Elektrischer Ursprung der Ausbrüche auf Io

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **38 (1980)**

Heft 178

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

misst. Nun sind die kosmischen Strahlen frei und durchqueren den Raum mit hohen Geschwindigkeiten. Während die «kosmischen Strahlen» noch innerhalb der Schockwelle gefangen sind, finden sie nur ein sehr verdünntes Medium vor. Dementsprechend werden kaum γ-Strahlen produziert. Erst wenn die hochenergetischen Teilchen diesen Innenraum verlassen, stossen sie auf dichtes interstellares Gas und wechselwirken mit diesem, wobei die beobachteten γ-Strahlen entstehen.

Es bleibt noch zu bestätigen, dass die von Montmerle beschriebenen SNOBs tatsächlich γ-Strahlen aussenden, die im π°-Zerfall entstehen. Dieses wäre ein starkes Argument für die beschriebene Theorie, die aber schon an sich attraktiv ist, da sie erklärt, warum nicht alle SNRs γ-Strahlenquellen sind.

Elektrischer Ursprung der Ausbrüche auf Io

Unter diesem Titel hat Thomas Gold eine interessante Hypothese über den Ursprung der Aktivität auf dem Jupitermond Io veröffentlicht (Science, *206,* 1071, 1979). Zuerst ein Wort zum Autor. Th. Gold ist einer der Mitbegründer der Steady-State Theorie in der Kosmologie. Obwohl er sich nun dem prosaischeren Thema des Sonnensystems zugewandt hat, hat sein Ideenreichtum in keiner Weise gelitten. Ich habe Th. Gold ein paar Mal an den Treffen der Astronomen im Staat New York gesehen. Während alle anderen Sprecher ihre Arbeiten vortrugen, die sich im Rahmen «normaler Gelehrtsamkeit» bewegten, spezialisierte sich Gold auf das Zerreissen allgemein beliebter Theorien. Höchst genüsslich pflegte er dabei Dutzende von gut untermauerten Gründen anzuführen, warum die allgemein akzeptierte Theorie nicht stimmen konnte. Und er hatte auch immer seine eigene Lösung bereit. Genau wie in diesem Fall.

Man hat auf Io Eruptionen beobachtet, die Material bis zu einer Höhe von 270 km schleuderten. Allgemein (oder wie Gold suffissant bemerkt: von den Forschergruppen, denen man die Verantwortung der Datenauswertung überliess) wurde diese Aktivität als Vulkanismus angesehen. Dabei muss auch angeführt werden, dass Io's Aktivität alles überschreitet, was auf der Erde beobachtet werden kann. Als Energiequelle wird die Aufheizung des Mondes durch die starken Gezeiten angesehen.

Nun bemerkt Gold, dass das Material, das hochgeschleudert wird, Anfangsgeschwindigkeiten von etwa 1 km/s haben muss, um die beobachteten Höhen zu erreichen. Nur falls «Treibgas» (z.B. Wasserdampf) vorhanden ist, können hohe Geschwindigkeiten in vulkanischer Aktivität erreicht werden. Beobachtet man aber die Aktivität auf Io, so muss man annehmen, dass etwaig vorhandene Treibsubstanzen schon lange aufgebraucht sein müssen. Auch gibt es keine spektroskopischen Hinweise z.B. für Wasser auf Io. Schwefel, der in grossen Mengen auf diesem Mond vorhanden ist, müsste auf etwa 6000 K aufgeheizt werden, um eine Geschwindigkeit von 1 km/s zu erreichen. In vulkanischen Gegenden ist die Temperatur aber auf etwa 1500 K (Schmelzpunkt fast aller Gesteine) beschränkt. Des weiteren beobachtet man ringförmige «Niederschläge» von ausgeworfenem Material um die «Vulkane». Nur ein sich gleichmässig wiederholender Auswurfmechanismus kann solche Formen schaffen. Vulkane tun das nicht.

