

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 49 (1991)
Heft: 242

Artikel: Aktive Protuberanzen
Autor: Klaus, Gerhart
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898919>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

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

5. Welche Bedeutung hat die Meteoritenforschung, um die Entstehung und die Entwicklung des Sonnensystems zu rekonstruieren?

Viele Meteoriten sind Bruchstücke von Himmelskörpern, die seit der Entstehung des Sonnensystems nicht mehr verändert wurden. Diese Asteroiden und Kometenkerne stellen also Urmaterie dar, wie sie unmittelbar nach der Bildung des Sonnensystems vorhanden war. Somit sind die Element- und Isotopenhäufigkeiten unverfälscht messbar, was wichtig ist, um die Prozesse bei der Entstehung der Sonne und der Planeten verstehen zu können. Diese Meteoriten enthalten die Produkte des radioaktiven Zerfalls instabiler Kerne und ermöglichen deshalb den Zeitpunkt der Materiebildung zu bestimmen. So konnte dank der Altersbestimmungen von Meteoriten das Alter des Sonnensystems, der Sonne und der Planeten genau berechnet und sogar die Dauer des Bildungsprozesses gemessen werden. Die Kernsynthese, die zur Bildung der Sonne führte, dauerte etwa 100 Millionen Jahre und war vor 4600 Millionen Jahren abgeschlossen. Dies ist auch der Zeitpunkt, zu dem Planeten, Asteroiden und Kometen als selbständige Körper entstanden.

Die kohligen Chondrite (eine kohlenstoffreiche Meteoritenklasse) gehören zum Material, das sehr früh bei der Bildung des Sonnensystems auskondensierte. Sie enthalten Staubkörner, z.B. aus Siliziumkarbid bestehend, von ungefähr einem tausendstel Millimeter Grösse, die sich vom übrigen Material markant unterscheiden. In den letzten Jahren wurde mit den modernsten Massenspektrometern herausgefunden, dass diese kleinsten Einschlüsse interstellarer Ursprungs sind und vermutlich Materie enthalten, die bei der Explosion einer Supernova zur Zeit der Bildung des Sonnensystems eingebaut wurde.

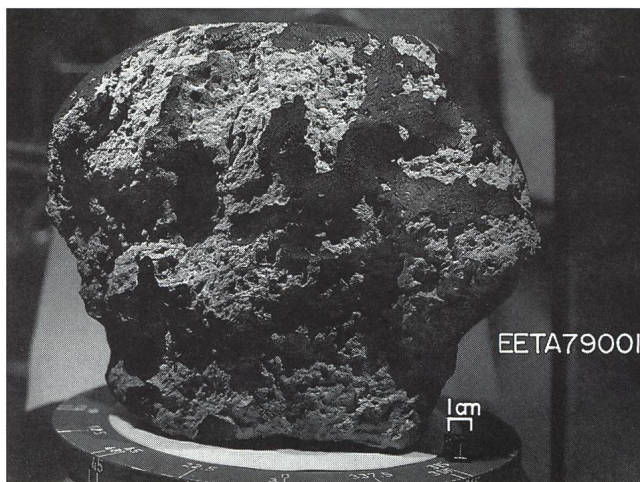
Der Schluss liegt nun nahe, dass die zu dieser Supernova gehörende Schockwelle die Bildung unseres Sonnensystems

ausgelöst hat. Die Bedeutung der Meteoritenforschung liegt somit darin, dass interplanetares und sogar interstellares Material mit immer grösserer Präzision in unseren Labors untersucht werden kann und so zum Verständnis der Bildung und Geschichte des Sonnensystems beiträgt.

Adresse des Autors: PD Dr. OTTO EUGSTER, Physikalisches Institut der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, 3012 Bern.

Die Fragen wurden gestellt von Werner Lüthi, ORION-Redaktion Meteore – Meteoriten.

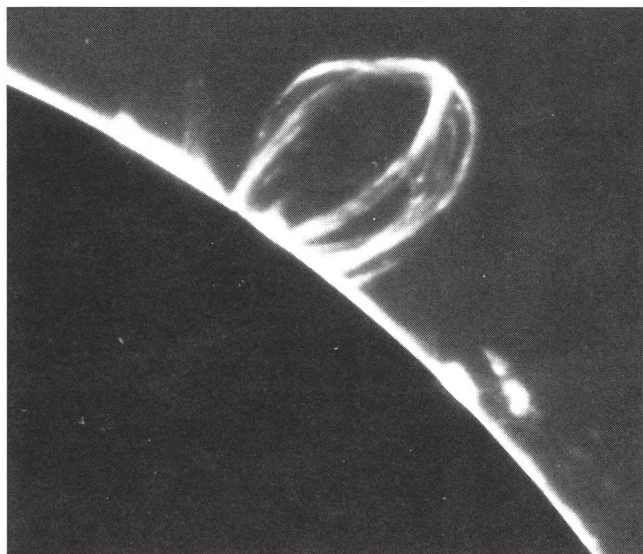
Bild 4. Meteorit EETA-79001 (Gewicht 7942 g) bei einer US-Expedition im Elephant-Moraine-Gebiet der Antarktis gefunden. Dieser pyroxenreiche Stein stammt möglicherweise vom Planeten Mars. Der Durchmesser beträgt ungefähr 20 cm.



Aktive Protuberanzen

GERHART KLAUS

Abb. 1. Bogenprotuberanz vom 13.10.1989, 1440 WZ. Technische Daten wie Abb. 2.



