

Jiří Bouška

Physikalische Untersuchung des Kometen Arend-Roland 1957 III

Acta Universitatis Carolinae. Mathematica et Physica, Vol. 6 (1965), No. 1, 1--22

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/142173>

Terms of use:

© Univerzita Karlova v Praze, 1965

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Publications of the Astronomical Institute of the Charles University of Prague, No. 43.

PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNG DES KOMETEN
AREND—ROLAND 1957 III

JIŘÍ BOUŠKA

Astronomisches Institut der Mathematisch-
physikalischen Fakultät der Karls-Universität, Prag
Direktor Prof. Dr. J. M. Mohr

(Eingegangen am 14. Mai 1964)

Zusammenfassung. Aus den Negativen, die mit einem Refraktor (\varnothing 170 mm, $f = 3100$ mm) des Astronomischen Institutes der Karls-Universität in Prag gewonnen wurden, wurden die photometrischen Profile des Kometenkopfes im photographischen und photovisuellen Bereiche abgeleitet. Die Isophoten der Koma wurden aus Negativen, welche mit einer kleinen vierlinsigen Kamera (\varnothing 50 mm, $f = 500$ mm) und ferner mit einem Reflektor (\varnothing 500 mm, $f = 2300$ mm) auf der Station Lomnický štít gewonnen wurden, abgeleitet. Aus den photometrischen Profilen wurde die räumliche Helligkeitsverteilung in der Koma errechnet, woraus die CN- und C₂-Moleküldichten in verschiedenen Entfernungen vom Kometenkern abgeleitet wurden. Die photometrischen Profile und Isophoten wurden für die Berechnung der Helligkeitsverteilung auf der Komaoberfläche benutzt, woraus die Lebensdauer der Mutter- und Tochtermoleküle bestimmt wurde. Ferner wurde die Staubkomponente des Kometenkopfes untersucht und die mittlere Dichte der Staubpartikel in der Koma berechnet. Aus der Helligkeit des Hauptschweifes und der Schweifstrahlen wurden die Dichten der Staubpartikel und der Ionen CO⁺ in verschiedenen Entfernungen von der Koma abgeleitet.

1. BEOBACHTUNGSMATERIAL

Der besonders helle Komet Arend—Roland (1956h = 1957 III) wurde im Astronomischen Institut der Karls-Universität, Prag in der Periode 1957 Mai 1 — Juni 13 photographisch beobachtet. Mit dem photographischen Teil des Äquatorials (Zeiss UV-Objektiv, \varnothing 170 mm, $f = 3100$ mm) wurden die inneren Partien der Koma exponiert. Insgesamt wurden 12 Platten gewonnen. Auf jede Platte wurden kurz nacheinander zwei Bilder genommen, das eine mit voller Öffnung des Objektivs, das zweite mit geblendetem Objektiv, sodaß die Helligkeitsabnahme 0^m,79 betrug. Es wurden sowohl die Agfa-Astro-Platten ohne Filter ($\lambda_{\max} = 4500$ Å), als auch die Agfa-ISS-Platten mit gelbem Filter ($\lambda_{\max} = 6200$ Å) 13 × 18 cm benutzt. Die Angaben über die Nega-

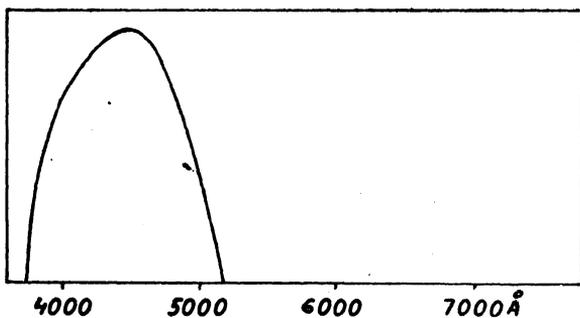


Fig. 1.

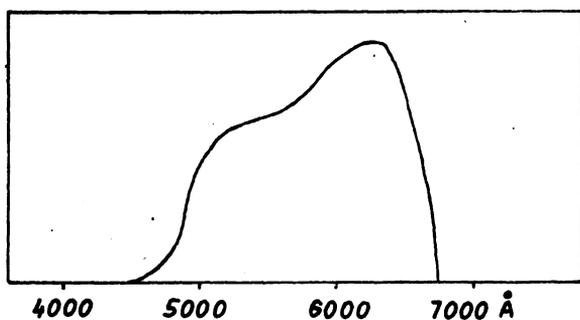


Fig. 2.

tive Nr. 1—12 enthält Tab. 1. Die Kurve der spektralen Empfindlichkeit der Emulsion Agfa Astro ist in Fig. 1, der Emulsion Agfa ISS in Kombination mit dem gelben Filter in Fig. 2 angeführt.

Die Platten wurden mittels eines Mikrophotometers (Schnellphotometers II von Zeiss) vermessen und die photometrischen Profile der Koma abgeleitet. Auf die Platten wurde keine photometrische Skala exponiert; für die Bestimmung der relativen Intensitäten dienten direkt die ohne und mit Blende exponierten Kometenbilder. Photometrische Profile (in Richtung senkrecht zur Schweifachse) sind in Fig. 3 angegeben. Auf der y -Achse

Tabelle 1.

Negativ	Datum (W. Z.)	Exp.	Emulsion	Filter	Beobachter
1	1957 Mai 1,93	15 ^m	Astro	—	J. Bouška
2	Mai 2,88	15 ^m	ISS	gelb	P. Mayer, L. Kohoutek
3	Mai 10,87	20 ^m	ISS	gelb	L. Kohoutek
4	Mai 10,91	16 ^m	Astro	—	P. Mayer L. Kohoutek
5	Mai 14,89	25 ^m	ISS	gelb	P. Mayer, L. Kohoutek
6	Mai 15,88	11 ^m	Astro	—	P. Mayer
7	Mai 17,87	15 ^m	Astro	—	P. Mayer
8	Mai 23,91	18 ^m	Astro	—	J. Bouška
9	Mai 28,92	20 ^m	Astro	—	P. Mayer
10	Mai 29,91	30 ^m	Astro	—	P. Mayer, L. Kohoutek
11	Juni 6,93	45 ^m	Astro	—	P. Mayer
12	Juni 13,93	45 ^m	Astro	—	P. Mayer

ist die Helligkeit in Größenklassen, auf der x -Achse die Entfernung von photometrischer Mitte der Koma in Bogenminuten angeführt. Mit den ausgezogenen Kurven sind die Profile, die aus den auf den Astro-Platten ohne Filter (photogr. Bereich) exponierten Negativen genommen wurden, gezeichnet. Die Profile, die aus den auf die ISS-Platten mit Gelbfilter (photovisuel. Bereich) exponierten Negativen gewonnen wurden, sind durch gestrichelte Kurven gezeichnet.

Für die Bestimmung der Isophoten wurden Negative benutzt, die mit einer kleinen Kamera mit 4 Objektiven (\varnothing 50 mm, $f = 500$ mm) exponiert wurden. Diese Kamera wurde seiner Zeit für die photographische Beobachtung der Korona während einer totalen Sonnenfinsternis konstruiert. Für die Beobach-

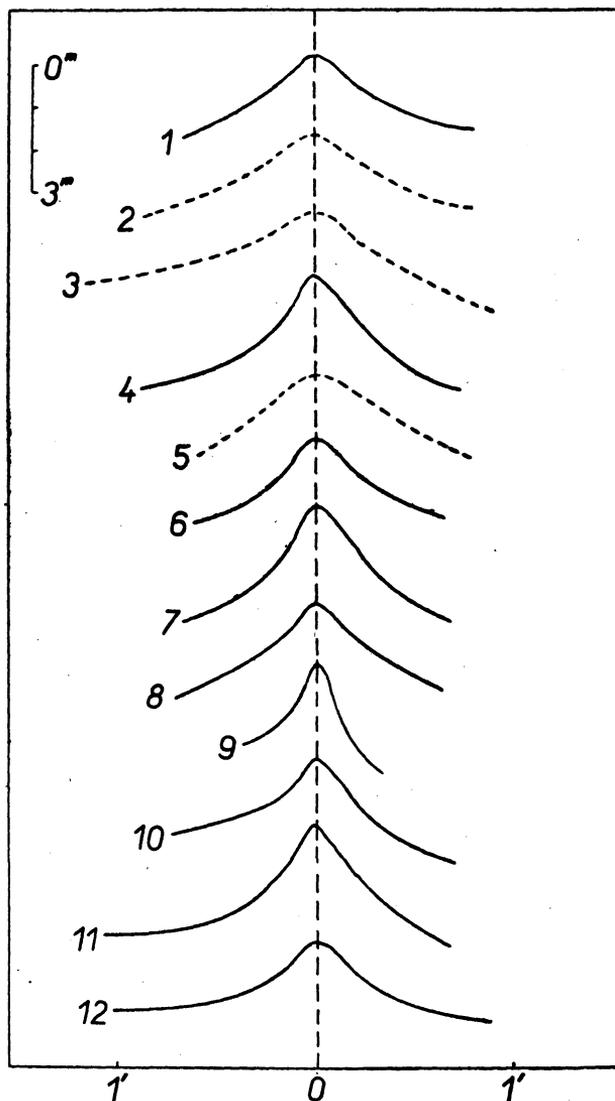


Fig. 3.

