

Über die Absorption des Sternlichtes durch den Kometen 1903 IV.

Von *Max Wolf*.

Vor einiger Zeit habe ich mitgeteilt (A. N. 3914), daß die Sternspur eines hellen Sternes (BD. +63°1056) beim Vorübergang des Kometen 1903 IV auf meinen Platten vom 25. Juli 1903 eine Schwächung erlitt, deren wahrscheinlichste Erklärung mir schließlich durch die selektive Absorption im Kometen gegeben schien.

Inzwischen habe ich gelegentlich verschiedene Versuche gemacht, die mir Zweifel über diesen Erklärungsversuch verursacht haben.

Eine ganz ähnliche Erscheinung kann man nämlich auf verschiedene Arten künstlich zustande bringen und zwar unter Bedingungen, wo nur photographische Prozesse ins Spiel kommen. Einige dieser Versuche möchte ich der Wichtigkeit der Sache halber hier beschreiben.

1) Es wird eine positive Vergrößerung von einer Spur eines hellen Sternes (Sirius) auf einer Bromsilberplatte erzeugt. Durch diese helle Spur auf dunklem Grunde wird dann auf eine Bromsilberplatte Licht geworfen. Man erhält ein ähnlich geschwärztes Bild wie bei direkter Aufnahme einer Sternspur, aber vergrößert. Belichtet man diese Spur vor der Entwicklung senkrecht zu ihrer Längsrichtung durch einen Spalt in einem undurchsichtigen Deckel, der über die Platte gelegt ist, so erhält man bei der Entwicklung zwei sich kreuzende Linien. An der Kreuzungsstelle erscheint die Sternspur eingeschnürt, ähnlich wie im Kometenbild. Daraus folgte, daß eine der am Kometen beobachteten analoge Erscheinung auch ohne Absorption eintreten kann.

2) Mißt man mit dem Hartmannschen Photometer die Schwärzung der Achse der Spur des Sternes BD. +63°1056 vom 25. Juli einmal außerhalb der Kometenhülle, das andere Mal innerhalb derselben dort, wo die Spur am stärksten eingeschnürt erscheint, so findet man größere Schwärzung außerhalb des Kometen, beträchtlich kleinere innerhalb des Kometen. Wo sich also die Intensitäten von Kometenhülle und Sternspur auf der Platte summiert haben, entsteht kleinere Schwärzung, als dort, wo die Sternspur allein gewirkt hat. Das würde für eine starke Absorption sprechen.

Aber auch diese Erscheinung läßt sich ohne Absorption nachmachen. Ich verfuhr folgendermaßen: Das Diapositiv der Sternspur, das zum ersten Versuch benutzt wurde, wird zweimal auf dieselbe Platte belichtet, sodaß die zwei Bilder der Spur sich kreuzen. Die Belichtung wird so gewählt, daß die Spuren noch nicht völlig geschwärzt erscheinen. Dann wird entwickelt. Im Schnitt der zwei Spuren sollte nun fast die doppelte Schwärzung von einer Spur eintreten. In der Tat aber ergibt sie sich mit dem Hartmannschen Photometer als gleich oder vielleicht sogar eine Spur geringer als die Intensität einer einzigen Spur. Das sieht man natürlich auch mit bloßem Auge. Die Intensität der zweiten Spur kommt also überhaupt nicht zur Wirkung an der Stelle, wo die erste Spur die Platte vorbelichtet hat. Rein photographisch können wir also auch hier einen ähnlichen Effekt erzielen, wie er sich auf der Kometenplatte gezeigt hat.

Diese Erscheinung erinnert an die Versuche mit inter-

mittierenden Belichtungen, wie sie verschiedene Forscher angestellt haben.

3) In den Deckel einer Plattenschachtel wird ein Loch geschnitten, eine Platte in die Schachtel gelegt und durch das Loch aus geringem Abstand mit einer matten roten Lampe vorbelichtet. Es entsteht ein Bild ähnlich der Kernhülle eines Kometen, d. h. mit allmählich von innen nach außen abnehmender Schwärzung. Läßt man vor der Entwicklung einer auf diese Weise vorbelichteten Platte über das latente Bild im Teleskop einen hellen Stern seine Spur ziehen, so zeigt sich auch hier nach der Entwicklung eine ähnliche Erscheinung wie auf den Kometenplatten vom 25. Juli. Die Sternspur ist eingeschnürt, wo sie in die künstliche Kometenhülle hineinläuft, und sie wird wieder breiter, wo sie aus ihr hinausläuft.

