Die Farbe des Planeten Jupiter. Von H. Osthoff.

Wegen der großen Wichtigkeit der Frage nach einer Veränderlichkeit der Sonnenstrahlung wurde folgende Untersuchung vorgenommen, um zu sehen, wieweit einfache Farbenschätzungen imstande sein können, in ihrer Weise einen Beitrag zur Beantwortung der Frage zu liefern. Denn die drei Bestimmungsstücke einer Farbe: Helligkeit, Ton, Sättigung, sind nicht unabhängig voneinander; ändert sich eins, so ändern sich die beiden andern mit.

An den Schätzungen wurde nichts verbessert. Die überhaupt in Betracht kommenden Einwirkungen waren ohne Belang wegen der geringen Färbung des Planeten. Der biologische Farbenwechsel im Laufe der Jahre ist zu geringfügig. Dem Einfluß der Atmosphäre war von vornherein ausgewichen, insofern nicht in zu trüber Luft und nicht in geringeren Höhen beobachtet wurde. Ebensovienig war ein Einfluß der Dunkel- anpassung zu berücksichtigen. Es konnte auch von Erteilung von Gewichten bei der Überführung der verschiedenen Schätzungen auf die Farbendarstellung des 4-Zöllers abgesehen werden. Der Planet ist hell genug, um seine Farbe im kleinsten Instrument, selbst mit bloßem Auge, mit gleicher Sicherheit erkennen und beurteilen zu lassen. Zur Überführung der einzelnen Jahresmittel auf den 4-Zöller konnten die Kon-

stanten für die verschiedenen Instrumente nur aus dem Vergleich der Schätzungen des Planeten selbst ermittelt werden. Zwar finden sich in der Einleitung zum Farbenkatalog Vat. VIII. in Tabelle 6 und 7 Ergebnisse der Vergleiche zwischen dem 4-Z., t.R. und Sucher, aus Fixsternbeobachtungen hergeleitet, aber sie sind für die betreffende Farbenstufe zu unsicher. Die Mittel der Farbe des Jupiter aus allen Einzelschätzungen sind:

Instrument	Einzelschätz.	Farbe	4-Z. — Instr.
4-Z. Vierzöller	83	2°2	—
S. Sucher	9	2.7	—0°5
t.R. terrestrisches Fernrohr	34	2.9	—0.7
V. Voigtländer-Theaterglas	44	3.2	—1.0
Op. Opernglas	188	3.3	—1.1
bl. A. bloßes Auge	164	2.8	—0.6

Mit den letzten Werten sind die Jahresmittel der Farbenangaben der einzelnen Instrumente auf den 4-Z. umgerechnet worden.

Die Sonnenfleckenrelativzahlen R sind bis zum Jahre 1900 die ausgeglichenen, wie sie in AN 162.123, Tabelle II von Herrn *Wolfer* veröffentlicht worden sind. Für die folgenden Jahre wurden sie den Jahresberichten *Wolfers* in der V. J. S. entnommen.

Jahr	Zahl d. Einzelschätz.	Jahreswerte der Schätzungen						Auf den 4-Z. umgerechnet					Gesamt- mittel	R
		4-Z.	S.	t.R.	V.	Op.	bl. A.	S.	t.R.	V.	Op.	bl. A.		
1886	7			2°2		4°2			1°5		3°1		2°3	25.1
87	10			3.5		3.5			2.8		2.4		2.6	12.6
88	3					4.3					3.2		3.2	7.0
91	9			3.4		3.1			2.7		2.0		2.4	37.7
92	18			2.8			3°5		2.1			2°9	2.5	70.0
93	10	1°7	1°5				3.8	1°0				3.2	2.0	83.7
94	9	2.0	2.5				3.7	2.0				3.1	2.4	79.1
95	8	3.0	4.0				3.8	3.5				3.2	3.2	61.5
96	6	3.0	3				4.0	2.5				3.4	3.0	43.1
97	2	3.0											3.0	28.1
98	5	3.5					5.0					4.4	4.0	24.6
99	1	2											2.0	13.8
1903	2	2.0					4					3.4	2.7	25.3
04	1	3											3.0	41.1
05	14	1.8				3.7					2.6		2.2	62.7
06	7	2.4											2.4	52.9
07	3	1.7											1.7	64.5
08	4	1.5											1.5	48.1
09	3	2.3											2.3	45.3
10	11	2.1				3.5					2.4		2.3	20.0
11	25	2.2				3.3	2.8				2.2	2.2	2.2	5.4
12	1					3.5					2.4		2.4	3.3
13	9					3.4					2.3		2.3	1.2
14	17	3.5			3°7	3.3	3.1			2°7	2.2	2.5	2.7	9.7
15	54	3				3.5	2.7				2.4	2.1	2.5	46.0
16	47	2.1			3.1	3.0	2.7			2.1	1.9	2.1	2.1	55.4
17	75				3.0	3.3	2.4			2.0	2.2	1.8	2.0	98.8
18	24	2			3.0	3.3	2.1			2.0	2.2	1.5	1.9	77.6
19	25				3.3	3.4	2.8			2.3	2.3	2.2	2.3	63.1
20	42	1.8			3.2	3.0	2.8			2.2	1.9	2.2	2.0	38.7
21	70	2.3	3		3.8	3.3	3.0	2.5		2.8	2.2	2.4	2.4	