Tabelle 2.

Negativ	Datum (W. Z.)	Exp.	Emulsion	Filter	Beobachter
21	1957 Mai 1,89	35 ^m	Astro	—	J. Bouška
22	Mai 2,86	19 ^m	Astro	—	L. Kohoutek
23	Mai 3,86	20 ^m	ISS	gelb	P. Mayer

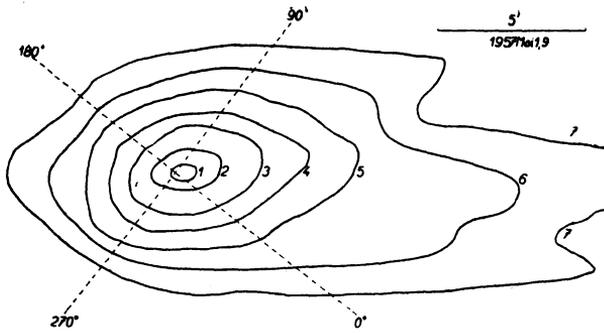


Fig. 4.

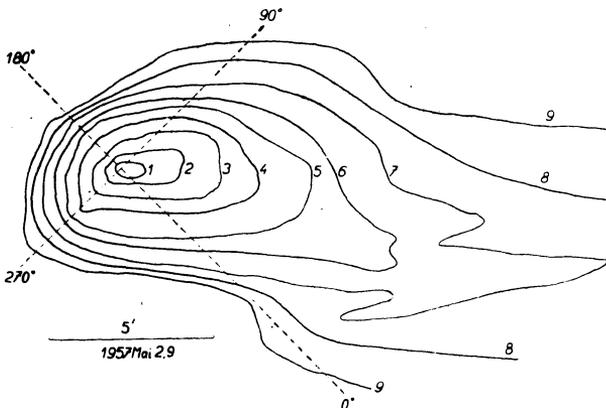


Fig. 5.

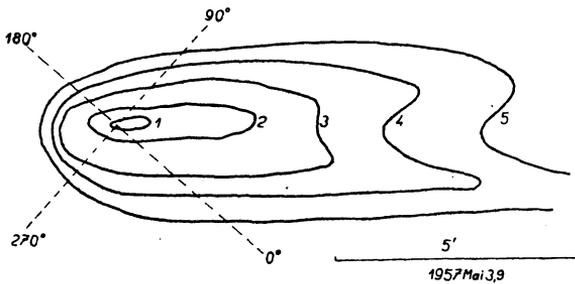


Fig. 6.

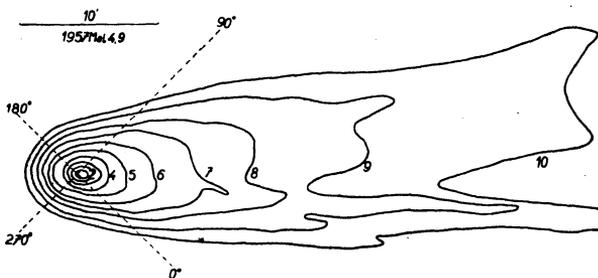


Fig. 7.

tung des Kometen Arend—Roland wurde diese Kamera auf einen kleinen Zeiss'schen Äquatorial (\varnothing 110 mm) befestigt. Auf eine Platte 13×18 cm wurden gleichzeitig 4 Bilder des Kometen exponiert. Zwei von den vier Objektiven waren voll geöffnet, die anderen zwei so geblendet, daß die Helligkeitsabnahme $0^m,88$ betrug. Tab. 2 enthält Angaben für die drei Platten, die mit dieser Kamera exponiert wurden.

Auch die Platten, die mit dieser kleinen Kamera gewonnen wurden, wurden mittels des Mikrophotometers vermessen. Fig. 4, 5 und 6 zeigen Isophoten der Koma, die aus den Negativen Nr. 21—23 abgeleitet wurden. Ferner wurde noch eine Platte vermessen, die von MRKOS auf der Station Lomnický Štít (Hohe-Tatra-Gebirge) am 1957 Mai 4,91 W. Z. mit einem Reflektor (\varnothing 500 mm, $f = 2300$ mm) exponiert wurde. Aus dieser Platte (Negativ Nr. 24) gewonnene Isophoten zeigt Fig. 7. Als Negativmaterial diente in diesem Falle die Platte Agfa-Astro-Spezial ohne Filter.

Die Logarithmen der Intensitäten, die sich zu Fig. 4—7 beziehen, sind in Tab. 3 angegeben. Die Isophoten konnten aber nicht auf die Mitte der Koma bezogen

werden, weil die zentralen Teile der Koma überbelichtet wurden und deswegen außerhalb des geradlinigen Teiles der Gradationskurve lagen. Für die Isophote $\log i = 0,00$ wurde diejenige Isophote ausgewählt, die noch sicher auf dem Plattenhintergrunde messbar war.

Tabelle 3.

Isophote	Mai 1,9	Mai 2,9	Mai 3,9	Mai 4,9
1	1,06	1,41	1,41	2,71
2	0,88	1,23	1,06	2,41
3	0,70	1,06	0,70	2,11
4	0,52	0,88	0,35	1,81
5	0,35	0,70	0,00	1,50
6	0,17	0,52	—	1,20
7	0,00	0,35	—	0,90
8	—	0,17	—	0,60
9	—	0,00	—	0,30
10	—	—	—	0,00

Auch die Negative Nr. 21—23 wurden nicht mit einer Intensitätsskala versehen; für die Bestimmung der relativen Isophoten wurden direkt die Bilder des Kometen, die ohne und mit Blende mit gleicher Belichtungszeit exponiert wurden, benutzt. Auf der Platte Nr. 24 (Lomnický Štít) wurden kurz nacheinander drei Negative des Kometen mit Expositionsdauer 2 Min., 4 Min. und 8 Minuten exponiert. Diese drei Bilder mit je zweifacher Expositionsdauer wurden für die Bestimmung der relativen Isophoten benutzt, dabei hat man vorausgesetzt, daß das Reziprozitätsgesetz gilt, was bei der Agfa-Astro-Spezial-Platte praktisch erfüllt ist ($p \approx 1$).

2. RÄUMLICHE HELLIGKEITSVERTEILUNG UND MOLEKÜLDICHTEN IN DER KOMA

Zur Bestimmung der räumlichen Helligkeitsverteilung in der Koma gehen wir aus dem ähnlichen Probleme wie bei den Kugelsternhaufen, welchen schon v. ZEIPPEL löste, aus. Dabei müssen wir voraussetzen, daß erstens die Teilchen in der Koma eine sphärisch symmetrische Verteilung haben, und zweitens, daß sich die Komapartikel weder gegenseitig bedecken noch beschatten. Die erste Voraussetzung ist nur annähernd erfüllt, weil die Koma des Kometen Arend—Roland eine elliptische Form hatte; die zweite Voraussetzung ist wegen der sehr kleinen Dichte der Partikel praktisch erfüllt.

Die Theorie von v. ZEIPPEL haben manche Autoren zur Ermittlung der räumlichen Helligkeitsverteilung im Kometenkopfe benutzt [z. B. v. SCHE-

WICK (1942) für den Kometen Finsler 1937 V, SCHULMANN (1947) für die Kometen Brorsen—Metcalf 1919 III und Pons—Winnecke 1939 V, KONOPLEWA (1959, 1961) für die Kometen Schaumasse 1952 III, Bester 1948 I und Honda—Bernasconi 1948 IV].