Aber auch bei schwachen Sternen wird ähnliches, wenn auch vielleicht in geringerem Maße wahrgenommen.

Jedenfalls ist aber soviel zu ersehen, daß hier ohne jede Absorption eine ganz ähnliche Einschnürung zustande kommt, wie bei der Kometenaufnahme.

Ich habe versucht, die Erscheinung photometrisch mit dem Hartmannschen Photometer zu prüfen; allein mein Instrument ist hierzu wenig geeignet, weil man nicht genau genug die verlangten Stellen einstellen kann. Es müßte das Instrument auf einen Schlittenapparat montiert werden, wie es Prof. Schwarzschild so elegant ausgeführt hat. Nur soviel konnte ich nachweisen, daß auf der untersuchten Aufnahme die Schwärzung der Achse der Spur in der künstlichen Kometenhülle etwas größer war als außerhalb. Es hat vorläufig keinen Zweck, diese aus genanntem Grunde rohen Messungen mitzuteilen.

4) Nach einer Mitteilung von Dr. *Meyermann* in Göttingen erhält man ebenfalls starke Schwächungen und Einschnürungen von Sternspuren, wenn dieselben auf einen Teil der Platte gehen, der durch die Dämmerung des Morgen- oder Abendhimmels vorbelichtet ist. Auch die Spuren schwacher Sterne werden nach Dr. *Meyermann* stark verschmälert und relativ geschwächt.

5) Am schönsten kann man die allmählich zunehmende Schwärzung mit dem Scheinerschen Sensitometer herstellen. Deshalb habe ich Plättchen mit diesem Instrument vorbelichtet und die Sternspur dann darauf belichtet. Auch hier zeigt sich wieder die Einschnürung der Spur gegen die dunkle Seite des Scheinerschen Schwärzungskeiles hin.

Legt man eine solche, geeignet belichtete, entwickelte Platte, die eine Sternspur trägt, auf eine zweite Platte, die ebenfalls mit dem Scheinerschen Sensitometer hergestellt ist, sodaß die Keile entgegengesetzt laufen, dann sieht man überall gleiche Schwärzung, weil sich die Keile ergänzen. An dem Schmälererscheinen der Sternspur, die die eine Platte trägt, wird dadurch gar nichts geändert.

Damit ist bewiesen, daß es sich um keine optische Kontrastwirkung handelt. Das folgt übrigens auch aus dem Versuch 2).

Stellt man sich, wie eben beschrieben, verschiedene Sensitometerplatten her mit verschiedenen Belichtungen im Sensitometer (1^m , 2^m , 4^m , 8^m etc.) und druckt stets die gleiche Sternspur auf mit gleichbleibender Belichtung, so erkennt man, daß die Einschnürung der Sternspur im allgemeinen um so stärker wird, je größer die Schwärzung des Grundes wird. Es scheint aber, als ob die Einschnürung bei gewissen schwachen Vorbelichtungsgraden besonders rapid zunimmt. Auf diese Weise läßt sich, wie man erkennt, der Erscheinung unter Benutzung des Hartmannschen Photometers messend näher treten.

Es ließe sich somit die Einschnürung der Sternspur in der Hülle des Kometen 1903 IV auch durch eine rein photographische Erscheinung erklären. Allerdings scheinen mir einige Punkte noch nicht ganz aufgeklärt. Erstlich, warum die stärkste Einschnürung und Schwächung der Spur des hellen Sternes BD. +63°1056 beim Vorübergang hinter

der Kometenhülle nicht an der Stelle größter Schwärzung der Hülle eintrat, sondern recht beträchtlich davon entfernt. *) Zweitens, warum die Spuren der schwachen Sterne beim Kometen nicht ebenfalls geschwächt worden sind. Drittens, warum beim Kometen 1902 III die Spuren recht heller Sterne keine Einschnürung gezeigt haben, und die schwächeren Sternspuren im Gegenteil in der Hülle heller geworden sind.

