bodens herrühren. Wenn die gelbe Farbe der Lacus Solis-Seite von leichten gelblichen Wolkenschleiern herrührte, so müßte diese Gegend die größten Schwankungen der Farbe aufweisen; die durchschnittliche Abweichung von der Farbkurve beträgt aber nur  $\pm 0^\circ 32$  zwischen  $\omega 60^\circ$  und  $\omega 150^\circ$ , während sie zwischen  $\omega 280^\circ$  und  $\omega 360^\circ \pm 0^\circ 66$  erreicht.

Die Farbenabstufungen der Äquatorzone lassen bisweilen den Morgenrand heller als die Mitte erscheinen, ohne daß hier Nebel- oder Staubmassen mit im Spiele sind. Wenn Mare Acidalium im Meridian steht, so liegen Tharsis und Arcadia am rechten, Arabia am linken Rande (im Fernrohre

gesehen); der Morgenrand erscheint dann rein gelb, der Abendrand ziegelrot. Am 9. November und 14. Dezember war der Morgenrand bei  $\omega = 0^\circ$  tatsächlich heller als die Mitte, aber rein gelb ohne den weißlichen Schimmer, welcher für die Erhellungen am Rande charakteristisch ist. Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn Propontis im Meridian steht.

6. Die weißlichen Erhellungen am Rande der Scheibe wurden 1915-16 mit besonderer Sorgfalt studiert. Die Beobachtungen ergeben wieder, daß die Erhellungen besonders am Morgenrande häufig sind. 1913-14 enthalten meine Tagebücher 45 Notizen über Erhellungen, 1915-16 deren 55, die sich in folgender Weise verteilen:

Tabelle VI.

	Morgenrand	Abendrand
1913-14 vor der Oppos.	10	3
nach » »	21	11
1915-16 vor » »	25	8
nach » »	13	9

Die Erhellungen sind hiernach ebenso häufig vor wie nach der Opposition; dagegen sind sie am Morgenrande doppelt so häufig wie am Abendrande (69 gegen 31), obgleich der Planet in ebenso vielen Nächten (44) vor wie nach der Opposition beobachtet worden ist. Die ungleiche Verteilung macht es wahrscheinlich, daß die Erhellungen z. T. von leichten Nebeln herrühren, die sich auf der Nachtseite des Planeten verdichten, um im Laufe des Vormittags sich teilweise aufzulösen.

Wir wollen zuerst die am Morgenrande gesehenen Erhellungen betrachten.

Am 25. Oktober war der Morgenrand hell vom Schneefleck bis zum Äquator. In der Äquatorzone begann die Erhellung ungefähr in  $\lambda 210^\circ$ , es waren also Cebrenia und die westliche Hälfte von Elysium mehr oder weniger verschleiert.

Am 12. November war der Rand wieder deutlich hell. Nach der ersten Zeichnung vom 12. November lag der Ost- rand des Nebels in  $\lambda 18^\circ$  und reichte vom Polarflecke bis zum Äquator; auf der zweiten fängt der Nebel in  $\lambda 10^\circ$  an und ist zwischen  $+45^\circ$  und  $-10^\circ$  Breite am hellsten. Der Nebel bedeckte also Mare Acidalium, Chryse und Margaritifer Sinus, der, wie schon 1913-14 bemerkt, im Frühling der nördlichen Halbkugel immer stark nebelig ist. Am 15. Nov. fing der Nebel in  $\lambda 20^\circ$  an; er bestand aus zwei Teilen, deren hellster von  $+60^\circ$  bis  $+35^\circ$  Breite reichte, während der schwächere die Gegend von  $+30^\circ$  bis  $-20^\circ$  Breite bedeckte. Am 16. November war die nördliche Wolke weißgelb, die südliche leicht bläulichweiß; die Ostgrenze des Nebels lag in  $\lambda 8^\circ$ . Am 17. endlich war diese Gegend noch weißlichgelb, aber die Grenzen der Erhellung waren jetzt unbestimmt.

Am 24. November war der Rand weiß von  $+45^\circ$  bis  $-15^\circ$  westlich von  $\lambda 240^\circ$ ; der Nebel reichte also vom Utopia-Moraste bis Syrtis minor. Vier Stunden später war die Gegend westlich von  $\lambda 280^\circ$  noch fast weiß von  $+60^\circ$  bis zu  $+10^\circ$  Breite und matt weißlich südlich von  $+10^\circ$  Breite. Am 27. November war die Scheibe hell westlich von  $\lambda 240^\circ$  von  $+50^\circ$  Breite bis zum Äquator; die Erhellung war merkwürdigerweise in  $+30^\circ$  Breite unterbrochen.

Im November waren die beiden polaren »Moraste«, Mare Acidalium und Utopia, offenbar stark verschleiert; die Nebel reichten vom Rande des Polarflecks bis zu  $-10^\circ$  oder  $-20^\circ$  Breite. Der dritte Morast, Propontis, war ebenfalls etwas neblig. Am 14. Dezember war der Morgenrand schwach erhellt mit einem weißlichen Fleck in  $\lambda = 150^\circ$   $\beta = +50^\circ$ , und am 11. Januar war die Gegend westlich von  $\lambda 170^\circ$  weißlich von  $+50^\circ$  bis zu  $+20^\circ$  Breite.

Am 7., 9. und 11. Januar war der Morgenrand wieder weißlich von  $+50^\circ$  bis zum Äquator. Die Ostgrenze der Erhellung lag an den drei Abenden in  $\lambda 213^\circ$ ,  $\lambda 209^\circ$  und  $\lambda 213^\circ$ . Diese Erhellung war ziemlich gut begrenzt, sodaß man ihr Vorrücken auf der Scheibe erkennen konnte. Der Nebel bedeckte Aetheria, Aethiopia und die westliche Hälfte von Cebrenia und Elysium.

Die Umgebung von Mare Acidalium wurde erst im Januar wiedergesehen. Am 11. Januar war Nord-Tempe bis  $+40^\circ$  Breite weißlich am Rande; Chryse war ferner hell westlich von Hydaspes und ebenso Sinus Aurorae bis  $-30^\circ$  Breite. Am 14. Januar waren Tempe und Chryse westlich von  $\lambda 50^\circ$  hell am Rande vom Äquator bis  $+47^\circ$  Breite. Am 28. Januar endlich war Tempe hell am Rande.

Im Januar wurde wieder eine schwache Erhellung in der Umgebung des Utopia Morastes gesehen. Am 27. war die Gegend westlich von  $\lambda 260^\circ$  hell von  $+60^\circ$  bis  $0^\circ$  Breite; in  $+20^\circ$  Breite, also in Isidis Regio, war der Rand fast schneeweiß. Zwei Stunden später war Aeria gelb am Rande, Cornu Hammonis dagegen weißlich.

Am 8. und 12. Februar war die Gegend westlich von Titan hell. Der Nebel begann nach 4 Schätzungen in  $\lambda 160^\circ$ , aber seine Ausdehnung in Breite nahm an beiden Abenden mit wachsendem  $\omega$  stark zu; bei  $\omega = 90^\circ$  reichte die Erhellung von  $+55^\circ$  bis  $+10^\circ$  Breite, bei  $\omega = 110^\circ$  von  $+55^\circ$  bis  $-20^\circ$  Breite. Am 12. Februar sah ich bei  $\omega = 50^\circ$  nur einen  $17^\circ$  großen hellen Fleck am Rande in  $+30^\circ$  Breite. Der Nebel bedeckte Propontis, Phlegra und Nord-Aeolis, also gerade diejenigen Gebiete, die im Frühling der nördlichen Halbkugel dunkel werden.

Am 15. Februar war die Gegend westlich von  $\lambda 90^\circ$  weiß von  $+45^\circ$  bis  $+5^\circ$  Breite. Am 22. März wurde wieder eine sehr schwache Erhellung westlich von  $\lambda 120^\circ$  von  $+50^\circ$  bis  $0^\circ$  Breite gesehen; sie war in etwa  $+25^\circ$  Breite unterbrochen. Diese Erhellungen traten also im Innern von Arcadia, westlich von Ceraunius, auf.

Am 20. Februar war der rechte Rand gelb westlich von Gehon zwischen  $0^\circ$  und  $+30^\circ$  Breite; eine Stunde später war die Gegend westlich von Hydaspes noch hell, während Tempe leicht bläulichweiß erschien. Am 23. Februar war die Region westlich von  $\lambda 0^\circ$  hell von  $-5^\circ$  bis  $+30^\circ$  Breite; bei  $\omega = 325^\circ$  war nur die südliche Hälfte von Thymiamata von  $0^\circ$  bis  $+18^\circ$  Breite gelblich. Am 1. April war wieder eine schwache Erhellung westlich von  $\lambda 0^\circ$  vorhanden, die von  $+60^\circ$  bis  $0^\circ$  Breite reichte. Es ist bemerkenswert, daß der Nebel im Acidalium-Gebiete im November die ganze Gegend vom Polarfleck bis zur Perlenbucht bedeckte, während die Erhellungen im Februar nur südlich von Mare Acidalium deutlich waren.

Die Gegend südlich von Propontis war im März und April wieder gelegentlich hell am Morgenrande. Am 22. März

war die Region von  $0^\circ$  bis  $+50^\circ$  Breite schwach weißlich rechts von  $\lambda 165^\circ$ , und am 10. April war noch eine schwache Erhellung in Cebrenia und Phlegra sichtbar.