Wenn die oben angeführte zweite Voraussetzung erfüllt ist, dann ist die Anzahl $N(\varrho')$ der leuchtenden Moleküle in einer Säule der Koma, die eine Einheitsbasis und die Länge $2\sqrt{\varrho_0^2 - \varrho'^2}$ hat, und weiter in dem Visionsradius liegt, der projektiven Helligkeit $I(\varrho')$ proportional

$$N(\varrho') = a \cdot I(\varrho') .$$

Hier bedeutet ϱ_0 den Halbmesser der Koma und ϱ' die projektive Entfernung vom Kometenkern, den Proportionalitätsfaktor a kann man bestimmen, wenn die projektive Helligkeit in absoluten Einheiten (Intensitäten oder Grössenklassen) bekannt ist.

Wenn die oben angeführte erste Voraussetzung erfüllt ist, dann ergibt sich für die Anzahl der leuchtenden Moleküle die Beziehung (v. SCHEWICK 1942)

$$N(\varrho') = 2 \int_0^{\sqrt{\varrho_0^2 - \varrho'^2}} K(\varrho) dx ,$$

wo dx ein Linienelement ist. Weil

$$x = \sqrt{\varrho'^2 - \varrho^2}$$

ist, können wir die Integrationsvariable x durch die Distanz ersetzen und bekommen die Gleichung

$$N(\varrho') = 2 \int_0^{\varrho_0} K(\varrho) \frac{\varrho d\varrho}{\sqrt{\varrho'^2 - \varrho^2}} .$$

In dieser Integralgleichung ist $K(\varrho)$ eine Funktion der räumlichen Helligkeitsverteilung, die aus der Beobachtung bestimmt werden kann. Die Funktion $I(\varrho')$ und auch $N(\varrho')$ — bis auf den Proportionalitätsfaktor a — können wir entweder aus den photometrischen Profilen oder aus den Isophoten ermitteln.

Die letzte Gleichung ist eine Integralgleichung vom ABEL'schen Typ, deren Auflösung nach gesuchter Funktion $K(\varrho)$

$$K(\varrho) = -\frac{1}{\pi} \int_{\varrho}^{\varrho_0} \frac{dI(\varrho')}{d\varrho'} \frac{d\varrho'}{\sqrt{\varrho^2 - \varrho'^2}}$$

lautet. Diese Gleichung kann entweder durch Entwicklung in eine alternierende Reihe (nach v. SCHEWICK), oder durch graphische Integration (nach Ko-

NOPLEWA) gelöst werden. Die Berechnung der Funktion $K(\varrho)$ durch Entwicklung in eine Reihe ist mit Berücksichtigung der Genauigkeit des Beobachtungsmaterials überflüssig genau, für die Bestimmung von $K(\varrho)$ reicht ganz gut die graphische Integration aus.

Aus den photometrischen Profilen der zentralen Komapartien wurden die Kurven der räumlichen Intensitätsverteilung, die in Fig. 8 angegeben sind, durch graphische Integra-

tion bestimmt. Die Nummern der einzelnen Kurven beziehen sich auf die einzelnen Negative in Tab. 1; auf der x -Achse ist die Entfernung vom photometrischen Komazentrum in km, auf der y -Achse ist die Intensität (im Zentrum des Kometenkopfes gleich 1) angegeben. Aus den Isophoten (Negative Nr. 21—24) konnte man nicht den Verlauf der Funktion $K(\varrho)$ berechnen, weil die zentralen Partien der Koma stark überbelichtet wurden.

Die Abhängigkeit der Funktion $K(\varrho)$ von der Distanz vom Komazentrum ϱ läßt sich mit genügender Genauigkeit durch die Gleichung

$$K(\varrho) = b \cdot \varrho^{-\psi}$$

darstellen. Diese Gleichung, wo ϱ in km ausgedrückt ist, ist nur für die kleinsten Entfernungen vom Komazentrum nicht gültig. In Tab. 4 sind die Werte des Koeffizienten b und des Exponenten ψ , die aus den einzelnen Kurven $K(\varrho)$ berechnet wurden, angegeben.

Die Funktion $K(\varrho)$ gibt keine Vorstellung über die Dichte der Partikel in der Koma, aber charakterisiert die Veränderung der Dichte mit der Entfernung vom Komazentrum. Die räumliche Helligkeit des Kometen Arend—Roland änderte sich ungefähr mit ϱ^{-2} ; in kleinerer heliozentrischer Distanz des Kometen war der ψ —Wert grösser als in grösserer Entfernung des Kometen von der Sonne.

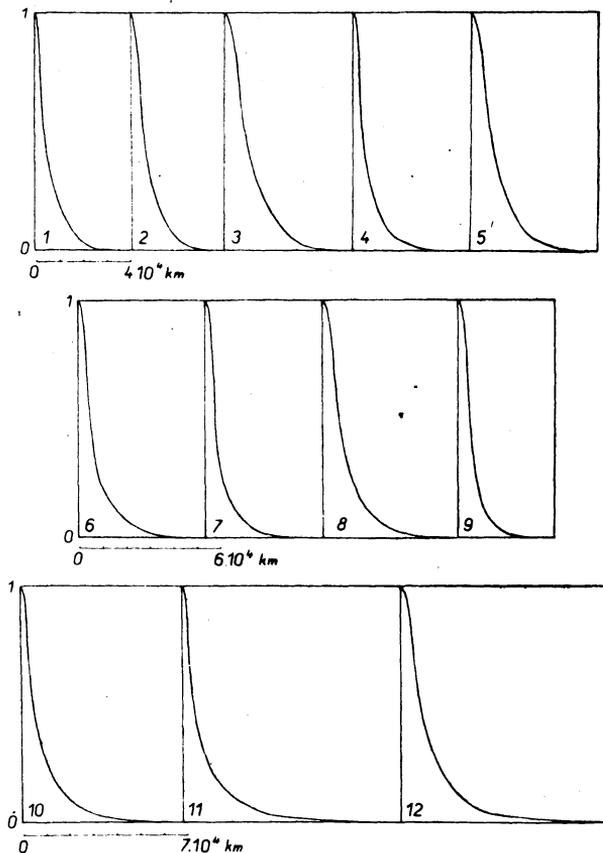


Fig. 8.

Tabelle 4.

Negativ	Datum (W. Z.)	Bereich	ψ	$\log b$	r
1	Mai 1,9	pg.	3,00	11,20	0,725
2	Mai 2,9	pv.	2,41	8,94	0,746
3	Mai 10,9	pv.	2,13	8,00	0,914
4	Mai 10,9	pg.	2,11	7,65	0,914
5	Mai 14,9	pv.	1,60	5,96	0,996
6	Mai 15,9	pg.	1,54	5,44	1,016
7	Mai 17,9	pg.	2,00	7,20	1,056
8	Mai 23,9	pg.	1,50	5,44	1,173
9	Mai 28,9	pg.	3,60	13,46	1,270
10	Mai 29,9	pg.	1,92	7,08	1,286
11	Juni 6,9	pg.	1,42	5,06	1,435
12	Juni 13,9	pg.	1,57	5,88	1,555

Die Abhängigkeit des Exponenten ψ von der heliozentrischen Distanz des Kometen kann durch eine empirische Beziehung

$$\psi = 2,02 - 3,40 \log r$$

dargestellt werden, die im Bereiche $-0,15 < \log r < +0,20$, in welchem die photometrischen Profile gewonnen wurden, gilt (mit Ausnahme des ψ -Wertes aus dem Negative Nr. 9, der zu groß ist). Die Dichtenverteilung proportional ρ^{-2} entspricht einer stätigen und isotroper Gasabgabe vom Kern in die Koma bei Vernachlässigung der Dissoziation der Moleküle.

Aus den monochromatischen Helligkeiten der CN- und C₂-Emissionsbanden haben wir früher (BOUŠKA 1965) die totale Anzahl der CN-Moleküle

$$N(\text{CN}) = 1,6 \cdot 10^{31}$$

und der C₂-Moleküle

$$N(\text{C}_2) = 9,1 \cdot 10^{30}$$

in der Koma des Kometen Arend—Roland bestimmt. Aus diesen Werten können wir die mittlere Dichte der Moleküle und weiter aus dem Verlaufe der Funktion $K(\rho)$ die Dichten in verschiedenen Entfernungen vom Komazentrum berechnen, wenn die wahren Dimensionen der Koma bekannt sind.

