

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 11 (1966)
Heft: 97

Artikel: Der Krebs-Nebel
Autor: Krušpán, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-900093>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Der Krebs-Nebel

von E. Krušpán, Basel

Im Sommer des Jahres 1054 beobachteten die Erdbewohner ein Ereignis, über welches in der Chronik *Sung Shih* folgendes zu lesen ist ¹⁾:

«Am Tage *chi-cho* im fünften Monat des ersten Jahres der Periode Chih-Ho (4. Juli 1054) erschien einige Zehntel Grad südöstlich von *Thien-Kuan* (ζ Tau?) ein Gaststern. Nach mehr als einem Jahr wurde er unsichtbar.»

Andere Texte berichten:

«Er war am hellen Tage sichtbar, so hell wie Venus, mit Strahlen nach allen Richtungen. Seine Farbe war rötlich weiss» ²⁾.

Alles über dieses Phänomen bis heute Bekanntes spricht dafür, dass die Astronomen im Jahre 1054 das Aufleuchten einer *Supernova* vom Typus I sahen und dass der *Krebs-Nebel* ($M\ 1 = NGC\ 1952$) der noch heute sichtbare Rest dieses grandiosen Ereignisses ist, bei dem aus noch nicht völlig verständlichen Gründen eine riesige Energie von etwa 10^{44} Joule befreit wurde.

Das heutige Aussehen von $M\ 1$ vermittelt unser *Farbbild*, welches zwei verschiedenartige Teile des elliptisch begrenzten Nebels zeigt: die turbulenten roten *Filamente* und die bläuliche *amorphe Masse*, in der die Filamente eingebettet sind. – Dies äussert sich auch im *Spektrum* unseres Gasnebels: die *Filamente* strahlen fast ausschliesslich in *Emissionslinien* aus, wogegen die *übrige Masse* auf den dazwischen liegenden Wellenlängen, im *Kontinuum*, ungewöhnlich stark leuchtet. – $M\ 1$ ist ausserdem eine starke *Quelle der radiofrequenten Strahlung*. Auf der UK-Welle von 3 m bestrahlt sie uns nur zehnmal weniger als die stärkste Radioquelle am Firmament, die Quelle Cas A.

Woher stammt die beobachtete Strahlungsenergie von $M\ 1$? Es gibt hier keine heissen Zentral-Sterne, welche, wie im Falle des *Orion-Nebels*, die Nebelmaterie zum Leuchten bringen würden. Vielmehr sind es geladene Teilchen, die in der amorphen Masse durch das *Magnetfeld* von vermutlich 10^{-4} Oersted *beschleunigt* werden und dabei sowohl das sichtbare als auch das radiofrequente *Kontinuum* erzeugen. Diesem Synchrotron-Mechanismus entstammt auch das *ultraviolette Licht*, welches die *Emissionslinien* der Filamente erzeugt.

Wie kann man die *Entfernung* des *Krebs-Nebels* bestimmen? Die einzige zum Ziele führende Methode beruht auf der *Eigenbewegung* (Winkelgeschwindigkeit) und der *Radialgeschwindigkeit*:

Im Jahre 1939 betrug die grosse Achse der Begrenzungsellipse $356'' \approx 6'$ ³⁾. Im Jahre 1966, also 27 Jahre später, war sie dagegen grösser, nämlich $369''$. Der Krebs-Nebel dehnt sich also auffallend aus; die grosse Halbachse hat sich um $369'' : 2 - 356'' : 2 = 6'',5$ vergrössert. Die jährliche Winkelgeschwindigkeit (*Eigenbewegung*) des Hauptscheitels der Ellipse beträgt also

$$\begin{aligned} & 6'',5 : 27 \text{ Jahre} = 0'',24/\text{Jahr} = \\ & = \frac{0'',24}{206265''} : 3,156 \times 10^7 \text{ sec} \approx 3,69 \times 10^{-14} \text{ Rad/sec.} \end{aligned}$$

Die Ausdehnung des Nebels kann aber auch an der Rotverschiebung seiner Spektrallinien erkannt werden. Die zentralen Teile dehnen sich mit einer grossen *Radialgeschwindigkeit* von 1150 km/sec aus ⁴⁾.

Ist die räumliche Gestalt von $M\ 1$ ein Rotationsellipsoid, dessen Achse zur Sichtlinie senkrecht steht, dann muss die lineare Ausdehnungsgeschwindigkeit des Ellipsenhauptscheitels der Radialgeschwindigkeit der zentralen Teile gleich sein. Nun ist aber die lineare Geschwindigkeit gleich dem Produkt aus der Winkelgeschwindigkeit und der vorerst unbekanntenen Entfernung r .

Es ist somit:

$$3,69 \times 10^{-14} \text{ Rad/sec} \times r = 1160 \text{ km/sec.}$$

Hieraus können wir nun die Entfernung berechnen:

$$r = 1150 \text{ km/sec} : 3,69 \times 10^{-14} \text{ Rad/sec} =$$

$$= 312 \times 10^{14} \text{ km} \approx 1010 \text{ pc} \approx 3300 \text{ Lichtjahre.}$$

Die Explosion der *Supernova* geschah also im Jahre 2247 v. Chr.

Mit Hilfe der Richtung von $M\ 1$ finden wir seine Stätte im Milchstrassensystem: er liegt am äusseren Rand des «*Orion-Spiralarms*», zu dessen inneren Randbewohnern unsere Sonne angehört.

Mit Hilfe der heutigen grossen Halbachse und der Eigenbewegung können wir versuchen, die *Startzeit* der Ausdehnung zu berechnen. Nimmt man an, dass die Geschwindigkeit sich nicht änderte, dann erhält man für die Ausdehnungszeit

$$178'' : 0'',24 \text{ Jahr}^{-1} = 742 \text{ Jahre.}$$

Demnach sollte die Explosion im Jahre $1939 - 742 = 1197$, also 143 Jahre vor dem Erscheinen des «*Gaststernes*» stattgefunden haben. Offensichtlich war die *Geschwindigkeit* während der Ausdehnung *nicht konstant*. – Nimmt man nun an, dass die Bewegung mit einer konstanten Beschleunigung von rund 10^{-3} cm/sec^2 erfolgte, dann könnte die Diskrepanz behoben werden ⁴⁾.

Woher erhält die Nebelmaterie die zu grossräumigen Beschleunigungen notwendige Energie? Es scheint möglich zu sein, dass der Energiegewinn durch die Ausdehnung der im Nebel vorhandenen Magnetfelder entsteht.

Warum aber dehnen sich die Magnetfelder aus? Dies ist der Ausdruck der tiefsten Eigenschaft des Weltalls, der Ausdruck der Geschichtlichkeit dieser Welt.

Literatur:

¹⁾ HO PENG YOKE: Ancient and Mediaeval Observations of Comets and Novae in Chinese Sources. Ed. A. BEER. *Vistas in Astronomy* 7, 127, (1962).

²⁾ M. E. BIOT: Catalogue des Étoiles extraordinaires observées en Chine depuis les temps anciens jusqu'à l'an 1203 de notre ère. *Connaiss. Temps*, Additions p. 60. Paris 1846.

³⁾ L. WOLTJER: The Crab Nebula. *Bull. Astr. Netherlands* 14, 39, (1958).

⁴⁾ P. BROSCHE: Zur Bewegung des Krebsnebels. *Zeitschrift für Astrophysik* 64, 1, (1966).

Der Krebs-Nebel, M 1, NGC 1952. – Aufgenommen mit dem 5 m-Spiegel der Palomar-Sternwarte. (Vierfarben-Klischees: Leihgabe der Sandoz AG, Basel.)