Wegen der Lücken und der ungleichmäßigen Besetzung der einzelnen Reihen ist von einer Ausgleichung Abstand genommen. Die eingangs aufgeworfene Frage ließ sich ohne weiteres schon durch die folgende Zusammenfassung beantworten.

Instrument	Farbe des Jupiter		Unterschied
	im Stl.-Min. <i>R</i> bis 30	im Stl.-Max. <i>R</i> größer als 50	
4-Z.	2.6	2.1	0.5
Sämtl. Instr. auf 4-Z. bezogen	2.6	2.2	0.4
Op.	2.5	2.2	0.3
bl. A.	3.1	2.5	0.6

Zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima erscheint also der Planet um rund $\frac{1}{2}$ Stufe der Abkühlungsfarbenfolge weißer als im Minimum. Das Ergebnis bildet eine vortreffliche Ergänzung der Müllerschen Helligkeitsmessungen (Photometrie der Gestirne, 1897, S. 385), zufolge deren die Oppositionshelligkeit des Jupiter sich mit der Anzahl der Sonnenflecken ein wenig ändert, insofern »die größte Lichtentwicklung auf dem Jupiter mit der größten Tätigkeit auf der Sonne im Zusammenhange steht«. Eine Farbe aber vertieft sich, wenn ihre Helligkeit abnimmt und umgekehrt.

Wie man sieht, haben mir sämtliche Beobachtungsmittel das gleiche Ergebnis geliefert, und es hätte also ein Beobachter ohne irgendein Instrument den Farbenwechsel im Laufe der Zeit recht gut ermitteln können. Das sei deshalb betont, weil gelegentlich die Liebhaber der Astronomie zu Beobachtungen mit unbewaffnetem Auge aufgefordert werden.

Die zuerst gegebene Zusammenstellung der Farbe des Planeten mit den 6 Beobachtungsmitteln zeigt naturgemäß dessen Farbe um so blasser, je lichtstärker das Instrument ist. Eine Ausnahme machen die Schätzungen mit bl. A., besonders gegenüber V. und Op. Der Unterschied wird auf eine Wirkung der Gläser zurückzuführen sein; er hat sich aber nicht beständig in gleicher Größe gehalten, es ist vielmehr etwas gangartiges angedeutet, das an die wechselnde Größe des Unterschiedes der Helligkeit der Mira in den verschiedenen Instrumenten Herrn *Nijlands* erinnert.

Unterschiede der ursprünglichen Schätzungen Op.—bl.A.

1911	+0.5	1916	+0.3	1919	+0.6
14	+0.2	17	+0.9	20	+0.2
15	+0.8	18	+1.2	21	+0.3

Köln, 1921 Aug. 27.

H. Osthoff.

Helligkeitsbeobachtungen von X Cygni. Von J. Hellerich.

Da die neuesten photometrischen Elemente dieses Sterns aus Beobachtungen der Jahre 1886–1902 abgeleitet sind, während den kürzlich veröffentlichten spektroskopischen Bahnelementen¹⁾ Radialgeschwindigkeitsmessungen der letzten Jahre zugrunde liegen, war eine Kontrolle der photometrischen Elemente durch neue Beobachtungen erforderlich, um einen Vergleich der photometrischen und spektroskopischen Epochen mit einiger Sicherheit ausführen zu können.

Die Beobachtungen sind nach der Argelanderschen Methode ausgeführte Stufenschätzungen, die mit einem Zeiß-Feldstecher von 40 mm Öffnung und 8-facher Vergrößerung erhalten worden sind. Als Vergleichsterne dienten die folgenden Sterne:

$a = +35^{\circ}41'11''$	$20^{\text{h}}56'$	$d = +34^{\circ}41'11''$	$4^{\text{h}}5'$
$b = +34^{\circ}41'27''$	13.0	$f = +34^{\circ}41'14''$	0.0
$c = +36^{\circ}41'05''$	8.9		

Aus den Beobachtungen des Veränderlichen ergibt sich die danebengesetzte Vergleichsternskala, mit deren Hilfe die in Tabelle 1 Spalte 5 gegebenen Helligkeiten des Veränderlichen erhalten worden sind.