Auf der südlichen Halbkugel wurden zwei Erhellungen am Rande gesehen, nämlich eine weißliche am 12. Januar in Aeolis und eine äußerst schwache am 15. Februar im Memnonia. Am 8. und 12. Februar fehlte Mare Sirenum, sodaß Memnonia wohl verschleiert gewesen ist. Im Februar war Thaumasia ebenfalls weißlich oben am Rande der Scheibe.

Am Abendrande waren die Erhellungen 1915-16 weit seltener als am Morgenrande. Die meisten Beobachtungen beziehen sich auf Mare Acidalium und seine Umgebungen, die offenbar im Frühling besonders neblig sind!

Am 14. Dezember war die Perlenbucht weißlich von  $+10^\circ$  bis  $-15^\circ$  Breite bis  $\lambda 30^\circ$ . Am 11. Januar war Chryse weiß östlich von  $\lambda 50^\circ$  und die ganze Gegend nördlich davon bis  $+40^\circ$  vielleicht etwas heller als die Umgebungen. Am 8. Februar war die ganze Gegend östlich von  $\lambda 60^\circ$  schwach erhellt am Abendrande; die hellste Stelle lag in Süd-Chryse. Am 12. Februar war dieselbe Gegend weißlich von  $-10^\circ$  bis  $+27^\circ$  Breite östlich von  $\lambda 50^\circ$ ; die hellste Stelle entsprach der Perlenbucht und dem Aromatum-Vorgebirge. Am 15. Februar fand ich wieder die Gegend östlich von  $\lambda 45^\circ$  hell von  $-15^\circ$  bis  $+10^\circ$  Breite.

Am 22. März war die ganze Gegend westlich von Lacus Niliacus neblig, aber die Erhellungen wurden erst in  $50^\circ$  Abstand vom Meridiane sichtbar, sodaß die helle Zone am Abendrande während mehr als zwei Stunden dieselbe Breite hatte. Als die Beobachtungen bei  $\omega = 120^\circ$  unterbrochen wurden, war die Gegend östlich von  $\lambda 70^\circ$  noch schwach weißlich. Die hellste Stelle war ein  $16^\circ$  großer weißer Fleck bei Lacus Niliacus. In  $\lambda 40^\circ$  waren die Grenzen in Breite  $-30^\circ$  und  $+20^\circ$ , in  $\lambda 70^\circ$   $0^\circ$  und  $-30^\circ$ , sodaß der Nebel offenbar Mare Erythraeum, Sinus Aurorae und Süd-Chryse bedeckte.

Am 24. November war die Region östlich von  $\lambda 240^\circ$  schwach erhellt von  $+13^\circ$  bis  $-10^\circ$ . Am 11. Januar war Aeria und vielleicht Arabia hell vom Äquator bis  $+40^\circ$  Breite. Am 12. Januar war die Ceraunius-Gegend östlich von  $\lambda 110^\circ$  hell von  $+15^\circ$  bis  $+45^\circ$ . Am 27. Januar vermutete ich einen äußerst schwachen Schimmer in Amazonis und Memnonia von  $+16^\circ$  bis  $-26^\circ$  Breite. Am 20. Februar war Isidis und am 23. Februar Libya leicht bläulichweiß, und am 2. April endlich sah ich eine schwache Erhellung in Isidis.

Die Verteilung der Erhellungen am Rande bestätigt vollkommen die Ergebnisse von 1913-14. Die Erhellungen sind besonders häufig in den drei polaren »Morasten« Mare Acidalium, Propontis und Utopia und fehlen völlig in den rotgelben Regionen zwischen den Morasten. Die meisten Erhellungen treten im Acidalium-Systeme auf zwischen  $+60^\circ$  und  $-30^\circ$  Breite; die Ost- und Westgrenzen dieser Nebelregion sind Gehon und Nilokeras-Ganges. In zweiter Reihe kommt das Propontis-System, wozu die Regionen Propontis, Phlegra, Cebrenia und Aeolis gehören, und zuletzt kommt der Utopia-Morast, dessen Nebel sich über Utopia, Neith, Amenthis, Isidis und Libya verbreiten. Nach der Verteilung der Erhellungen müssen wir annehmen, daß die ganze vorhandene Wasser- bzw. Dampfmenge im Frühling in den drei Morasten und ihren Verzweigungen angesammelt ist.

Im Intern der rotgelben Regionen sind die Erhellungen, wie erwähnt, selten, und dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß sie wirklich von leichten Nebeln und nicht z. B. von Sandstürmen herrühren. Die gelbe Farbe, die zweimal in Thymiamata und einmal in Aeria gesehen wurde, entsteht wohl, wenn der Nebel sich soweit aufgelöst hat, daß die Farbe des Bodens durchschimmert. Die gelben Erhellungen wurden in der Tat erst im Januar und Februar 1916, also im »Mai« auf Mars, gesehen. Aus der Farbe der Erhellungen lassen sich übrigens keine Schlüsse auf ihren Ursprung ziehen; die bläulichweiße Erhellung, die am 16. November 1915 Chryse bedeckte, war an den vorhergehenden Abenden leicht gelblich, während umgekehrt die bläulichweiße Erhellung, welche am 15. Januar 1914 im Titan-Gebiete auftrat, an den folgenden Abenden die gewöhnliche, leicht gelblichweiße Farbe annahm.

Die mittlere areographische Breite der Erhellungen betrug 1915-16 etwa  $+18^\circ$ . Die meisten traten zwischen  $0^\circ$  und  $+50^\circ$  Breite auf, während sie auf der südlichen Halbkugel außerhalb Margaritifer und Aurorae Sinus sehr selten waren. 1913-14 fand ich die mittlere Breite zu  $+15^\circ$ , 1909 zu  $-25^\circ$ , sodaß die Erhellungen immer auf der Sommerhalbkugel am häufigsten sind.

7. Bei der ersten Beobachtung von Mare Acidalium am 29. September reichte der Polarfleck noch bis  $+53^\circ$  Breite. Obgleich die dunklen Gebiete in dieser Gegend 1914 bei  $6''$  Marsdurchmesser sehr deutlich waren, vermochte ich am 29. September nur einen schwachen Schatten an der Stelle des Mare Acidalium zu erkennen, und die ganze Gegend östlich von  $\lambda 60^\circ$  schien mit sehr schwachen Schattierungen übersät. An der Stelle des Lunae Lacus vermutete ich einen dunkleren Schattenkern, aber sonst war es kaum möglich, die sichtbaren Schattierungen mit bekannten Gebilden zu identifizieren. Der nördliche Polarfleck war sehr verwaschen, und die Gegend zwischen dem Polarfleck und Mare Erythraeum ist daher wohl stark verschleiert gewesen.

Es ist mir sowohl 1913-14 als auch 1915-16 auffallend gewesen, daß die Richtung von Nilokeras beim Frühlingsäquinoktium gar nicht mit den Karten von *Schiaparelli* übereinstimmt. Am 27. November 1913 ging Nilokeras scheinbar von Lunae Lacus nach  $\lambda = 43^\circ \beta = +50^\circ$ ; am 29. September 1915 bildeten Nilokeras und Ganges ein schwach gekrümmtes Band, sodaß Nilokeras offenbar in nord-nordöstlicher Richtung verlief. An eine »Drehung« des Nilokeras ist natürlich nicht zu denken, aber es scheint, daß die Gegend zwischen Lacus Niliacus, Lacus Lunae und der Mündung von Tanais im Frühling ebenso dunkel ist wie das eigentliche Nilokeras-Gebiet.

Am 9. November 1915 war Mare Acidalium dagegen vollständig entwickelt. Der »Morast« ging von  $+70^\circ$  bis  $+35^\circ$  Breite; sein Südende war durch einen schwachen, geraden Streifen mit der Perlenbucht verbunden. 1913-14 war Mare Acidalium zu gleicher Mars-Jahreszeit, also im Anfange von »April«, ebenfalls vollständig entwickelt, obgleich der Polarfleck noch nicht sein Maximum erreicht hatte. In beiden Fällen war die Gegend immer hell am Rande.

Am 14. Dezember war Mare Acidalium sehr dunkel und in seiner ganzen Ausdehnung sichtbar. Die Gegend südöstlich vom Moraste war schwach schattiert, aber weder

Gehon noch Hydaspes waren zu erkennen. Am Rande des Polarflecks erschien Tanais jetzt als ein breites, dunkles Band, dessen Breite westwärts rasch abnahm. Am Morgenrande war Tanais jetzt in einem Abstände von  $50^\circ-60^\circ$  vom Meridiane sichtbar, obgleich Mare Acidalium im November in derselben Lage fast unsichtbar war.

Am 7. Januar war Mare Acidalium und seine südlichen Ausläufer wieder sehr dunkel. Am 11. Januar morgens war der Morast äußerst schwach am Abendrande, ja, Chryse und Niliacus Lacus waren sogar weißlich; trotzdem war Mare Acidalium am 11. abends im Meridiane sehr dunkel bis  $+40^\circ$ . Am 14. reichte Mare Acidalium dagegen bis  $+30^\circ$ ; Niliacus Lacus war also sichtbar, aber von derselben schwarzgrauen Farbe wie Mare Acidalium. Die »Kanäle« Gehon und Hydaspes waren am 14. recht dunkel bei Niliacus Lacus; am 28. Januar waren sie dagegen unsichtbar, obgleich Mare Acidalium noch immer schwärzlich erschien.