Die Bestimmung des Komadurchmessers ist aber besonders schwer. Visuelle Beobachtungen bieten nur grobe Abschätzungen dar. Die Dimensionen der Koma, die man aus den Negativen messen kann, werden durch eine Reihe von verschiedenen Faktoren (Lichtstärke des benutzten Objektivs, Expositionsdauer, Empfindlichkeit des benutzten Negativmaterials, usw.) beeinflusst. Unter Berücksichtigung aller dieser Faktoren ergibt sich aus den photographischen Aufnahmen für den Durchmesser der Koma etwa $2 \cdot 10^5$ km in Mitte Mai 1957. Auf allen Negativen, die mit verschiedenen Instrumenten

exponiert wurden, sieht man eine Tendenz einer langsamen Vergrößerung des Komadurchmessers mit wachsender Distanz des Kometen von der Sonne. Wenn wir für den Komahalbmesser $\rho = 10^5$ km annehmen, bekommen wir folgende mittlere Dichten der Moleküle CN und C_2 :

$$\bar{D}(CN) = 3,8 \text{ cm}^{-3} \quad \text{und} \quad \bar{D}(C_2) = 2,2 \text{ cm}^{-3}.$$

Aus dem Verlaufe der Funktion $K(\rho)$ können wir die CN- und C_2 -Moleküldichten in verschiedenen Entfernungen vom Kern berechnen. Verteilen wir also den Kometenkopf auf n Zonen und bezeichnen wir die entsprechenden $K(\rho)$ -Werte, die den einzelnen Zonen entsprechen, mit K_i . Volumen einer Zone V_i ist gleich

$$V_i = \frac{4}{3} \pi (\rho_{i+1}^3 - \rho_i^3);$$

in diesem Volumen gibt es N_i Moleküle

$$N_i = \frac{4}{3} \pi a (\rho_{i+1}^3 - \rho_i^3) \cdot K_i$$

und die totale Anzahl der Moleküle in der Koma ist dann

$$N = \frac{4}{3} \pi a \sum_{i=1}^n (\rho_{i+1}^3 - \rho_i^3) \cdot K_i.$$

In dieser Gleichung ist a eine Konstante, die bestimmt werden kann.

Tabelle 5.

ρ (km)	D_{CN}	D_{C_2}
1. 10^2 — 1. 10^3	$3,53 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-3}$	$1,35 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-3}$
1. 10^3 — 1. 10^4	$2,23 \cdot 10^3$	$9,40 \cdot 10^2$
1. 10^4 — 2. 10^4	$2,48 \cdot 10^2$	$2,55 \cdot 10^2$
2. 10^4 — 3. 10^4	7,10. 10	9,82. 10
3. 10^4 — 4. 10^4	3,55. 10	2,28. 10
4. 10^4 — 5. 10^4	2,85. 10	1,38. 10
5. 10^4 — 6. 10^4	2,50. 10	9,46
6. 10^4 — 7. 10^4	1,80. 10	6,64
7. 10^4 — 8. 10^4	1,07. 10	4,06
8. 10^4 — 9. 10^4	3,53	1,36
9. 10^4 — 1. 10^5	1,83	$6,93 \cdot 10^{-1}$

Unter Voraussetzung des Kernhalbmessers des Kometen Arend—Roland von 100 km und des Komadurchmessers von $2 \cdot 10^5$ km bekommen wir aus dem Verlaufe der Funktion $K(\rho)$ und aus der totalen Anzahl der Moleküle die CN-

und C_2 -Moleküldichten in verschiedenen Entfernungen ϱ vom Kerne, die in Tab. 5 angeführt sind. Für die Bestimmung der C_2 -Moleküldichten haben wir die Kurve Nr. 3 (Fig. 8) benutzt; der numerische Wert der Konstante war $a = 5,60 \cdot 10^{18}$. Für die Bestimmung der CN-Moleküldichte diente die Kurve Nr. 4 ($a = 1,485 \cdot 10^{19}$). Aus den abgeleiteten Moleküldichten ist ersichtlich, daß praktisch die ganze Gasmasse in den zentralen Partien der Koma konzentriert war, indem in den Entfernungen $8 \cdot 10^4 - 10^5$ km (am Rande der Koma) die Moleküldichte von derselben Größenordnung, wie die Dichte der Partikel im kosmischen Raum war.

3. LEBENSDAUER DER MOLEKÜLE

Nach HAZER (1957) ist die Anzahl der Moleküle, die sich auf eine Einheitsfläche längst des Visionsradius in einer projektiven Distanz ϱ' vom Kometenkern projizieren, durch die Beziehung

$$N(\varrho') = k \cdot (\beta_0 \varrho')^{-1} [B(\beta_0 \varrho') - B(\beta_1 \varrho')]$$

gegeben. In dieser Gleichung ist k eine Konstante und weiter bedeuten

$$\beta_1 = \frac{1}{v_1 \tau_1} = \frac{1}{\varrho_1} \quad \text{und} \quad \beta_0 = \frac{1}{v_0 \tau_0} = \frac{1}{\varrho_0}$$

die reziproken Werte der mittleren Distanzen vom Kern der Muttermoleküle (ϱ_1) und Tochtermoleküle (ϱ_0); v_1 und v_0 sind die Geschwindigkeiten und τ_1 und τ_0 die Lebensdauer der Mutter- und Tochtermoleküle. Weil die Lebensdauer der Tochtermoleküle größer sein muß als die Lebensdauer der Muttermoleküle, ist $\beta_1 < \beta_0$. In der oberen Gleichung ist weiter

$$B(\beta_0 \varrho') = \frac{\pi}{2} - \int_0^{\beta_0 \varrho'} K_0(y) dy$$

und analogisch

$$B(\beta_1 \varrho') = \frac{\pi}{2} - \int_0^{\beta_1 \varrho'} K_0(y) dy,$$

wo $K_0(y)$ die BESSELSche Funktion nullter Ordnung zweites Grades ist.

Die Intensitätsverteilung $S(\beta_0 \varrho')$ auf der Oberfläche der Koma ist gleich

$$S(\beta_0 \varrho') = (\beta_0 \varrho')^{-1} [B(\beta_0 \varrho') - B(\beta_1 \varrho')].$$

Fig. 9 zeigt den Verlauf $S(\beta_0 \varrho')$ als Funktion des Logarithmen $\beta_0 \varrho'$ für die verschiedenen Werte β_1/β_0 und für den Fall, daß die Lebensdauer der Tochtermo-

leküle $\tau_0 = \infty$ ist. Die Kurven für $\beta_1/\beta_0 = 5, 10, 15, 30, \infty$, die von VANÝSEK und TREMKO (1964) errechnet wurden, wurden noch mit der Kurve für $\beta_1/\beta_0 = 2$ ergänzt, weil man erwarten konnte, daß das Verhältnis β_1/β_0 beim Kometen Arend—Roland ziemlich klein sein wird. Fig. 10 zeigt den Verlauf

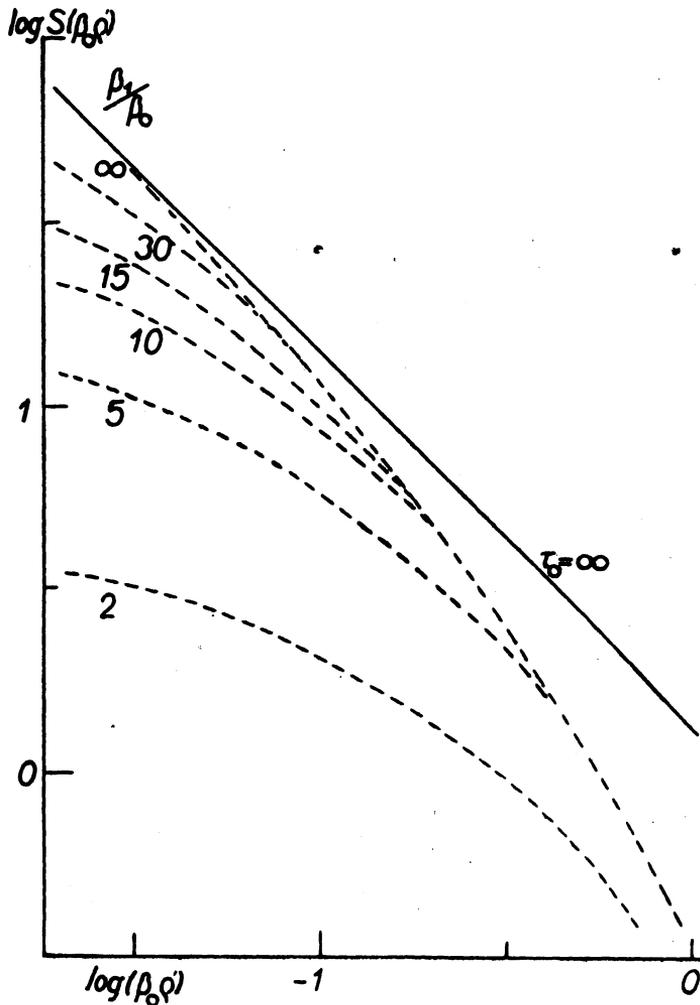


Fig. 9.