Jedenfalls ist aber größte Vorsicht geboten. Besonders dürfte mit obigem gezeigt sein, daß die Photographie sich ebenso schwer zum Nachweis der Absorption der Kometen als zum Nachweis ihrer Refraktion benutzen läßt. Bei der Absorptionsfrage tritt die oben beschriebene merkwürdige photographische Erscheinung dazu, die mir vorläufig noch viel zu wenig bekannt ist, als daß ich meinen Schluß über die Kometenabsorption aufrecht erhalten könnte.

Gr. Astrophys. Observatorium Königstuhl-Heidelberg, 1904 Febr. 25.

Max Wolf.

*) Die Stelle größter Schwächung liegt nach derjenigen Seite, nach der der Stern später auf seinem Wege hinkam, die also länger, wenn auch schwächer von der Koma vorbeleuchtet war.

Beobachtungen des Kometen 1903 II

am Breslauer 8-inch Refraktor von *J. Franz*.

1902-03	M. Z. Breslau	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	α app.	$\log p.A$	δ app.	$\log p.A$	Red. ad l. app.	*
Dez. 23	11 ^h 55 ^m 13 ^s	-0 ^m 21 ^s 87	+8' 42" 0	22.6	7 ^h 8 ^m 30 ^s 06	9.031	+ 1° 48' 55" 3	0.824	+4 ^s 75 - 15" 7	1
Jan. 2	11 51 1	-1 8.88	-1 34.2	45.15	7 1 45.77	8.660	+ 4 20 40.9	0.805	+1.79 - 11.3	2
17	10 20 38	-0 4.96	+2 1.3	24.26	6 50 53.04	8.716	+ 8 54 1.9	0.770	+1.92 - 12.8	3
19	10 23 7	+0 12.72	+1 13.4	31.24	6 49 29.55	7.718	+ 9 33 18.1	0.764	+1.87 - 12.7	4
Febr. 20	7 36 31	+0 20.07	+1 27.1	50.12	6 36 32.27	8.981	+19 51 24.6	0.663	+1.83 - 11.0	5
März 25	9 35 46	-0 53.61	+1 2.5	50.8	6 50 9.11	9.478	+27 55 46.2	0.626	+1.37 - 8.1	6

Mittlere Örter der Vergleichsterne.

*	α 1902-03.0	δ 1902-03.0	Autorität	*	α 1903.0	δ 1903.0	Autorität
1	7 ^h 8 ^m 47 ^s 18	+ 1° 40' 29" 0	AG. Albany 2688	4	6 ^h 49 ^m 14 ^s 96	+ 9° 32' 17" 4	AG. Leipzig II 3321
2	7 2 52.86	+ 4 22 26.4	AG. Albany 2630	5	6 36 10.37	+19 50 8.5	A. N. 129.91 (Northf. M. C.)
3	6 50 56.08	+ 8 52 13.4	AG. Leipzig II 3360	6	6 51 1.35	+27 54 51.8	AG. Cambr. 3614

Der Komet war immer sehr schwach und gehört zu den zartesten Objekten, die ich gesehen habe.

$\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ wurden getrennt beobachtet, konnten aber bei der langsamen Bewegung sicher auf eine Zeit reduziert werden. Die erste Beobachtung vom 23. Dezember ist in $\Delta\delta$ unsicher, weil die Koinzidenz des festen und beweglichen Fadens an dem Tage nicht bestimmt war.

Breslau, 1903 Dez. 29.

J. Franz.

Beobachtungen des Kometen 1903 IV

am Breslauer 8-inch Refraktor.

1903	M. Z. Breslau	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	Bb.	α app.	$\log p.A$	δ app.	$\log p.A$	Red. ad l. app.	*
Juni 27	13 ^h 47 ^m 12 ^s	-1 ^m 16 ^s 53	- 8' 52" 9	62.11	F	—	9.193 _n	—	0.848	+2 ^s 58 + 16" 0	1
28	12 30 31	-0 2.94	+ 6 2.8	28.24	F	21 ^h 45 ^m 15 ^s 35	9.399 _n	- 0° 57' 8" 0	0.838	+2.60 + 15.9	2
29	12 43 55	+1 33.71	+ 3 22.7	33.17	F	21 43 32.74	9.357 _n	+ 0 27 53.3	0.832	+2.64 + 15.7	3
Juli 1	12 35 4	+0 0.97	- 7 17.8	12	V	21 39 28.08	9.350 _n	+ 3 39 50.4	0.814	+2.71 + 15.3	4