Am 14. Februar fand ich Mare Acidalium grünlich-schwarz in seiner ganzen Ausdehnung; Hydaspes, Jamuna und Nilokeras waren sehr dunkel. Der Morast war am 14. noch sehr dunkel  $50^\circ$  vom Meridiane, obgleich Chryse schon weißlich leuchtete. Am 15. Februar sah ich zum erstenmale das halbdunkle Westende von Achillis Pons; Niliacus Lacus war deutlich schwächer als Mare Acidalium, aber die Streifen in Chryse und Thymiamata waren äußerst schwach. Das Nordende von Mare Acidalium schien mir am 15. etwas dunkler als das übrige, aber wieviel davon den Nebeln zu verdanken ist, läßt sich nicht entscheiden. Am 20. Februar war Niliacus Lacus schwach; Mare Acidalium selbst war grünlich-schwarz, und Pons Achillis schien mir halbdunkel, nicht gelb wie die kontinentalen Regionen. Am 23. Februar war Mare Acidalium in  $60^\circ$  Abstand vom Meridiane noch unsichtbar, dagegen sehr deutlich in  $45^\circ$  Abstand.

Am 22. und 25. März war Niliacus Lacus wieder deutlich schwächer als Mare Acidalium. Vermutlich wird Niliacus Lacus im Laufe des Frühlings wirklich schwächer, während Pons Achillis allmählich heller wird.

Ich habe versucht, die scheinbare Intensität von Mare Acidalium mittelst der Notizen im Tagebuche in Zahlen auszudrücken, indem ich »sehr dunkel« =  $+3$ , »unsichtbar« =  $0$  und »sehr weiß« =  $-3$  setzte. Ich erhielt in dieser Weise die folgenden Mittelwerte:

Tabelle VIII.

$\omega$	$\gamma$	$n$	$\omega$	$\gamma$	$n$	$\omega$	$\gamma$	$n$
319°	-0.3	3	7°	+3.0	3	64°	+2.7	3
326	-0.3	3	12	+2.5	2	88	+2.7	3
342	+1.4	4	33	+3.0	3	107	+0.1	4
357	+2.2	4	48	+3.0	3	110	+0.2	2

Die Intensitätskurve ist hiernach leicht asymmetrisch. Im Mittel kommt Mare Acidalium bei  $\omega 328^\circ$  zum Vorschein, erreicht seine größte Dunkelheit bei  $\omega 35^\circ$  und verschwindet wieder bei  $\omega 115^\circ$ .

Meine Beobachtungen aus 1913-14 ergeben dagegen folgende Mittelwerte:

Tabelle IX.

$\omega$	$\gamma$	$n$	$\omega$	$\gamma$	$n$	$\omega$	$\gamma$	$n$
320°	0.0	3	357°	+1.3	4	66°	+1.7	3
331	0.0	2	13	+2.0	5	77	+2.0	2
345	0.0	6	43	+3.0	5			

Aus beiden Oppositionen erhält man also:

Tabelle X.

$\omega$	$\gamma$	$n$	$\omega$	$\gamma$	$n$	$\omega$	$\gamma$	$n$
320°	-0.2	6	111°	+2.4	10	99°	+1.2	1
328	-0.2	5	42	+3.0	11	110	+0.2	2
344	+0.6	10	65	+2.2	6			
357	+1.7	8	77	+2.0	2			

Hiernach scheint die Intensitätskurve leicht asymmetrisch zu sein: Während der Morast abends fast bis zum Rande sichtbar ist, erscheint er am Morgenrande erst, wenn das Ostufer 50° vom Meridiane absteht. Ferner ist der Morast am Morgenrande leicht weißlich, während er am Abendrande nur ausnahmsweise hell wird. Die tägliche Veränderung scheint hiernach nicht allein von der Beleuchtung abzuhängen, denn der Morast ist im Mittel bis etwa 4 Stunden vor Mittag verschleiert.

Im November 1915 wurden die nördlichsten Teile von Mare Acidalium wiederholt lange vor den übrigen sichtbar, sodaß der Morast während des Weiterschreitens auf der Scheibe immer größer wurde. Diese Erscheinung erinnert an die Verbreiterung des dunklen Saumes im Laufe des Marstages und dürfte wohl von denselben Ursachen bedingt sein.

Wenn wir die beiden Reihen von 1913-14 und 1915-16 miteinander vergleichen, so fällt es sofort auf, daß das Verbleichen von Mare Acidalium, welches im März 1914 eintrat, im Januar 1916 ausblieb, ja, noch im Februar 1916 war Mare Acidalium schwarzgrau. Das Verbleichen im März 1916 rührt daher wohl von einer Verschleierung her; in Übereinstimmung hiermit war Mare Acidalium im März 1914 weißlich am Abendrande, 1916 dagegen dunkel, obgleich Chryse wie gewöhnlich hell am Rande wurde.

Die grünliche Farbe im Mare Acidalium wurde in der letzten Opposition erst im Februar 1914, also anfangs »Mai« auf Mars, bemerkt; 1916 wurde sie erst am 12. Februar mit Sicherheit gesehen, was Ende »Mai« entspricht. Achillis Pons wurde trotz eifrigen Nachsuchens erst am 15. Februar 1916 als eine eigentliche »Brücke« gesehen; 1913-14 sah ich an dieser Stelle nur einen Sprung in der Farbe, aber keine eigentliche Unterbrechung.

Die Verspätung der Jahreszeiten auf Mars 1916 ist insofern auch bei Mare Acidalium angedeutet, als der Morast im März 1916 noch bis +70° Breite schwarzgrau erschien, während die Gegend nördlich von Tanais zu gleicher Jahreszeit im April 1914 gelb war. Der Durchmesser des Planeten betrug indessen im April 1914 kaum 7", weshalb ich den letzten Beobachtungen kein größeres Gewicht beimessen möchte.

In seinem Report on Mars No. 13 findet *W. Pickering*, daß das Westufer von Mare Acidalium 1913-14 allmählich gegen Westen ging. Nach *Pickering's* Angaben betrug die Länge des Westufers im Mittel am 1. Dezember 39°, am 10. Februar 47°. Seine Angabe, die Länge habe im März-April sogar 60° erreicht, ist entweder irrig oder bezieht sich auf das Westende des Nilokeras; am 15. April 1914 fand ich nämlich die Länge von Lunae Lacus zu 61°, und Mare Acidalium war damals weit vom Mondsee entfernt. Die Ausmessung meiner Zeichnungen aus 1913-14 und 1915-16 geben merkwürdigerweise eine Verschiebung des Westufers in demselben Sinne wie bei *Pickering*. Die Mittelwerte sind

( $n$  Anzahl der Zeichnungen,  $\Theta$  Anzahl der Tage seit dem Frühlingsanfang):

Tabelle XI.

1913-14	$\lambda$	$n$	$\Theta$	1915-16	$\lambda$	$n$	$\Theta$
Nov. 28	34°	2	+ 4	Nov. 9	28°	1	+ 28
Jan. 26	38	2	+ 63	Jan. 12	34	2	+ 92
März 11	44	1	+107	Febr. 14	49	3	+125
				März 25	43	1	+165

Die Länge des Westufers wäre hiernach etwa 30° beim Frühlingsäquinoktium und fünf Monate später 47°. Es läge nahe, diese Verschiebung als einen Phaseneffekt aufzufassen, aber diese Annahme ist mit meinen sonstigen Längenbestimmungen 1915-16 im Widerspruche. Ich erhielt z. B. für Lunae Lacus: Dez. 14 57°, Feb. 15 56° und März 22 58° und für die Meridianbucht: Nov. 12 359°, Dez. 14 360°, Jan. 12 359° und Feb. 20 357°. Nach meinen Zeichnungen wurde Mare Acidalium außerdem allmählich breiter im Laufe der Opposition 1915-16. Die Zeichnungen aus November und Januar geben im Mittel die Breite des Morastes zu nur 12°, die späteren aus Februar und März dagegen 17°. Endlich weisen die älteren Beobachtungen von Mare Acidalium ebenfalls im Frühling merkwürdige Abweichungen auf, die in demselben Sinne wie bei *Pickering* und mir gehen. 1896 lag das Westufer von Mare Acidalium nach *Molesworth* in 25° Länge, und 1898-99 nach *Comas Solá* in  $\lambda$  30°, nach *Cerulli* in  $\lambda$  35°, obgleich das Westufer nach den Beobachtungen aus 1884-88 und 1901-05 beim Solstitium in 47° Länge liegt. Der Umstand, daß diese groben Abweichungen gerade in den Frühling fallen und immer in demselben Sinne gehen, ist jedenfalls sehr bemerkenswert, und es wäre gewiß sehr zu wünschen, daß die Lage von Mare Acidalium in künftigen Frühlingsoppositionen mikrometrisch festgestellt würde.

Die Verschiebung des Morastes ist vermutlich eine Folge der westlichen Abtrift der polaren Winde, die u. a. bewirkt, daß die Niederschläge weit stärker am Westufer als am Ostufer sind. Das Westufer wird hierdurch allmählich dunkel gefärbt, wodurch eine scheinbare Verbreiterung des Morastes gegen Westen entsteht. Umgekehrt treten die Nebel selten östlich von Mare Acidalium auf, und es ist daher sogar möglich, daß das Austrocknen des Morastes von Osten beginnt, sodaß der ganze Morast sich scheinbar gegen Westen verschiebt.