$\log S(\rho')$ in Abhängigkeit von $\log \rho'$, der aus den photometrischen Profilen (Kurven Nr. 1—12, s. Tab. 1) bestimmt wurde; in Fig. 11 ist der Verlauf, der aus den Isophoten (Kurven Nr. 21—24, s. Tab. 2) abgeleitet wurde, angegeben. Aus der Vergleichung der theoretischen Kurven mit den Kurven, die aus

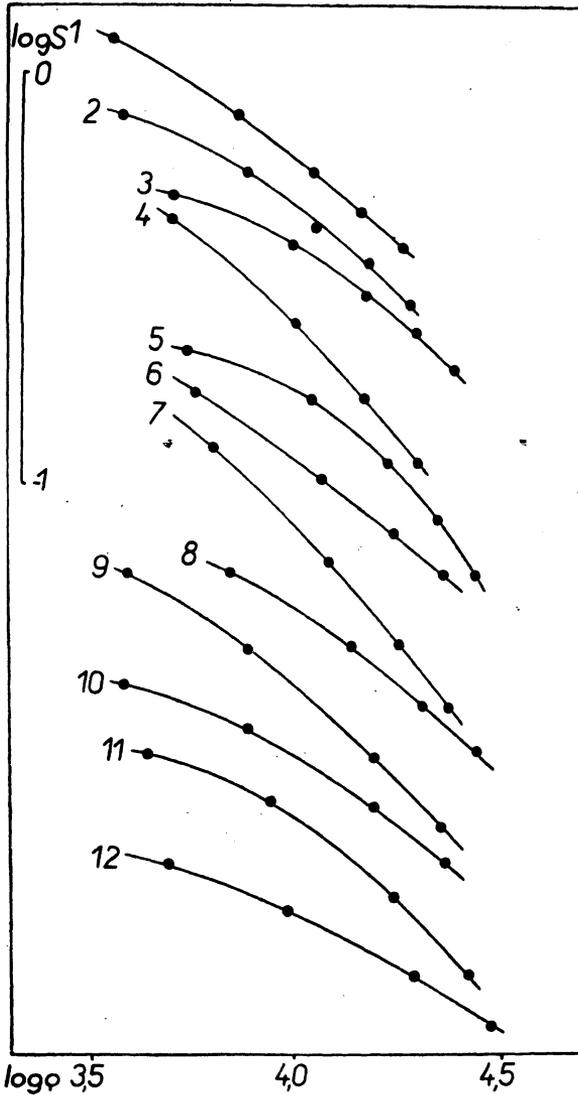


Fig. 10.

der Beobachtung abgeleitet wurden, kann man das Verhältnis β_1/β_0 , sowie die Werte $1/\beta_0$ und $1/\beta_1$ bestimmen. Diese Werte sind in der Tab. 6 angeführt.

Der mittlere aus photometrischen Profilen abgeleitete Wert β_1/β_0 beträgt im photographischen Bereiche 6,6, im photovisuellen 2,8. Aus den Isophoten ergibt sich $\beta_1/\beta_0 = 5,0$. Wenn wir die Geschwindigkeit der Tochter- (v_0) und Muttermoleküle (v_1) als konstant und gleich 1 km/sec voraussetzen, so bekommen wir aus den photometrischen Profilen für die mittlere Entfernung 10^4 km vom Kometenkern folgende Lebensdauer der Tochter- und Muttermoleküle im photographischen Bereiche (CN)

$$\tau_0 = 9,5 \cdot 10^4 \text{ sec}$$

und

$$\tau_1 = 2,3 \cdot 10^4 \text{ sec,}$$

und im photovisuellen (C_2)

$$\tau_0 = 6,7 \cdot 10^4 \text{ sec}$$

und

$$\tau_1 = 2,4 \cdot 10^4 \text{ sec.}$$

Aus den Isophoten erhalten wir im photographischen Bereiche die Lebensdauer

$$\tau_0 = 1,1 \cdot 10^5 \text{ sec} \quad \text{und} \quad \tau_1 = 2,3 \cdot 10^4 \text{ sec,}$$

im photovisuellen (nur eine Platte)

$$\tau_0 = 5,0 \cdot 10^4 \text{ sec} \quad \text{und} \quad \tau_1 = 1,0 \cdot 10^4 \text{ sec}$$

für die mittlere Entfernung $\rho' = 6 \cdot 10^4$ km vom Kern. Alle diese Werte müssen selbstverständlich durch die Anwesenheit der Staubpartikel in der Koma beein-

flußt werden, trotzdem zeigt es sich, dass die Lebensdauer der Tochtermoleküle etwa viermal grösser war ($\tau_0 \approx \approx 8 \cdot 10^4$ sec) als die Lebensdauer der Muttermoleküle. Die Lebensdauer der CN-Moleküle waren etwas größer als die Lebensdauer der C_2 -Moleküle.

Wenn wir das Verhältnis

$$\frac{d \log S(\beta_0 \varrho')}{d \log (\beta_0 \varrho')} = \kappa$$

bezeichnen, so ist ersichtlich, daß $\kappa = 1$ für den Fall, wenn die Produktion der Partikel durch den Kern isotrop wird und weiter die Lebensdauer der Moleküle sehr lang sein wird (z. B. Anwesenheit der Staubteilchen anstatt der Moleküle). Wenn eine oder beide diese Bedingungen nicht erfüllt werden, dann wird κ allgemein von 1 unterschiedlich sein. Unter Voraussetzung, daß die erste Bedingung erfüllt ist, wird κ eine Funktion der Lebens-

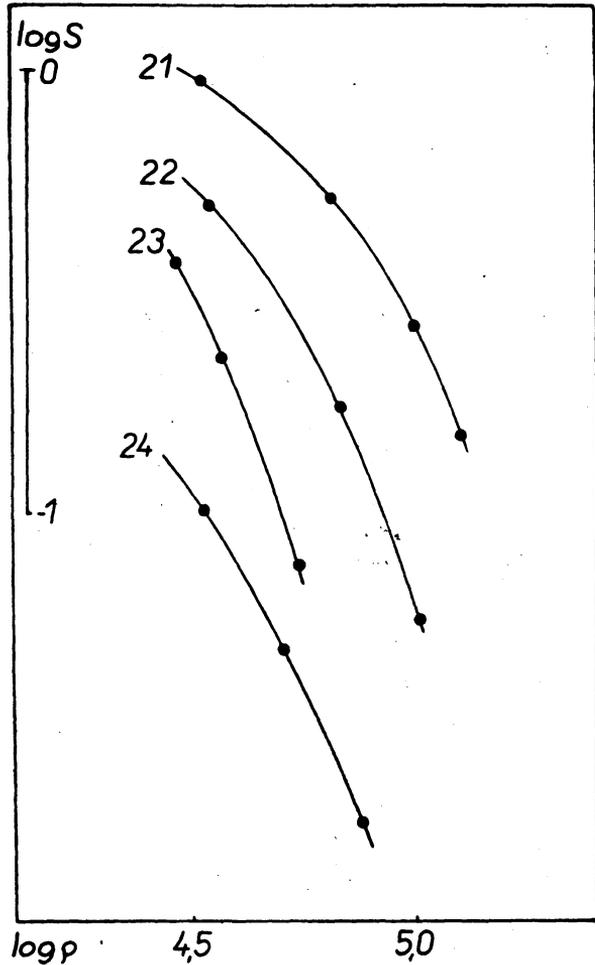


Fig. 11.

dauer der Moleküle sein. In diesem Falle kann κ nicht konstant sein, aber muß von der Entfernung ϱ vom Kern abhängig sein. Aus den aus Beobachtung abgeleiteten Kurven können wir die κ -Werte in verschiedenen Distanzen ϱ bestimmen. Diese Werte enthält Tab. 7, aus welcher ersichtlich ist, daß in den kleinen Entfernungen vom Kern die κ -Werte kleiner sind und sich mit der wachsenden Entfernung ϱ vergrößern. Die mittleren κ -Werte im photographischen und im photovisuellen Bereiche enthält Tab. 8, aus welcher ersichtlich ist, daß im blauen Bereiche (hauptsächlich die CN-Moleküle) $\kappa = 1$ in der Distanz $\varrho = 2,5 \cdot 10^4$ km erreicht wurde, im gelben Bereiche (vorwiegend die C_2 -Moleküle) $\kappa = 1$ schon in der Distanz $\varrho = 1,8 \cdot 10^4$ km vom Kern. Der Aufstieg von κ war bedeutend schneller im photovisuellen als im photographischen Bereiche.

Tabelle 6.