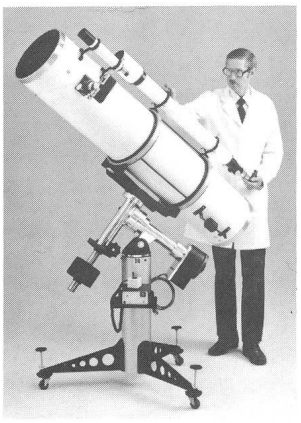
Gold stellt fest, dass die Vulkan-Hypothese demnach auf sehr wackligen Füssen steht. Er findet aber auch einen Ausweg. Io bewegt sich in Jupiters starkem elektromagnetischem Feld, das als Energiequelle für die Aktivität angesehen werden kann. Ein Strom von 5 10^6 A fliesst manchmal von Jupiter nach Io. Man nahm bisher an, der Strom würde durch Io's Ionosphäre auf die andere Seite geleitet. Gold glaubt aber, dass ein guter Teil der Ströme durch Io hindurchfliesst (bei steigender Temperatur fällt der elektrische Widerstand der Gesteine, und darum ist das durchaus möglich). Gezeiten haben Io genügend aufgewärmt, dass Ströme durch die Gesteine im Inneren geleitet werden können. Auf der kühleren Oberfläche müssen jene aber auf heisse Stellen («hot spots») konzentriert bleiben. In diesen Stellen würden elektrische Bogen das Gestein so stark aufheizen, dass es verdampft. Falls Vulkane tatsächlich existierten, wären sie die idealen Stellen für die Bogen, und das Material würde in den existierenden Kanälen senkrecht nach oben gelenkt. Im Gegensatz zu normalem Vulkanismus ist die treibende Kraft aber elektrischer Natur.

Diese neue Theorie hat einige Konsequenzen, die später einmal überprüft werden könnten. (a) Die Aktivität sollte zyklisch verlaufen, mit einer Periodenlänge, die gleich der Zeit ist, die Io braucht, um zur selben magnetischen Länge (in bezug auf Jupiter) zurückzukehren. (b) «Hot spots» sind klein und intens im Gegensatz zu vulkanischen Gebieten, wo die Energie besser verteilt ist. Man sollte deshalb bei Nacht leuchtende Punkte sehen. (c) Röntgenstrahlung könnte in den «hot spots» entdeckt werden.

SPIEGEL-SCHLEIFER!

NEU erhalten Sie bei mir zu extrem günstigen Preisen: Schleifgläser aus Duran, 15 + 20 cm ab Lager, grössere auf Bestellung, Schleif- und Polierpulver, Polierpech oder fertige Parabol-Spiegel ab Lager, billiger als selbstgemacht, Cassegrain Optiken, elliptische Planspiegel mit passender Zelle und Spinne, Dellit Rohre 1200 + 1500 mm lang, Normal-Okulare, Erfle-Okulare mit 65° Bildfeld (f = 32, 20, 15, 12, 7 mm), Grossfeldokulare mit 50.8 mm Durchmesser, Sonnenfilter «Solarskreen», Kameraadapter, 8x50 Sucherfernrohre mit Zenitprisma, 80 mm Leitrefraktor, 110 mm Leitrefraktor, beleuchtete Fadenkreuzokulare, Lagerböcke mit 60, 92, 160 mm Durchmesser, leichte transportable und schwere Sternwarten-Montierungen mit Nachführgetriebe, ausbaubar mit elektronischer Steuerung von beiden Achsen.

Katalog von: **N. + E. Aeppli, Loowiesenstrasse 60, 8106 Adlikon.**
Telefon: 01/840 42 23 (Besuche bitte nur nach Verabredung)



Komplette
NEWTON TELE-SKOPE
ab Lager
15 cm f/8
1490.—
20 cm F/6
1790.—
25 cm F/6
4460.—
31 cm F/6
5580.—