8. Im Aussehen des Propontis-Morastes war seit der letzten Opposition insofern eine Veränderung vor sich gegangen, als die Schattenzüge längs Titan sehr undeutlich waren, während der Morast in Phlegra größer und dunkler geworden war. Sein Aussehen in der Opposition 1915-16 erinnert stark an die Darstellungen aus den Oppositionen 1898-99 und 1900-01.

Am 25. Oktober waren Propontis und Phlegra mit schwachen Schatten überzogen; südlich von Trivium Charontis sah ich einen sehr schwachen, breiten Streifen, vielleicht den Laestrygon.

Am 24. November hatte die Gegend fast dasselbe Aussehen. Ein schwacher Streifen lief von Propontis längs der Ostseite von Phlegra bis zu Trivium, und an der Stelle des Laestrygon erschien wieder ein schwacher, breiter Streifen, der jedoch in -8° Breite unsichtbar wurde. Die Scheibe

des Planeten war am 24. auffällig gelb und weißlich am Morgenrande, ja, Mare Cimmerium war sogar von weißen Wolkenmassen völlig verdeckt. Diese Seite des Planeten war offenbar damals stark nebelig, was die Blässe der dunklen Gebiete erklärlich macht. Am 27. November war der größte Teil der Scheibe noch gelb; nur die Umgebungen von Propontis waren rötlich am Phasenrande, sodaß die Luft wohl seit dem 24. reiner geworden war. Der fächerförmige Morast in Phlegra war dementsprechend sehr deutlich; die »Kanäle« Hades und Styx erschienen als dunklere Ränder des Morastes, und namentlich Hades war an diesem Abend sehr auffällig. Trivium Charontis war dagegen ziemlich klein ( $8^\circ$ ) und blaß im Vergleiche mit seinem Aussehen in der Erscheinung 1913-14, und von Cerberus war nur ein kurzes Stück dicht bei Trivium sichtbar.

Am 7. Januar war Phlegra wieder sehr dunkel, aber mehr eintönig als im November. Die Ränder waren kaum dunkler als das Innere; dagegen sah ich deutlich längs des Ostrandens von Phlegra eine feine, dunkle Linie parallel mit Hades. Von Cerberus war noch immer nur das kurze Stück bei Trivium sichtbar, und auch Tartarus war ziemlich schwach. Am Rande des Polarflecks sah ich am 7. Januar einen dunklen Fleck an der Stelle des Arsenius Lacus.

Am 7. Januar war der Polarfleck in der Richtung von Propontis etwas verlängert. Am 9. war der Ausläufer verschwunden und Propontis und Phlegra waren grau und unbestimmt geworden. Trivium war fast  $18^\circ$  groß, aber blaß und verwaschen; auch Cerberus und Laestrygon waren äußerst schwach. Am Abendrande waren Titania und Arcadia schwach weißlich; die ganze Gegend ist wohl nebelig gewesen. In den folgenden Nächten wechselte das Aussehen von Propontis unablässig. Am 11. Januar erschien Titan plötzlich in seiner ganzen Länge von Propontis bis Titanum Sinus, am 12. fehlte dagegen jede Spur des Propontis-Morastes bei  $\omega 150^\circ$ . Am 27. Januar war Phlegra äußerst schwach, Trivium etwas deutlicher als früher und Cerberus gut sichtbar. Propontis und Titan waren unsichtbar, und dementsprechend wurde die Gegend hell am Abendrande.

Am 8., 12. und 15. Februar war die ganze Region vom Polarfleck bis  $-21^\circ$  Breite westlich von  $\lambda 145^\circ$  hell am Morgenrande, und am 22. März war die Gegend wieder stark verschleiert von  $+60^\circ$  Breite bis Mare Cimmerium. Die große Blässe der Schattierungen zwischen Propontis und Titanum Sinus rührte gewiß von Nebel- oder Wolkenmassen her, die im Frühling so häufig längs des Meridianes von Titan auftreten.

In derselben Weise wie bei Mare Acidalium habe ich die Intensität von Propontis und Phlegra abgeschätzt. Die erhaltenen Mittelwerte sind:

Tabelle XII.

1915-1916				1913-1914			
$\omega$	Propontis	Phlegra	$n$	$\omega$	Propontis	Phlegra	$n$
$90^\circ$	+0.7	-0.3	3	$80^\circ$	0.0	-1.0	2
105	+0.6	-0.8	4	141	+0.9	-0.1	4
126	+1.3	+0.2	3	160	+0.8	-1.0	2
157	+0.3	+0.7	3	178	+1.5	+1.5	2
186	+2.5	+2.0	4	201	+3.1	+2.5	4
223	+0.8	+1.7	5	223	+3.0	+3.0	1
258	+1.0	+1.0	2	246	+0.0	+0.0	3
270	+0.0	0.0	3	270	0.0	0.0	3

Propontis scheint sich hiernach in ähnlicher Weise wie Mare Acidalium zu verhalten, wogegen die Intensitätskurve für Phlegra deutlich asymmetrisch ist. Am Morgenrande ist Phlegra immer hell, und die Gegend wird erst zwei Stunden vor Mittag sichtbar. Im Laufe des Nachmittags wird Phlegra allmählich bleicher; die Gegend verschwindet indessen am Abendrande ohne hell zu werden.

Es ist bemerkenswert, daß die Erhellungen am Morgenrande nur in Phlegra, aber nicht in Propontis auftreten. Ein ähnliches Verhältnis finden wir (vergl. 9. u. 11.) bei den beiden anderen polaren Morasten; Chryse und die Nuba-Gegend sind weiß am Morgenrande, die eigentlichen Moraste dagegen nicht.

Die »Kanäle« im Propontis-Gebiet waren 1915-16 meist ziemlich schwach. Während Hades 1913-14 breit, unregelmäßig und knotig war, erschien er 1915-16 nur als Rand des Phlegra-Morastes. Tartarus war breit und deutlich 1913-14; heuer wurde er dagegen nur einmal gesehen, und ebenso ging es mit Titan. Trivium und Cerberus schienen mir ebenfalls undeutlicher als 1913-14, wogegen die Schattierungen längs des Laufes von Laestrygon jetzt etwas deutlicher waren.

9. Im November 1915 war Utopia sehr dunkel, aber die Gegend lag immer am Phasenrande. Am Morgenrande war die Gegend am 24. fast weiß, und erst am 21. Dezember sah ich den Morast in seiner ganzen Ausdehnung von der Schneegrenze in  $+70^\circ$  bis  $+15^\circ$  Breite.

Am 22. Januar war das dunkle Dreieck in Utopia sehr deutlich. Isidis Regio war schattiert, aber die großen »Kanäle« Thoth, Nepenthes und Amenthes waren unsichtbar. Am 23. waren Thoth und Nepenthes ziemlich deutlich und Amenthes momentweise sichtbar. Am 27. war der Morast schon bei  $\omega 213^\circ$  sichtbar, obgleich der Morgenrand vom Polarfleck bis zum Äquator hell war, und eine Stunde später war das Ganze sehr deutlich. Thoth und Nepenthes waren deutlich, Amenthes dagegen sehr schwach; außerdem sah ich zwei kleinere Streifen in Aetheria und Neith Regio, die bei Schiaparelli fehlen. Der Streifen in Neith Regio ist wohl mit dem Crocodili Palus bei Farry-Desloges identisch und kommt vielleicht auch bei Cerulli 1898-99 und bei Comas Solá 1900-01 vor. Der zweite Streifen würde am besten Cydnus-Anian entsprechen, liegt aber etwas zu östlich. Am 21. Dezember 1898 sahen die Juvisy-Beobachter indessen an derselben Stelle einen Ausläufer des Utopia-Morastes (La planète Mars, t. II. 443), wovon sie ausdrücklich bemerken, daß er trotz seiner Lage nicht mit Anian identisch sei. Utopia war am 27. Januar braun und sehr dunkel; die Farbe war jedenfalls völlig verschieden von der grünlichgrauen Farbe der tropischen »Meere«.

Am 23. Februar war Utopia noch sehr dunkel. Isidis Regio, die am 20. Februar am Rande in bläulichweißem Lichte glänzte, war jetzt gelblichgrau und Libya sogar halbdunkel. Am 2. April erschien Copais Lacus zum erstenmal als ein dunkler Kern in den Schattierungen in Dioscuria und Utopia, am 9. April war das Ganze dagegen blaß und verschwommen.

Im Aussehen des Utopia-Morastes waren scheinbar seit der letzten Opposition recht bedeutende Veränderungen vorgegangen. Es gelang mir z. B. nie, die großen dunklen



Flecke Nuba und Triton Lacus zu sehen, obgleich sie 1913-14 sehr auffällig waren; dagegen entdeckte ich die beiden »Kanäle« in Aethiopsis und Neith, die in der letzten Opposition nie gesehen wurden. Die Unterschiede sind vielleicht den Nebeln zuzuschreiben, die ja gerade in dieser Gegend sehr häufig sind; Nuba und Tritonis Lacus fehlen z. B. auch bei *Antoniadi* 1899 und 1901, obgleich sie von *Cerulli*, *Comas Sold* und *Douglass* abgezeichnet wurden.

In derselben Weise wie bei Mare Acidalium habe ich die tägliche Variation für Utopia untersucht, indem ich die dunkle Region bei Copais Lacus, den dreieckigen Morast zwischen Casius und Alcyonius und Isidis-Libya getrennt bearbeitete.

Tabelle XIII.