<i>Negativ</i>	<i>Datum W. Z.</i>	<i>Bereich</i>	β_1/β_0	$\log(1/\beta_0)$	$\log(1/\beta_1)$
1	Mai 1,9	pg.	5	4,91	4,21
2	Mai 2,9	pv.	2	4,70	4,40
3	Mai 10,9	pv.	5	5,09	4,39
4	Mai 10,9	pg.	15	4,97	3,79
5	Mai 14,9	pv.	1,5	4,50	4,32
6	Mai 15,9	pg.	5	4,96	4,26
7	Mai 17,9	pg.	15	4,95	3,77
8	Mai 23,9	pg.	5	5,06	4,36
9	Mai 28,9	pg.	5	4,76	4,06
10	Mai 29,9	pg.	5	5,19	4,49
11	Juni 6,9	pg.	2	4,70	4,40
12	Juni 13,9	pg.	2	5,13	4,83
21	Mai 1,9	pg.	5	5,24	4,54
22	Mai 2,9	pg.	5	4,97	4,27
23	Mai 3,9	pv.	5	4,70	4,00
24	Mai 4,9	pg.	5	4,84	4,14

Tabelle 7.

<i>Negativ</i>	$e = 0,5 \cdot 10^4$	10^4	$2 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^4$	10^5
1	0,7	0,9	0,9	—	—	—	—
2	0,5	0,8	1,0	—	—	—	—
3	0,3	0,6	0,9	—	—	—	—
4	0,7	1,0	1,2	—	—	—	—
5	0,3	0,7	1,2	1,5	—	—	—
6	0,7	0,8	0,9	—	—	—	—
7	0,8	1,0	1,3	—	—	—	—
8	—	0,7	0,9	1,0	—	—	—
9	0,6	0,9	1,1	—	—	—	—
10	0,4	0,7	0,9	—	—	—	—
11	0,3	0,7	1,1	—	—	—	—
12	0,3	0,5	0,7	0,8	—	—	—
21	—	—	—	0,7	1,0	1,3	1,8
22	—	—	—	1,1	1,5	2,2	2,7
23	—	—	—	1,7	2,8	—	—
24	—	—	—	1,4	1,9	2,3	—

4. STAUBKOMPONENTE DER KOMA

Ein starkes Kontinuum in den Spektrogrammen des Kometen Arend—Roland wies auf einen ziemlich großen Anteil der Staubpartikel in der Koma hin. Aus den Spektrogrammen können wir wenigstens annähernd das Verhältnis der Intensitäten der Gas- und Staubkomponente im Kometenkopfe abschätzen. Die Spektrogramme (BOUŠKA, HERMANN—OTAVSKÝ 1957) ergeben dieses Verhältnis ungefähr 1 : 3 und so bekommen wir für die absolute Helligkeit der Staubkomponente der Koma die Formel

$$m_{os} = m_o + 0,31 ,$$

wo m_o die absolute Helligkeit der Koma ist. Weil für den Kometen Arend—Roland $m_o = 5,9$ (BOUŠKA 1957) war, erhalten wir für die absolute Helligkeit der Staubkomponente $m_{os} = 6,2$.

Tabelle 8.

ρ	κ_{po}	κ_{pv}
$0,5 \cdot 10^4$ km	0,56	0,37
$1,0 \cdot 10^4$	0,80	0,70
$2,0 \cdot 10^4$	1,00	1,03
$3,0 \cdot 10^4$	1,00	1,60
$5,0 \cdot 10^4$	1,47	2,80
$7,0 \cdot 10^4$	1,93	—
$1,0 \cdot 10^5$	2,25	—

Tabelle 9.

Halbmesser	m_s
10^{-1} cm	46,7 ^m
10^{-2}	51,7
10^{-3}	56,7
10^{-4}	61,7
10^{-5}	66,7

Im Kometenkopfe können Staubteilchen von Ausdehnungen zwischen etwa 10^{-1} bis 10^{-5} cm anwesend sein. Wenn wir voraussetzen, daß diese Partikel das gleiche Albedo wie der Mond ($A = 0,07$) haben, dann können wir aus der Mondhelligkeit die Helligkeit von Teilchen verschiedener Dimensionen berechnen. In der mittleren Entfernung von der Erde $2,57 \cdot 10^{-3}$ A. E. beträgt beim Phasenwinkel $\varphi = 0^\circ$ die Mondhelligkeit $-12^m,55$. Die absolute Helligkeit des Vollmondes ist daher $m_{oM} = +0,35$. Aus den Dimensionen des Mondes und der Staubpartikel können wir die absoluten Helligkeiten der Teilchen von verschiedenen Dimensionen ableiten. Tab. 9 enthält die absoluten Helligkeiten der Staubteilchen von Halbmessern zwischen 10^{-1} und 10^{-5} cm.

Wenn wir voraussetzen, daß für die Staubpartikel dasselbe Phasengesetz wie für den Mond gilt, können wir die absoluten Helligkeiten der Teilchen $m_s(\varphi)$ ableiten. Die $m_s(\varphi)$ -Werte, die in Tab. 10 angeführt sind, wurden für die heliozentrische Entfernung des Kometen $r = 1$ und für den Phasenwinkel $\varphi = 55^\circ$ berechnet. Tab. 10 enthält weiter die Massen μ_s der einzelnen Partikel (beim

Tabelle 10.

S (cm)	$m_s(\varphi)$	μ_s (g)	$m_s(\varphi) - m_{os}$	N_s	μ (g)
10^{-1}	48,0m	$2,09 \cdot 10^{-2}$	41,8m	$5,25 \cdot 10^{16}$	$1,10 \cdot 10^{15}$
10^{-2}	53,0	$2,09 \cdot 10^{-5}$	46,8	$5,25 \cdot 10^{18}$	$1,10 \cdot 10^{14}$
10^{-2}	58,0	$2,09 \cdot 10^{-8}$	51,8	$5,25 \cdot 10^{20}$	$1,10 \cdot 10^{13}$
10^{-4}	63,0	$2,09 \cdot 10^{-11}$	56,8	$5,25 \cdot 10^{22}$	$1,10 \cdot 10^{12}$
10^{-5}	68,0	$2,09 \cdot 10^{-14}$	61,8	$5,25 \cdot 10^{24}$	$1,10 \cdot 10^{11}$

spezifischen Gewicht 5 g cm^{-3}), die totale Anzahl der Teilchen N_s in der Koma und die totale Masse μ der Staubkomponente des Kometenkopfes. Die totale Anzahl der Staubpartikel in der Koma ist durch das Verhältnis der Intensitäten

$$N_s = \frac{I_{os}}{I_s(\varphi)}$$

gegeben, woraus sich

$$\log N_s = 0,4[m_s(\varphi) - m_{os}]$$

ergibt.

Eine ausführliche Theorie der Staubkomponente des Kometenkopfes hat VANÝSEK (1958) veröffentlicht. Für die totale Anzahl der Teilchen in der Staubkomponente der Koma hat er die Gleichung

$$\log N = 0,4(m_s - m_{os}) + C,$$

abgeleitet, wo C eine Konstante ist, deren Wert von der Verteilung der Partikel verschiedener Ausdehnung abhängig ist. Die Bestimmung dieser Konstante ist aber besonders schwierig und deren Wert kann zwischen $1 < C < 10$, bzw. höchst wahrscheinlich zwischen $2,85 < C < 7,50$ liegen. VANÝSEK setzt nach RICHTER (1956) voraus, daß die Helligkeit der Staubteilchen von Größe 10^{-2} cm im Bereiche $0^\circ < \varphi < 120^\circ$ vom Phasenwinkel nicht abhängt, und weiter, daß das spezifische Gewicht der Teilchen 1 g cm^{-3} ist. Wenn wir die Angaben von VANÝSEK benutzen, bekommen wir für die totale Masse der Staubkomponente des Kometen Arend—Roland den Wert $2,5 \cdot 10^{11} \text{ g}$. Das ist ein verhältnismäßig geringer Wert, welcher einerseits durch das zu kleine spezifische Gewicht, andererseits und zum größten Teil durch die Größe der Konstante C beeinflusst sein muß.

Unter Voraussetzung des Komahalbmessers von 10^5 km bekommen wir aus den Größen μ und N_s die Dichte der Staubkomponente des Kometenkopfes. Als mittlere Dichte ergibt sich $1,25 \cdot 10^{-10} \text{ Partikel/cm}^{-3}$ oder $2,64 \cdot 10^{-18} \text{ g cm}^{-3}$, was in einer guten Übereinstimmung mit den Werten, die für andere Kometen mit einem starken kontinuierlichen Spektrum gefunden wurden, ist.