Tabelle 1.

1921	M. Z. Gr.	Schätzungen	Phase	Helligkeit
Aug. 19	10 ^h 24 ^m	$a\ 2\ v\ 6\ b$	10 ^d 63	18 st 8
20	9 17	$a\ 5\ v\ 2\ b$	11.54	15.3
22	8 20	$a\ 7\ v\ 4.5\ b, v\ 3\ c$	13.50	14.3
23	8 28	$a\ 6\ v\ 2\ b$	14.51	14.8
24	8 15	$b\ 2\ v\ 4\ c$	15.50	12.0
27	8 40	$c\ 4\ v = f$	2.13	2.5
30	12 16	$b\ 5\ v\ 2\ d$	5.28	7.2
Sept. 7	12 0	$a\ 5\ v\ 3\ b, v\ 5\ c$	13.27	15.2
8	8 11	$b\ 3\ v\ 1\ c$	14.11	10.0
9	11 30	$b\ 4\ v\ 1\ d$	15.25	7.2
17	11 5	$v = d, v\ 3\ f$	6.85	3.8
18	8 35	$b\ 5\ v = d, c\ 3\ v = d$	7.74	5.6

1921	M. Z. Gr.	Schätzungen	Phase	Helligkeit
Sept. 19	10 ^h 46 ^m	$b\ 2\ v\ 4\ c$	8 ^d 83	12 st 0
20	8 48	$a\ 3\ v\ 6\ b$	9.75	18.3
21	8 10	$a\ 2\ v\ 5\ b$	10.74	18.3
24	7 10	$a\ 6\ v\ 5\ b$	13.68	14.8
26	6 59	$b\ 4\ v\ 1.5\ c$	15.68	9.7
26	9 59	$b\ 5\ v = c$	15.80	8.5
27	6 59	$b\ 2\ v\ 5\ d, v = c$	0.29	9.8
28	10 44	$d\ 4\ v\ 2\ f$	1.45	1.2
30	8 49	$c\ 4\ v\ 2\ f$	3.37	3.5
Okt. 1	7 29	$c\ 6\ v\ 2\ f, d\ 2\ v\ 3\ f$	4.31	2.6
2	6 38	$d\ 2\ v\ 3.5\ f$	5.28	3.0
4	12 44	$b\ 2\ v\ 4\ d, v = c$	7.53	9.8
5	6 24	$b\ 5\ v\ 2\ d, c\ 3\ v$	8.27	6.8
5	10 44	$b\ 3\ v = c$	8.44	9.5
6	8 49	$b\ 2\ v\ 4\ c$	9.37	12.0
7	6 24	$a = v\ 5\ b$	10.27	19.3
8	6 19	$a = v\ 6\ b$	11.26	19.8
10	6 29	$a\ 3\ v\ 4\ b$	13.27	17.3
18	6 57	$b\ 5\ v\ 2\ d$	4.90	7.2
19	7 2	$b\ 6\ v\ 2\ d$	5.91	6.8
21	5 45	$b\ 2\ v\ 6\ d, v\ 2\ c$	7.86	10.8
29	6 52	$b\ 4\ v\ 2\ c$	15.80	10.0
30	6 47	$b\ 4\ v\ 2\ c$	0.51	10.0
Nov. 1	6 27	$b\ 4\ v\ 1.5\ d$	2.50	7.5
2	7 34	$d = v\ 2\ f$	3.55	3.3
5	9 40	$b\ 3\ v\ 2.5\ d$	6.63	8.5
7	5 36	$b\ 3\ v\ 3\ d$	8.46	8.8
8	10 30	$a\ 3\ v\ 3\ b$	9.67	16.8
9	7 35	$a = v\ 2\ b$	10.55	19.3

Die Phasen sind von dem willkürlich gewählten Nullpunkte 1921 Sept. 27.00 = 2422960^d00 aus gerechnet mit der *Luizetschen*²⁾ Periode 16^d3848. Aus einer graphischen Darstellung der Beobachtungen erhält man als Normalepoche der Maxima 2422970^d50 m. Z. Gr. $M - m = 6^{\text{d}}0$.

¹⁾ Mt. Wilson Contr. Nr. 196.

²⁾ AN 160 Nr. 3831.