1915-16				1913-14			
ω	Copais	Utopia	Libya n	ω	Copais	Utopia	Libya n
187°	0.0	-0.7	-1.3 3	201°	0.0	0.0	-0.6 4
218	0.0	+0.1	-0.8 4	215	+1.3	+0.7	0.0 3
248	+0.7	+1.3	-0.3 3	246	+0.7	-2.0	-0.8 3
270	+2.0	+2.2	+0.5 3	261	+1.5	+2.2	+0.3 4
302	+2.3	+0.3	+0.3 3	279	+2.2	+1.6	+0.6 5
318	+3.2	0.0	0.0 3	302	+1.7	0.0	-0.7 3
326	+3.3	+0.3	-0.5 3	322	+2.3	-0.8	-0.8 4
334	+2.8	0.0	-0.7 3	331	+0.7	0.0	0.0 3
354	+1.3	0.0	0.0 3	345	0.0	0.0	0.0 4
8	+0.5	0.0	0.0 3	358	0.0	0.0	0.0 3
28	0.0	0.0	0.0 2	12	0.0	0.0	0.0 4

Man sieht hieraus, daß die tägliche Variation in Copais-Regio anders verläuft als in den übrigen Teilen des Morastes, indem Copais nie hell am Rande wird wie Utopia, Libya und Isidis.

Der Unterschied zwischen den nördlichen und den südlichen Teilen der Moraste mag z. T. auf ihrer verschiedenen Farbe beruhen. Die arktischen Moraste, Mare Acidalium, Propontis und die Copais-Gegend, sind im nördlichen Frühling grau oder schwarz, ihre südlichen Fortsetzungen dagegen bräunlich oder gelblichgrau. Wenn die Moraste nun mit zerstreuten Wolken- oder Nebelmassen übersät sind, so werden die schwarzen und grauen Regionen am Rande der Scheibe hellgrau, die übrigen weißlich erscheinen. Die größere Helligkeit der Regionen in der temperierten Zone am Morgenranda rührt wohl von Nebel her, der sich im Laufe der Nacht bildet und auf der Tagesseite des Planeten sich allmählich auflöst. Am Nordpol des Planeten ist die tägliche Variation der Temperatur zur Zeit der Sommersonnenwende wohl sehr gering, sodaß die Erscheinung mit wachsender Breite weniger auffallend wird.

10. Im Innern des Kontinentes zwischen Syrtis major und Mare Acidalium waren 1915-16 nur wenige Einzelheiten zu sehen. Eden und Arabia waren schwach schattiert; an der Südgrenze der Schattierungen sah ich am 12. und 15. November einen schwachen Streifen, den Sitacus. Im Februar waren diese Schatten indessen äußerst schwach und Sitacus unsichtbar.

Das Innere des Kontinentes war 1915-16 auffallend rot. Die Gegend war vielleicht im Oktober und November weniger rot als später; am 9. Dezember war sie zum erstenmal dunkel ziegelrot. Je tiefer die Farbe war, desto deutlicher traten die dunklen Schattierungen hervor; am 1. April z. B. war das Innere merkwürdig gelb und ohne Einzelheiten.

Am 16. November wurde Arnon zum erstenmal gesehen. Am 20. und 23. Februar war er sehr breit und verwaschen, besonders auf der Westseite, die sich allmählich in den dunklen Schattierungen in Cydonia verlor; nur die westlichsten Teile von Cydonia bei Mare Acidalium waren hell. Proto- und Deuteronilus waren ebenfalls recht deutlich im Februar, und vom Südende des Arnon lief Tritonilus als ein schwacher, gerader Streifen gegen Südwesten. Nach den beiden Streifen Phison und Euphrates wurde dagegen vergeblich gesucht, was insofern merkwürdig ist, als die Fortsetzung von Euphrates, Arnon ja sehr breit und dunkel war.

Im November zeigte Aeria nichts Auffallendes am Phasenranda. Am 11. Januar war die Küste von Aeria dagegen etwas heller als das Innere am Abendranda. Am 27. Januar war Aeria gelb und Cornu Hammonis weißlich am Morgenranda; am folgenden Abend wurde dagegen keine Erhellung am Rande bemerkt.

Das Aussehen des Kontinentes zwischen Syrtis major und Mare Acidalium scheint 1915-16 fast dasselbe wie 1884 gewesen zu sein. 1883-84 waren nach *Lohse* Protionilus und Tritonilus sehr deutlich, Phison und Euphrates unsichtbar und Arnon sehr breit und dunkel.

Die Gegend zwischen Gehon und Hiddekel war 1915-16 schwach schattiert, besonders in der Nähe von Gehon. Aus den Notizen über diesen Morast habe ich die folgenden Intensitätskurven abgeleitet:

Tabelle XIV.

1915-16			1913-14								
ω	γ	n	ω	γ	n						
295°	0.3	3	344°	1.3	4	295°	0.0	3	357°	1.4	5
318	0.3	3	356	0.3	4	314	1.0	3	360	1.5	2
326	0.0	3	9	0.0	5	331	0.3	4	16	0.0	3
335	1.0	3	40	0.0	4	345	1.0	4	47	0.0	6

Die beiden Beobachtungsreihen ergeben übereinstimmend, daß der Morast etwa eine Stunde nach Mittag verschwindet. Es ist mir überhaupt nie gelungen, den Morast östlich vom Zentralmeridian zu sehen; er fehlt vielmehr auf 22 Zeichnungen, obgleich er z. B. im Mai 1914 vor der Meridianpassage bei 5" Marsdurchmesser gesehen wurde.

Die halbdunkle Region, welche 1915-16 zwischen Gehon und Hydaspes gesehen wurde, zeigt dagegen ein völlig normales Verhalten. Ich erhielt die folgenden Mittelwerte aus den Zeichnungen aus 1915-16:

Tabelle XV.

1915-16			1913-14								
ω	γ	n	ω	γ	n						
318°	0.0	2	346°	1.0	4	38°	1.0	4	65°	0.0	2
330	0.0	6	360	1.0	6	50	1.0	2	90	0.0	6

Diese Region ist also noch drei bis vier Stunden nach dem Durchgange durch den Zentralmeridian sichtbar.

Das Verschwinden des Eden-Morastes ist weniger merkwürdig, als es beim ersten Blicke erscheinen könnte. Wenn der Luftdruck auf Mars sehr niedrig ist, so kann die maximale Temperatur des Bodens in den Tropen den Siedepunkt des Wassers auf Mars erreichen. Die tropischen Moraste können daher im Laufe des Tages vollständig austrocknen, nicht weil die Temperatur hoch ist, sondern weil der Siedepunkt niedrig ist. Im Laufe der Nacht können die Moraste aufs Neue entstehen, wenn die Dämpfe wieder zu Flüssigkeit kondensiert werden.

11. Die Perlenbucht fehlte vollständig bei der ersten Beobachtung am 29. September. Am 9. November war sie dagegen von  $-6^\circ$  bis  $-19^\circ$  Breite sichtbar; das Nordende war durch einen schwachen, geraden Streifen mit Mare Acidalium verbunden. Die Streifen Gehon, Jamuna und Nilokeras waren unsichtbar; am 12. November war die Gegend indessen hell am Rande, und Gehon war nur von  $0^\circ$  bis  $+30^\circ$  sichtbar, sodaß gerade der dunkelste Teil des Streifens fehlte. Am 15. November war ebenfalls nur das Südende von Gehon sichtbar, und die ganze Gegend südlich von Mare Acidalium ist daher wohl im November stark nebelig gewesen.

Am 14. Dezember waren Chryse und Thymiamata schwach schattiert. Die Meridianbucht war als verwaschener Fleck sichtbar; die Perlenbucht fehlte dagegen, und vier Stunden später wurde sie weißlich am Abendrande. Lunae Lacus war schwach und verwaschen, Nilokeras breit und fächerförmig und die Gegend zwischen Nilus und Ganges auffallend dunkel. Die Lage des Nilokeras stimmte, wie schon erwähnt, gar nicht mit den Marskarten überein; die Nordseite lief in  $+46^\circ$  Breite in Mare Acidalium aus, während Nilokeras z. B. auf *Antoniadis* Carte générale in Niliacus Lacus endigt. Es ist dies vielleicht eine für den Frühling eigentümliche Erscheinung; *Cerulli* läßt 1898-99 seinen »Nilokeras« nördlich von Achillis Pons ausmünden, und eine ähnliche Darstellung finden wir bei *Molesworth* 1901 und 1903.

Am 7. Januar waren Hydaspes und Nilokeras trotz schlechter Luft sehr deutlich. Am 11. Jan. morgens war Chryse bei  $\omega = 128^\circ$  weiß am Rande; am 11. abends bei  $\omega = 13^\circ$  war Thymiamata halbdunkel. Die Ränder dieses »Morastes«, Gehon und Hydaspes, waren etwas dunkler als der Zwischenraum, aber bei weitem nicht so deutlich wie am 7. Januar. Die Perlenbucht fehlte am 11.; auch Nilokeras war kaum zu sehen. Am 14. Januar war die Perlenbucht wieder deutlich, die Schattierungen in Thymiamata dagegen äußerst schwach; Gehon und Hydaspes waren kaum zu sehen, obgleich ihre Nordenden fast ebenso dunkel wie Mare Acidalium waren. Die Gebiete südlich von Mare Acidalium waren offenbar am 14. stark verschleiert, Mare Acidalium selbst dagegen wolkenfrei. Am 28. Januar suchte ich lange und vergeblich nach den »Kanälen« in Thymiamata und Chryse.