5. SCHWEIF

Der Komet Arend-Roland hatte einen Schweif von bedeutender Größe, dessen Länge man bei den visuellen Beobachtungen und besonders auf den photographischen Aufnahmen, die mit lichtstarken Objektiven exponiert wurden, abschätzen konnte. Die maximale Länge des Schweifes betrug etwa 30° (am 1957 April 25), was der wahren Länge — unter Berücksichtigung der projektiven Verkürzung — ungefähr $5 \cdot 10^7$ km entspricht. Außerdem wurde während etwa 10 Tagen Ende April und Anfangs Mai 1957 ein Gegenschweif beobachtet.

Auf den Aufnahmen, die im Astronomischen Institut, Prag und auf der Station Lomnický Štít exponiert wurden, sind die nur von der Koma nicht zu weit entfernten Teile des Schweifes

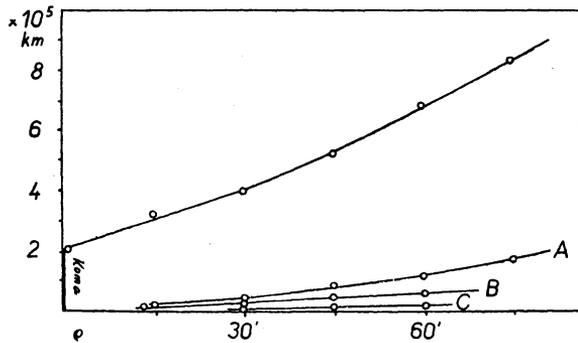


Fig. 12.

sichtbar. Die Platte von Lomnický Štít zeigt auch noch 3 helle Schweifstrahlen. Der Gegenschweif ist auf den Negativen nicht mehr sichtbar.

Auf der Platte, die in der Nacht 1957 Mai 4./5. auf Lomnický Štít belichtet wurde, war es möglich, nicht nur den Durchmesser des Schweifes, sondern auch die Durchmesser der Strahlen zu ermitteln, aber nur bis zu einer Entfernung von etwa $80'$ von der Koma. Die Durchmesser des Schweifes und der Strahlen A, B, C in verschiedenen Entfernungen vom Kometenkopf zeigt Fig. 12. Der Durchmesser des Hauptschweifes betrug ganz nahe bei der Koma $2,0 \cdot 10^5$ km, in der Entfernung $0,01$ A. E. vom Kometenkopfe $4,8 \cdot 10^5$ km und in der Entfernung $0,02$ A. E. $8,9 \cdot 10^5$ km. Der Durchmesser des Schweifes vergrößerte sich fast linear mit der Entfernung vom Kometenkopfe. Die Durchmesser der einzelnen Schweifstrahlen sind in der Tab. 11. angegeben.

Aus den Isophoten, die aus den Negativen vom 1957 Mai 1., 2. und 3. ermittelt wurden, kann man den Verlauf der Helligkeit des Hauptschweifes in

Tabelle 11.

Strahl	$\rho = 0,05$ A. E.	$0,10$ A. E.	$0,15$ A. E.	$0,20$ A. E.
A	$2,5 \cdot 10^4$ km	$6,5 \cdot 10^4$ km	$11,7 \cdot 10^4$ km	$19,0 \cdot 10^4$ km
B	$1,8 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^4$	$5,6 \cdot 10^4$	—
C	—	$1,0 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4$	—

verschiedenen Entfernungen von der Koma ableiten. Die Abnahme der Helligkeit in Größenklassen pro 1 Quadratminute als Funktion der Entfernung vom Kometenkopfe zeigt Fig. 13. Die Abnahme der Helligkeit mit der Entfernung

läßt sich durch die empirische Beziehung

$$\Delta m = m \cdot \log \rho$$

darstellen, wo ρ die Entfernung vom Kometenkopfe bedeutet. Diese empirische Beziehung ist nur für die kleinsten Distanzen von der Koma nicht gültig. Die numerischen Werte von m sind

1957 Mai 1,9	$m = 2,2$
Mai 2,9	2,7
Mai 3,9	3,5

Auf der Platte, die am Mai 4,9 auf der Station Lomnický Štít belichtet wurde, war es nicht nur möglich, die Helligkeit des Schweifes, sondern auch die Helligkeit von zwei Strahlen, des hellsten *A* und des schwächeren *B*, zu messen. Die Helligkeiten des Schweifes und der beiden Strahlen (in Magn./1 □') in verschiedenen Distanzen vom Kometenkopfe zeigt Fig. 14. Die Helligkeit konnte man aber nur bis zu nicht zu großen Entfernungen von der Koma messen, damit die Meßfehler nicht einen größeren Wert erreichen, weil die

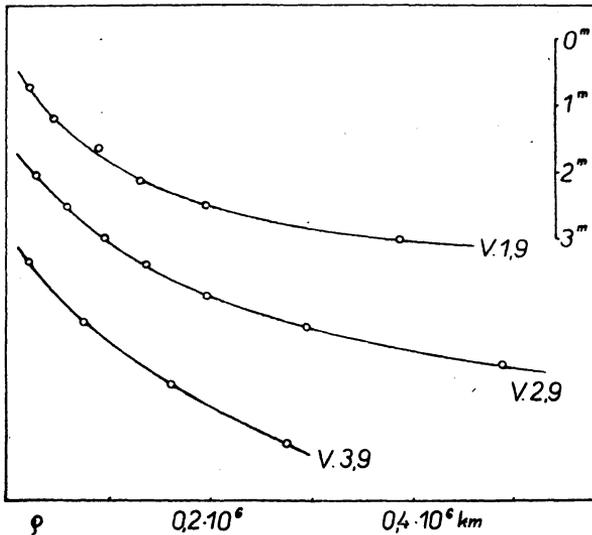


Fig. 13.

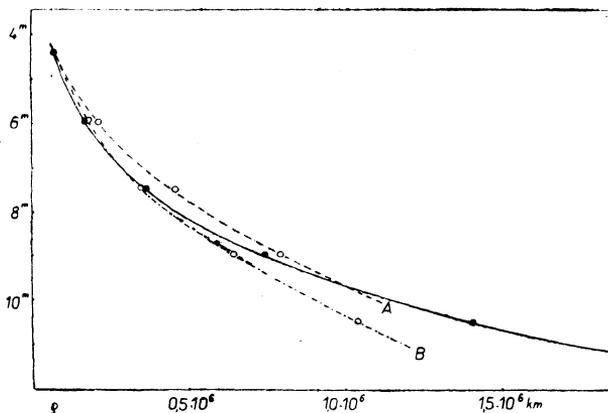


Fig. 14.

Helligkeitsmessungen in der Nähe des Gebietes der Unterbelichtung der Schwärzungskurve durchgeführt wurden. In den Größenklassenangaben ist eine Unsicherheit von ungefähr einigen Zehnteln der Magnitude.

Aus den Spektrogrammen des Kometen Arend-Roland ist ersichtlich, daß der Hauptschweif praktisch nur aus Staubteilchen zusammengesetzt war.

Nur im roten Bereiche, außerhalb der Empfindlichkeit der benutzten Emulsion, war eine intensivere Emission von CO^+ anwesend. Wenn wir annehmen, daß im Schweife nur die Staubpartikel anwesend waren, so können wir unter denselben Bedingungen wie im Abt. 4 die Dichte des Schweifes in verschiedenen Entfernungen vom Kometenkopfe bestimmen. Unter den Voraussetzungen, daß im Schweife Teilchen von demselben Halbmesser wie in der Koma (10^{-3} cm) anwesend waren und daß die Helligkeit dieser Partikel nicht vom Phasenwinkel abhängig war, bekommen wir die in der Tab. 12 angegebenen

Tabelle 12.

ρ (km)	D (Partikel/cm ³)	D (g.cm ⁻³)
$0,5 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^{-11}$	$5,9 \cdot 10^{-19}$
$1,0 \cdot 10^3$	$6,0 \cdot 10^{-12}$	$1,3 \cdot 10^{-19}$
$1,5 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^{-12}$	$4,0 \cdot 10^{-20}$
$2,0 \cdot 10^3$	$7,4 \cdot 10^{-13}$	$1,6 \cdot 10^{-20}$

Dichten in verschiedenen Entfernungen vom Kometenkopfe. Für die berechneten Dichten wurden die abgeleiteten Werte des Durchmessers des Schweifes benutzt. Wenn wir die abgeleiteten Dichten im Schweife mit der durchschnittlichen Dichte der Staubkomponente der Koma vergleichen, ist ersichtlich, daß die Dichte im Schweife etwa um Faktor 10^{-1} bis 10^{-2} kleiner war.