Am 12. Februar waren die Perlenbucht und Hydaspes wieder sichtbar. Nilokeras und Nilus bildeten einen weiten Bogen um Tempe wie auf den Zeichnungen von *Terby* und *Lohse*. Chryse war sehr rot im Vergleich mit der Umgebung, und Jamuna wurde wiederholt gesehen, aber nichtsdestoweniger wurde Süd-Chryse weißlich am Rande. Am 15. Februar waren Hydaspes, Ganges und Nilokeras momentweise sichtbar und die Schattierungen in Thymiamata waren äußerst blaß. Am 20. Februar war Chryse gelb am Morgenrande; die graue Region in Thymiamata war wieder sichtbar, aber ihre Ränder, Gehon und Hydaspes, waren sehr undeutlich. Die Perlenbucht fehlte vollständig, sodaß die Küste von Aryn bis Aurorae Sinus eine gerade Linie bildete. Am 23. Februar waren Gehon und Hydaspes wieder sehr schwach, und demgemäß wurde die Gegend hell am Morgenrande.

Am 22. März war Chryse hell am Abendrande, und am 25. fehlte sowohl die Perlenbucht als auch die dunkle Region zwischen Gehon und Hydaspes.

Aus den Beobachtungen aus 1915-16 erhielt ich folgende Mittelwerte für die Intensitäten von Chryse und der Perlenbucht:

Tabelle XVI.

$\omega$	Chryse	Perlenbucht	$n$	$\omega$	Chryse	Perlenbucht	$n$
$318^\circ$	-3.0	-1.0	3	$36^\circ$	+1.0	+0.3	6
332	-1.3	-0.7	3	60	-0.7	-1.0	3
348	-1.0	+0.4	5	88	-2.3	-0.7	3
6	+0.2	+1.0	5	100	-1.0	-2.0	3

Die Intensitätskurven zeigen, wie schon erwähnt, einen ähnlichen Verlauf wie die von Utopia, Libya oder Phlegra.

Für die Kanäle des Acidalium-Systems erhielt ich aus 1913-14 und 1915-16 die folgenden Mittelwerte der Intensität:

Tabelle XVII.

$\omega$	$n$	Gehon	Hydaspes	Nilokeras	Ganges
$318^\circ$	5	0.4	0.0	0.4	—
331	7	0.6	0.0	0.6	0.0
347	8	0.9	0.5	0.9	0.5
360	8	1.0	0.7	1.0	0.3
19	10	0.4	0.8	0.4	1.2
47	10	0.0	1.5	0.0	2.2
69	6	0.0	0.0	0.0	1.8
95	8	—	0.0	0.0	0.6
$130^\circ$	5	—	—	0.0	0.0

Gehon folgt natürlich dem Eden-Moraste und verschwindet folglich kurz nach dem Meridiandurchgange. 1913-14 kommt Gehon nur auf Zeichnungen vor, deren  $\omega$  zwischen  $345^\circ$  und  $15^\circ$  liegen; 1915-16 sind die entsprechenden Grenzen  $326^\circ$  und  $13^\circ$ . Bei Hydaspes ist ein ähnliches Verhältnis angedeutet; die extremen Werte von  $\omega$  sind für 1913-14  $346^\circ$  und  $45^\circ$ , für 1915-16  $344^\circ$  und  $51^\circ$ , sodaß Hydaspes in ungefähr  $20^\circ$  Abstand vom Meridiane unsichtbar wird.

Ganges war 1915-16 häufig vor dem Meridiandurchgang unsichtbar; die Zeichnungen, welche Ganges zeigen, sind zwischen  $\omega 50^\circ$  und  $\omega 130^\circ$  gemacht. 1913-14 wurde Ganges indessen zwischen  $\omega 15^\circ$  und  $\omega 81^\circ$  gesehen, sodaß er bis  $\pm 60^\circ$  Abstand gesehen worden ist. In größeren Abständen wäre es auch kaum möglich, Ganges zu sehen; in  $60^\circ$  Abstand beträgt die scheinbare Breite von Ganges wegen der Verkürzung selbst in der Oppositionszeit nur 0.4, sodaß er in größeren Abständen meist für einen 4-Zöller unsichtbar sein wird.

12. Die Region zwischen  $\lambda 60^\circ$  und  $\lambda 170^\circ$  war 1915-16 meist eintönig gelb, und die Streifen, die gelegentlich in dieser Gegend gesehen wurden, waren äußerst schwach.

Thaumasia war am 11. Januar und 12. Februar mattweiß; die Erhellung reichte in beiden Fällen bis zu  $-36^\circ$  Breite. Am 22. März waren Thaumasia und Memnonia wieder schwach weißlich am rechten Rande. Die Umrissse von Thaumasia waren völlig unbestimmt; nur am 12. Februar wurde eine äußerst schwache Schattierung an der Stelle des Nectar vermutet.

Im Innern des Kontinentes sah ich am 11. Januar Sirenus, Pyriphlegethon und Nodus Gordii. Am 12. Januar war Nodus Gordii wieder deutlich; der Fleck war gegen Nordwesten zugespitzt, und ein sehr schwacher Schattenzug führte von Nodus Gordii bis zu einem blassen Moraste am Rande der Polkappe in  $\lambda 160^\circ$ . Aus den Zeichnungen vom 11. Jan.,

12. Jan. und 12. Febr. fand ich die Position von Nodus Gordii zu  $\lambda = 128^{\circ}2$   $\beta = +2^{\circ}5$ . Die Gegend nördlich von Nodus Gordii und Pyriphlegethon war stark schattiert, und es sind wohl diese Schattierungen gewesen, die *Antoniadi* 1898 (Okt. 22.  $\omega = 131^{\circ}$ ) als »une tache grise subjective« beschreibt. *Mädler* hat ebenfalls 1837 zu gleicher Mars-Jahreszeit an dieser Stelle eine große verwaschene Schattierung gesehen.

Am 8., 12. und 15. Februar war Ceraunius recht deutlich. Von seinem Südende lief ein schwaches, diffuses Band gegen Westen bis  $\lambda 160^{\circ}$ ,  $\beta +11^{\circ}$ ; am 8. und 12. wurde dieses Band ohne Schwierigkeit gesehen, am 15. fehlte es dagegen, obgleich Nilus recht deutlich war. Am 22. März suchte ich ohne Erfolg nach Ceraunius; und die Schattierung längs Pyriphlegethon war äußerst schwach. Der Streifen am Südende des Ceraunius ist wohl Acheron gewesen. 1884 sahen *Lohse* und *Knobel* jedenfalls einen Streifen an derselben Stelle, der nach *Lohse* mit Ceraunius und Pyriphlegethon einen Ring um Arcadia bildete.

Südlich von Nodus Gordii war alles eintönig gelb, und Mare Sirenum war während der ganzen Opposition unsichtbar; obgleich ich das Meer 1913-14 an demselben Fernrohr deutlich gesehen hatte, gelang es mir nie, irgend eine Spur davon zu sehen.

Trivium Charontis war 1915-16 immer ziemlich schwach und unbestimmt im Vergleich mit seinem Aussehen in der Opposition 1913-14. Die Region südlich von Trivium, zwischen Cerberus und Tartarus, war ebenfalls nur schwach schattiert. Die Beobachtungen am 24. November, 7., 9. und 27. Januar geben im Mittel für Trivium:  $\lambda = 196^{\circ}7$   $\beta = +17^{\circ}2$ .

Elysium war 1915-16 rötlichgelb, aber bisweilen gelb am Rande. Meine Farbenschätzungen geben im Mittel:

$\omega$	$184^{\circ}$	$197^{\circ}$	$221^{\circ}$	$229^{\circ}$	$244^{\circ}$	$256^{\circ}$
Farbe	$5^{\circ}4$	$5^{\circ}0$	$6^{\circ}8$	$6^{\circ}8$	$5^{\circ}8$	$5^{\circ}0$

Elysium war von Styx, Cerberus und Eunostus umrahmt; dagegen gelang es mir nicht, Chaos und Hyblaeus zu sehen, und die schwachen Schattenzüge im Innern fehlten ebenfalls. Am 27. Januar war Elysium ungewöhnlich rot und die »Kanäle« auffallend deutlich.

13. Syrtis major bot 1915-16 fast dasselbe Aussehen dar wie 1913-14. Am 17. November war Syrtis major wieder bei Nili Pons unterbrochen; das Nordende war breit und stumpf, und nördlich von Nili Pons war der »Nil-Morast« wieder sichtbar.

Am 22. Januar war Syrtis major deutlich grün, obgleich der Utopia-Morast braun erschien. Libya war hell; von seiner Südwestecke lief ein heller Streifen in der Richtung von Cornu Hammonis. Am 27. Januar war die Küste von Libya grünlichgrau und der helle Streifen vom 22. anscheinend unsichtbar; aber etwas südlicher, an der Stelle von Lunae Pons, war eine hellere Stelle im Mare Tyrrhenum vorhanden. Das Ganze ist wohl nur ein Wolkenstreifen gewesen, obgleich *Molesworth* im November 1898 und *Antoniadi* im Februar 1901 an derselben Stelle ein Hörnchen auf Libya gesehen haben.

Die Länge des Nordendes von Syrtis major fand ich am 22. Januar zu  $285^{\circ}6$ . 1909 erhielt ich  $289^{\circ}4$ , aber dieser Wert ist für die Mitte von Syrtis major in  $+4^{\circ}$  Breite gültig,

was *Pickering* offenbar im Report Nr. 16 übersehen hat. Nach meinen Zeichnungen aus 1915-16 liegt die 1909 gemessene Stellé etwa  $4^{\circ}$  westlicher als das Nordende; die Länge der Nordspitze wäre 1909 also  $285^{\circ}$ , was mit den sonstigen Bestimmungen von *Lowell*, *Farry-Desloges*, *Pickering* und *Barnard* aus 1903-1916 gut übereinstimmt.

Am 27. Januar war die Küste von Libya grünlichgrau mit einer dunkleren Stelle bei Moeris Lacus. Nepenthes endigte in eine flache Bucht; dagegen fehlten die kleinen Buchten bei Nili Pons. Am 20. Februar war Libya halbdunkel in seiner ganzen Ausdehnung; Isis Regio schien mir grau-gelb, aber beide Regionen wurden nichtsdestoweniger bläulich-weiß am Rande. Die Küste von Aeria war geradlinig, so daß Nymphaeum Promontorium offenbar zu gleicher Jahreszeit wie Libya dunkel wird.

Das Aussehen von Syrtis major 1915-16 ist fast dasselbe wie 1898-99. Nach *Antoniadi* war Nepenthes damals schwach in Libya und Moeris Lacus nur als flache Bucht vorhanden. Die Küste von Aeria war ebenfalls geradlinig 1898-99 nach *Antoniadi*, sowie 1883-84 nach *Knobel* und *Schiaparelli*.

14. Sinus Sabaeus war 1915-16 sehr blaß und verwaschen. Am 7., 9., 12. und 15. November war Sinus Sabaeus kaum zu erkennen, und die Meridianbucht wurde nur am 12. November als ein runder, verwaschener Fleck gesehen.

Am 14. Dezember war Deucalio und Mare Erythraeum weißlich; die weißen Massen bedeckten die ganze Gegend östlich von einer Linie von Aryn bis Ogygis Regio. Diese Gegend war schon am 29. September und 12. November hell gewesen.

Am 11. Januar war Sinus Sabaeus noch schwach, aber deutlich breiter als früher. Die Meridianbucht war noch verwaschen und undeutlich; die Gegend war indessen noch bei  $\omega = 13^{\circ}$  von einer hellen Masse bedeckt, so daß die Undeutlichkeit der Meridianbucht wohl von Wolken herrührt. Deucalio schien mit Thymiamata durch eine schmale »Brücke« verbunden; Pyrrha und Noachis waren weißlich. Am 14. Jan. war diese Brücke halbdunkel und undeutlich. Deucalio und Mare Erythraeum waren schneeweiß, aber weniger glänzend als die Polkappe; die schneeweißen Massen erreichten in der Mitte der Scheibe  $-23^{\circ}$  Breite, am Abendrande gingen sie sogar bis Cornu Hammonis. Am 15. Februar war diese Gegend noch »vielleicht weißlich«, am 20. Februar waren Pyrrha und Deucalio dagegen gelb; am 25. März, 1. und 2. April waren sie wieder weißlich.

Am 20. Februar war Sinus Sabaeus zum erstenmal dunkel. Bei Edom war die Bucht fast völlig unterbrochen und bei Cornu Hammonis stark eingeschnürt. Das Nordende von Hellespontus war recht deutlich, dagegen gelang es mir nicht, Pandorae Fretum zu sehen. Deucalio war wieder mit Thymiamata durch einen halbdunklen Streifen verbunden. Am 23. Februar war die Meridianbucht sehr tief und dunkel; die Verbindung zwischen Deucalio und dem Kontinente fehlte dagegen, gerade als ob sie sichtbar ist, wenn die Gegend bewölkt ist. Am 25. März war die Meridianbucht wieder groß und dunkel; Deucalio war wieder weißlich und die »Brücke« nach Thymiamata deutlich sichtbar.

Die Meridianbucht scheint hiernach erst im Februar dunkel geworden zu sein. Ihre Blässe ist gewiß den Nebeln

zuzuschreiben, welche bisweilen Deucalio schneeweiß erscheinen lassen. Hierfür spricht u. a. der Umstand, daß Sinus Sabaeus erst dunkel erschien als Deucalio gelb wurde. Die halbdunkle »Brücke« zwischen Deucalio und Thymiamata ist gewiß veränderlich; 1909 war das Westende von Deucalio ebenso breit wie Thymiamata. Die gegenwärtige schmale »Brücke« ist früher von *Trouvelot* und *Knobel* 1884 und von *Molesworth* 1903 gesehen worden.

Sinus Aurorae war 1915-16 sehr wenig tief und gleichzeitig fehlte das Aromatum-Vorgebirge, sodaß die Küste von  $\lambda 30^\circ$  bis  $\lambda 60^\circ$  fast geradlinig verlief. Die Zeichnungen vom 12. Februar und 22. März geben die Breite der Küste in  $\lambda 60^\circ$  im Mittel zu  $-21.7$  gegen  $-12.6$  in 1909. Aurorae Sinus ist daher möglicherweise seit 1909 kleiner geworden, während Aromatum teilweise verschwunden ist. Das Westende von Pyrrha fehlte gänzlich; nur einmal, am 12. Febr., wurde eine unbestimmte Erhellung an seiner Stelle vermutet. Das Westende von Pyrrha fehlt ebenfalls 1884 bei *Knobel* und *Lohse*, und Aromatum war nach *Antoniadi* 1898-99 und 1900-01 gänzlich verschwommen, sodaß das gegenwärtige Aussehen von Aurorae Sinus wohl für den Frühling der nördlichen Halbkugel charakteristisch ist.

Mare Cimmerium war am 25. Oktober, 24. November und 27. November unsichtbar. Am 24. November war der Planet vom Südrande bis zu  $-23^\circ$  Breite weiß; nur das nordwestliche Ende des Meeres war sichtbar. Am 27. November war das Meer sogar mattweis mit Ausnahme eines dunklen Fleckes an der Mündung des Laestrygon.

Einen Monat später, am 21. Dezember, war das Meer sehr dunkel und von grünlicher Farbe. Die südlichen »Inseln« waren noch etwas heller als das übrige; in Eridania sah ich eine  $13^\circ$  große, weißgelbe Erhellung. Am 7. Januar fehlte wieder jede Spur von Mare Cimmerium mit Ausnahme des dunklen Fleckes in der Laestrygon-Mündung; die südlichen Inseln waren nicht hell, nur am Südrande der Scheibe sah ich einen feinen, schneeweißen Streifen. Am 11. und 12. fehlte das Meer noch. Am 27. Januar war Mare Cimmerium wieder sehr dunkel; die südlichen Inseln waren jetzt gelb mit Ausnahme einer  $20^\circ$  großen mattweißen Stelle in Eridania. Das Meer war grünlichdunkelgrau. Hesperia war am 27. schwach grünlichweiß am Rande, aber halbdunkel in der Mitte der Scheibe.

1913-14 war Mare Cimmerium immer unsichtbar in der ersten Hälfte des Marstages; selbst das Ostende bei Zephyria wurde erst bei  $\omega = 160^\circ$  gesehen. 1915-16 waren die Veränderungen so unregelmäßig, daß eine mittlere Intensitätskurve keine Bedeutung haben würde.

Die antarktischen Regionen waren fast immer eintönig gelblichweiß; nur in Hellas gelang es, bestimmte Einzelheiten wahrzunehmen. Am 7. Oktober, 15., 16. und 17. November war Hellas schneeweiß am Abendrande. Am 22. Januar war Hellas wieder hell, und am 23. war seine Umgebung bis  $-35^\circ$  Breite deutlich mattweiß. Am 23. Februar und 1. April war Hellas wieder weißlich, am 2. April sogar weißer als der nördliche Polarfleck. Am Rande zeigte Hellas nichts Auffallendes.

15. Die dunklen Streifen der Marsoberfläche boten 1915-16 dasselbe Aussehen dar wie in der vorigen Opposition, nur waren sie durchgängig schwächer. Die Abnahme

war namentlich bei Jamuna, Ganges, Tartarus, Cerberus und Titan auffallend; einige Streifen, die 1913-14 gesehen wurden, wie Chaos, Hyblaeus, Achelous und Hiddekel, wurden nicht wieder gesehen.

In der folgenden Zusammenstellung meiner Notizen über die Streifen beruhen die Angaben über Breite und Aussehen immer auf Beobachtungen, die in der Nähe der Opposition gemacht sind. Die Breite ist in Teilen des Radius angegeben.

1. Hydaspes. Ein  $0.08$  breiter, nebeliger Streifen, der in gerader Linie von Lacus Niliacus bis Margaritifer Sinus führt. Er bildet die Westgrenze der Schattierungen in Thymiamata; am 14. Januar schien Hydaspes ausnahmsweise schwach gekrümmt. Deutlichkeit sehr veränderlich. Gesehen: Nov. 9; Jan. 7, 11, 14; Febr. 12, 15, 20, 23.

2. Nilokeras, ein fächerförmiger Streifen, der eher zu den »Morasten« als zu den »Kanälen« gehört. Das Ostende ist  $0.25$  breit, das Westende bei Lunae Lacus schmal und unbestimmt. Gesehen: Dez. 14; Jan. 7, 14; Febr. 8, 15, 20, 23; März 25.