Mit der Bestimmung der Dimensionen der Teilchen in den Kometenschweiften aus den spektrophotometrischen Messungen beschäftigte sich unlängst LILLER (1960). Er ist zu einem Resultat gekommen, daß in den Schweiften der Kometen 1957 III und 1957 V (in der heliozentrischen Distanz etwa $2/3$ A. E.) eiserne kugelförmige Teilchen vom Durchmesser $5,8 \cdot 10^{-5}$ cm und Masse $8 \cdot 10^{-13}$ g anwesend waren. Mit diesen Angaben bekommen wir die Dichten im Schweife des Kometen Arend-Roland in verschiedenen Entfernun-

Tabelle 13.

ρ (km)	D (Partikel/cm ³)	D (g.cm ⁻³)
$0,5 \cdot 10^3$	$5,9 \cdot 10^{-7}$	$4,8 \cdot 10^{-19}$
$1,0 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-19}$
$1,5 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$2,7 \cdot 10^{-20}$
$2,0 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-20}$

gen von der Koma, die in der Tab. 13 angeführt sind. Wir bekommen Dichten, die praktisch gleich groß sind, wie die vorigen (Tab. 12); diese Dichten sind auch in einer guten Übereinstimmung mit den von LILLER abgeleiteten Werten.

Es ist ersichtlich, daß es ziemlich schwierig ist, die Anzahl der Teilchen pro cm^3 zu bestimmen; diese Dichte ist natürlich stark (ordnungsmäßig) von den gewählten Parametern abhängig, dagegen die in g/cm^3 ausgedrückten Dichten kann man verhältnismäßig genau bestimmen.

Aus der Helligkeit der Schweifstrahlen kann man auch die CO^+ -Ionendichten in diesen Formationen ableiten. Wir benutzen hier dieselbe Methode, welche wir für die Bestimmung der Anzahl der CN- und C_2 -Moleküle im Kometenkopfe angewandt haben (BOUŠKA 1965). Aus den Helligkeiten der beiden Strahlen in verschiedenen Entfernungen von der Koma und aus den Durchmesser dieser Strahlen bekommen wir die folgende Anzahl der Quanten pro Sekunde in einem cm^3 :

Strahl	$\varrho = 0,5 \cdot 10^6 \text{ km}$	$\varrho = 1,0 \cdot 10^6 \text{ km}$
A (heller)	3,16	0,427
B (schwächer)	3,13	0,301

Wenn wir die Oszillatorstärke für CO^+ $f = 0,002$ annehmen, ist die Wahrscheinlichkeit der Emission eines Quants in der Entfernung r des Kometen von der Sonne

$$p(\text{CO}^+) = 0,01 r^{-2},$$

woraus wir die folgenden Dichten der CO^+ -Ionen in den beiden Strahlen bekommen:

Strahl	$\varrho = 0,5 \cdot 10^6 \text{ km}$	$\varrho = 1,0 \cdot 10^6 \text{ km}$
A (heller)	$2,2 \cdot 10^2 \text{ cm}^{-3}$	$0,30 \cdot 10^2 \text{ cm}^{-3}$
B (schwächer)	$2,2 \cdot 10^2 \text{ cm}^{-3}$	$0,21 \cdot 10^2 \text{ cm}^{-3}$

Wenn wir diese CO^+ -Ionendichten in den Schweifstrahlen mit den CN- und C_2 -Moleküldichten im Kometenkopfe (s. Tab. 5) vergleichen, ist ersichtlich, daß die Dichten in den Strahlen bedeutend größer waren. Die Dichte in den Strahlen in der Entfernung $\varrho = 0,5 \cdot 10^6 \text{ km}$ von der Koma war ungefähr gleich groß, wie die Moleküldichte im Kometenkopfe in der Distanz $1 \cdot 10^4$ — $2 \cdot 10^4 \text{ km}$ vom Kerne und die Ionendichte in den Strahlen in der Entfernung 10^6 km gleich groß, wie die Moleküldichte in der Koma in der Distanz $4 \cdot 10^4 \text{ km}$.

Zum Schluß möchte ich Herrn V. VANÝSEK vielen Dank für manche Diskussionen aussprechen. Weiter danke ich Herrn A. MRKOS für die Aufnahmen, die er mir freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat, sowie Herren P. MAYER, L. KOHOUTEK, J. GRYGAR, Z. SEKANINA und P. ANDRLE für die wertvolle Hilfe mit der Belichtung und Vermessung der Platten.

FYZIKÁLNÍ VÝZKUM KOMETY AREND-ROLAND 1957 III

(Souhrn)

Ze snímků, získaných refraktorem (\varnothing 170 mm, $f=3100$ mm) Astronomického ústavu matematicko-fyzikální fakulty Karlovy university v Praze byly určeny fotometrické profily komy ve fotografickém a fotovizuálním oboru. K určení izofot bylo užito negativů, exponovaných malou komorou se čtyřmi objektivy (\varnothing 50 mm, $f=500$ mm), jakož i desky, exponované reflektorem (\varnothing 500 mm, $f=2300$ mm) na Lomnickém štítu. Z fotometrických profilů bylo vypočteno prostorové rozdělení jasnosti v komě, hustota molekul CN a C₂ a její změna v závislosti na vzdálenosti od jádra. Z povrchového rozdělení jasnosti z fotometrických profilů a z izofot odvozeného byly počítány životní doby mateřských a excitovaných molekul v komě. Dále byla studována prachová složka komy a počítána průměrná hustota prachových částic v komě. Z jasnosti ohonu a jeho paprsků byly odvozeny hustoty prachových částic a iontů CO⁺ v různých vzdálenostech od komy.

ФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМЕТЫ АРЕНДА-РОЛАНА 1957 III

(Резюме)

Из снимков, полученных с помощью рефрактора (\varnothing 170 мм, $F = 3100$ мм) Астрономического института Карлова Университета в Праге, были определены фотометрические профили головы в фотографической и фотовизуальной областях. Для определения изофот были использованы негативы, полученные с помощью малой камеры с 4 объективами (\varnothing 50 мм, $F = 500$ мм), и с помощью рефлектора (\varnothing 500 мм, $F = 2300$ мм) в обсерватории Ломницкий Штит. Из фотометрических профилей было построено распределение объемной светимости в голове, плотность для молекул CN и C₂ и ее изменение в зависимости от расстояния от ядра. Из распределения поверхностной яркости в голове, полученного из фотометрических профилей и из изофот, было вычислено время жизни молекул в голове. Далее был исследован пылевой компонент головы и определена средняя плотность для молекул в голове. Из яркости хвоста и его лучей были вычислены плотности пылевых частиц и ионов CO⁺ для различных расстояний от головы кометы.

PHYSICAL INVESTIGATION OF THE COMET AREND-ROLAND 1957 III

(Summary)

From the negatives, taken with the 6 1/2" refractor ($f = 310$ cm) at the Astronomical Institute of the Charles University, Prague, were determined photometrical profiles of the coma in the photographic and photovisual region. For the determination of isophotes were used plates, taken on the one hand with a small 2" camera (4 objectives, $f = 50$ cm), on the other with the 20" reflector ($f = 230$ cm) at the Observatory Lomnický Štít. From the photometrical profiles was derived the space distribution of the brightness in coma, further the CN and C₂ densities and their changes with the distance from nucleus. The lifetimes of molecules were derived from the surface brightness of the coma

(according to photometrical profiles and isophotes). Further the dust-component of the coma was investigated and the mean density of dust particles in coma computed. From the brightness of the tail were derived densities of dust particles and ions CO^+ in different distances from the coma.

LITERATURVERZEICHNIS

- BOUŠKA J., 1957, UAIC Nr. 1605
—, 1965, BAC 16. 10.
—, HERMANN—OTAVSKÝ K., 1957, BAC 9.79
HASER L., 1957, Repr. Nr. 394 Inst. d'Ap. Liège
KONOPLEWA W. P., 1959, Publ. Kiew. Astr. Obs. 8.52
—, 1961, Publ. Kiew. Astr. Obs. 9.44
LILLER W., 1960, ApJ 132.867
RICHTER N. B., 1956, Veröff. Sternwarte Sonneberg Nr. 2/6
SCHEWICK H. VAN, 1942, ZfA 21.142
SCHULMANN B. S., 1947, Izv. GAO Nr. 17.5
VANÝSEK V., 1958, Publ. Astr. Inst. d. Akad. d. Wiss. Prag Nr. 37
—, TREMKO J., 1964, BAC 15.233