3. Jamuna, äußerst schwach,  $0.04$  breit; nur Febr. 12 gesehen.

4. Ganges, ziemlich deutlich, etwa  $0.10$  breit. Im Vergleich mit seinem Aussehen 1913-14 war Ganges schwächer und weniger regelmäßig geworden; das Südende war breiter und dunkler als das übrige. Am 12. Februar war nur das Südende zu erkennen, und am 20. Februar fehlte Ganges gänzlich bei guter Luft. Gesehen: Dez. 14; Febr. 8, 12, 15, 23; März 22.

5. Nilus, ein geradliniger, recht deutlicher Streifen von  $0.10$  Breite. Die Gegend zwischen Nilus und Ganges war am 14. Dezember besonders dunkel an der Stelle des Chryssorroas, aber ein eigentlicher Streifen wurde dort nicht gesehen. Nilus wurde gesehen: Dez. 14 und Febr. 8, 15, 23.

6. Nectar, ein äußerst schwacher Streifen,  $0.04$  breit; gesehen: Febr. 12.

7. Ceraunius, ziemlich deutlich,  $0.10$  breit, vielleicht etwas unregelmäßig. Gesehen: Febr. 8, 12, 15.

8. Acheron, ein schwacher, etwas verwaschener Streifen,  $0.07$  breit. Gesehen: Febr. 8 und 12.

9. Sirenius, schwach, verwaschen und unregelmäßig,  $0.10$  breit; nur das Nordende zwischen Maeotis Palus und Nodus Gordii sichtbar. Gesehen: Jan. 11 und 12. Am 12. Januar sah ich südwestlich von Nodus Gordii eine formlose Schattierung, vielleicht Gigas?

10. Pyriphlegethon, ein sehr verwaschener, unregelmäßiger Streifen von ähnlichem Aussehen wie Sirenius. Gesehen: Jan. 11 und 12.

11. Titan, schwach und unregelmäßig,  $0.1$  breit; nur am 11. Januar gesehen.

12. Tartarus, ein schwacher Streifen,  $0.06$  breit; nur am 7. Januar deutlich.

13. Hades, ein  $0.08$  breiter Streifen, der am 27. Nov. sehr auffällig war, aber sonst nur als Ostgrenze des Phlegra-Morastes erschien.

14. Hades II, eine feine, aber deutliche Linie, die ich am 7. Jan. längs des Ostrandes von Phlegra sah, Breite  $0.06$ , kommt bei *Cerulli* 1896-97 vor, wird aber von ihm als Erebus bezeichnet, obgleich er in Arsenius Lacus ( $150^\circ + 65^\circ$ ) entspringt.

- 15. Laestrygon, ein 0.07 breites, nebeliges Band; gesehen: Nov. 24 und Jan. 9.
- 16. Styx, ein 0.07 breiter Streifen, welcher den Westrand von Phlegra bildet. Am 27. November deutlich, sonst nur als Grenze von Phlegra sichtbar.
- 17. Cerberus, 0.08 breit; weit schwächer und regelmäßiger als 1913-14. Das Ostende bei Trivium dunkler als das übrige. Gesehen: Nov. 27; Jan. 9, 11, 27.
- 18. Cyclops, ein feiner Streifen, 0.03 breit; gesehen: Jan. 27.
- 19. Eunostus, Jan. 27 deutlich, aber nur 0.04 breit.
- 20. Pseudo-Anian, ein schwacher 0.05 breiter Streifen, welcher von Utopia in südöstlicher Richtung läuft. Nur am 27. Januar, aber deutlich, gesehen.
- 21. Casius, ein sehr breiter und dunkler Streifen, welcher die Westgrenze des Utopia-Morastes bildet. Das Südende war etwa 0.08 breit; zuerst am 21. Dezember gesehen.
- 22. Anonyma, ein feiner 0.05 breiter Streifen westlich von Casius; gesehen: Jan. 27.
- 23. Thoth, 0.06 breit, ziemlich deutlich. Gesehen: Jan. 23, 27; Febr. 23.
- 24. Amenthes, ein äußerst schwacher Streifen, etwa 0.07 breit, welcher Thoth in südlicher Richtung fortsetzt. Gesehen: Jan. 23 und 27.
- 25. Nepenthes, ein schwacher, 0.07 breiter Streifen. Gesehen: Jan. 23 und 27.
- 26. Proto- und Deuteronilus, ziemlich dunkle Streifen, 0.06 breit. Gesehen: Dez. 14, Febr. 20.
- 27. Tritonilus, schwach, 0.05 breit am 20. Februar; sonst nur als Grenze der Schattierungen im nördlichen Eden sichtbar.
- 28. Arnon, sehr dunkel, 0.12 breit, verwaschen auf der Westseite. Gesehen: Nov. 16; Febr. 20, 23.
- 29. Sitacus, ein sehr schwacher Streifen, 0.05 breit; gesehen: Nov. 12 und 15.
- 30. Gehon, sehr dunkel, besonders das Nordende; 0.08 breit. Gesehen: Nov. 12, 15; Jan. 11, 14; Febr. 20, 23.

Der Südgrenze des dunklen Saumes der Polkappe entsprechen ihrer Lage nach die »Kanäle« Tanais, Granicus, Gyndes, Pierius und Callirrhoe, die jedoch nie als Streifen gesehen wurden.

Da die Beobachtungen im April bei 9" unterbrochen wurden, so können nur die ersten Beobachtungen der Streifen für die Bestimmung der Sichtbarkeitsgrenze benutzt werden. Unter den im November 1915 gesehenen Streifen wurden leider nur vier in der größten Erdnähe wiedergesehen, sodaß ihre Breite geschätzt werden konnte, nämlich Hydaspes, Gehon, Laestrygon und Cerberus. Die scheinbare Breite

Hörsholm, 1916 November.

dieser Streifen betrug bei der ersten Beobachtung 0".32, 0".33, 0".31 und 0".37, im Mittel also 0".33.

Aus sämtlichen Streifen erhält man einen etwas größeren Wert, zum Teil weil die breiten, nebeligen Bänder zwischen Mare Acidalium und Propontis erst im Januar-Februar gesehen wurden. Die Mittelwerte sind ( $B$  Breite,  $2\rho$  Durchmesser des Mars bei der ersten Beobachtung,  $n$  Anzahl der Kanäle):

Tabelle XVIII.

$B$	$n$	$2\rho$	$\rho \cdot B$
0.10-0.08	11	10".7	0".50
0.07-0.06	9	11.7	0.38
0.05-0.04	7	12.8	0.29

Im Mittel findet man  $\rho \cdot B = 0".40$  in guter Übereinstimmung mit der früheren Bestimmung 0".45 (A. N. 200.49). Die Breite der feinsten Streifen, welche hier 1913-14 und 1915-16 gesehen wurden, muß also etwa 0".4 betragen. Der Durchmesser des Planeten erreichte in der größten Erdnähe nur 15" bzw. 14", und die wahre Breite der feinsten Streifen muß also 0".05 oder 3° sein.

Die Breite der Streifen nahm im allgemeinen mit wachsender Poldistanz ab. Werden die Streifen nach der areographischen Breite  $\beta$  geordnet, so erhält man die folgenden Mittelwerte:

Tabelle XIX.

$\beta = +45^\circ$	$B = 0".084$	$n = 5$
+32	0.092	9
+23	0.073	4
+12	0.073	7
0	0.067	3
-12	0.035	2

Die Abnahme der Breite hatte natürlich zur Folge, daß die nördlichsten Streifen schon im November und Dezember sichtbar waren, während die südlichsten erst in der größten Erdnähe gesehen wurden. Infolgedessen findet man auch für 1915-16 eine ähnliche »zeitliche Entwicklung« des Streifen-systems wie 1913-14 (vgl. A. N. 200.50).

Die meisten Streifen waren 1915-16 etwas schwächer als 1913-14. Die größere Ausdehnung der Polkappe läßt vermuten, daß der letzte Frühling auf Mars kälter gewesen ist als der vorige. Da die Streifen im Winter der nördlichen Halbkugel völlig unsichtbar werden, so ist es jedenfalls möglich, daß ein kalter Frühling das Streifensystem merklich abschwächen kann. Es ist mir namentlich aufgefallen, daß die großen »Seen«, wie Trivium Charontis und Lunae Lacus, 1915-16 weit schwächer waren als früher, während andere Seen, die 1913-14 im 4-Zöller deutlich waren, wie Nuba, Pambotis, Tithonius und Triton Lacus, 1915-16 hier gar nicht gesehen wurden.

H. E. Lau.

### Beobachtung eines Erdbebens auf der Sternwarte Berlin-Babelsberg. Von L. Courvoisier.

Am Abend des 1. Mai hatte ich die seltene Gelegenheit, an einem unserer Meridianinstrumente die Wirkung von Erdbebenwellen feststellen zu können. Als ich etwa um 11<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> Sternzeit (= 8<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> M. E. Z.), vor der Beobachtung des ersten Fundamentalsterns, die zwei Trommellibellen des Wanschaffschen Vertikalkreises ablesen wollte, bemerkte ich

sofort eine auffällige periodische Schwankung der Libellenblasen, die keine genauere Fixierung derselben zuließ. Da mir aus der Literatur (s. A. N. 116.129, 122.113, 129.239) einige wenige Fälle von Fernbebenwirkungen auf Meridianinstrumente erinnerlich waren, so schenkte ich der ungewöhnlichen Erscheinung erhöhte Aufmerksamkeit und machte auch