Bogen- oder Loop-Protuberanzen sind spezielle, besonders eindruckliche und schöne Manifestationen der Sonnenaktivität. Sie treten ausschliesslich nach und über grossen Flare-Ausbrüchen auf und können diese stunden- bis tagelang überdauern. Das leuchtende Gas wird dabei nicht aus dem Flare ausgeworfen, sondern stammt aus der heissen Korona, deren sehr schnell bewegte, elektrisch geladene Teilchen in die obersten Partien des über dem aktiven Gebiet stehenden bogenförmigen Magnetfeldes eindringen, hier abgebremst und dadurch zum Leuchten angeregt werden. In Form von dünnen, langgestreckten Wolkenpaketen strömt es dann den einzelnen Feldlinien entlang nach unten zur Sonnenoberfläche ab und macht so Form, Grösse und Struktur der durch den Flare erzeugten Magnetfeldblase sichtbar.

Wenn nun der Flare nicht am Sonnenrand, sondern auf der Scheibe auftritt, erscheint der nachfolgende Loop nicht in Emission, sondern in Absorption und ist nur noch mit engbandigen H α -Filtern zu sehen. Durch den Dopplereffekt der Abströmbewegung verschiebt sich dabei seine Wellenlänge aus der H α -Linie der darunterliegenden Chromosphäre heraus, so dass man also das Filter entsprechend nachregulieren muss. Besonders einfach ist das beim neuen T-Scanner von Daystar möglich, das man nicht mehr heizen muss, sondern allein durch Neigen einjustieren kann: Es zeigt nämlich die

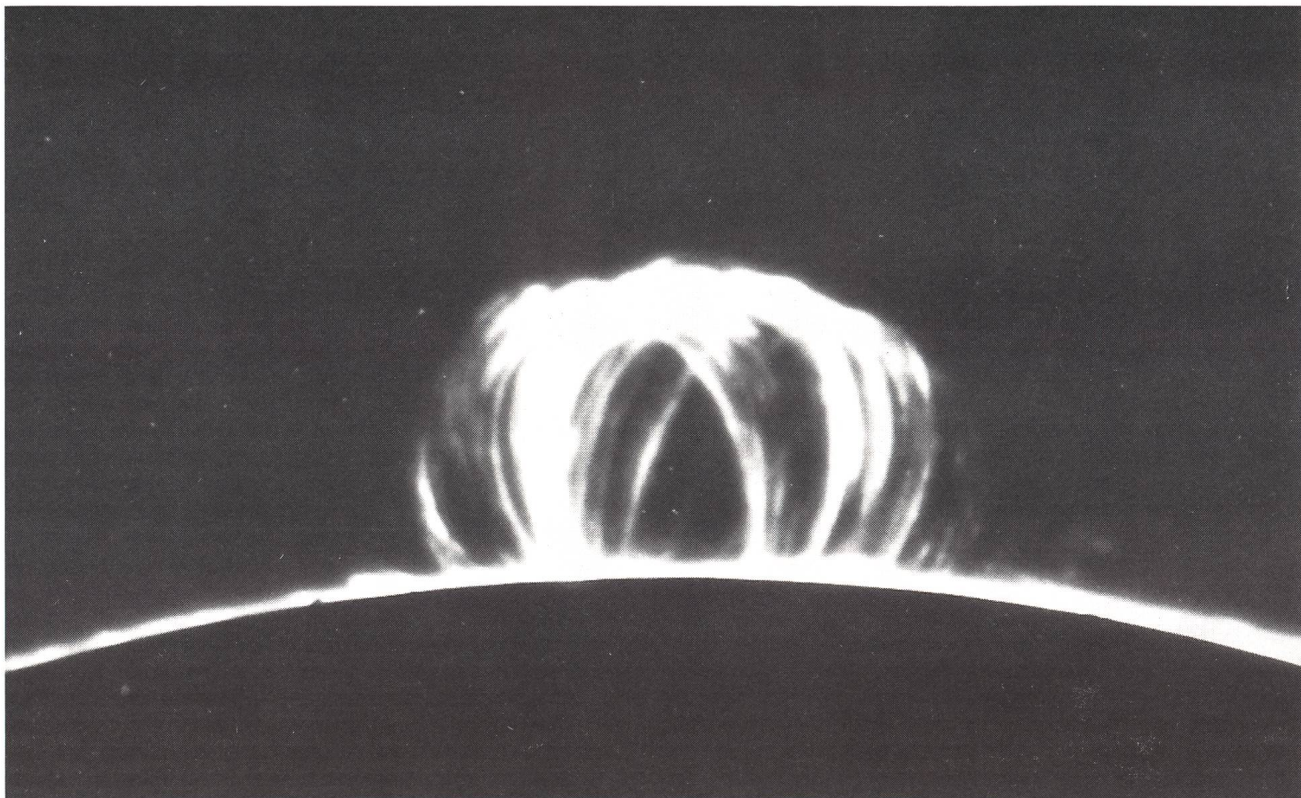
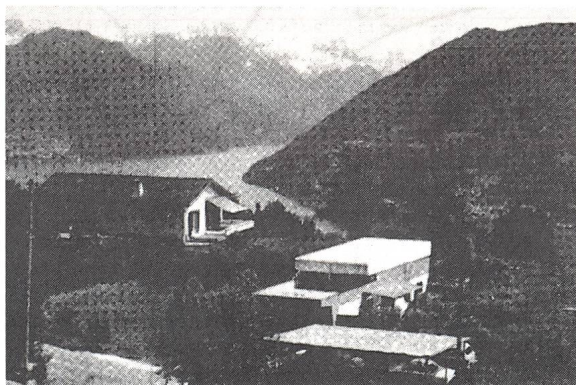


Abb. 2. Grosse Bogenprotuberanz vom 15.8.1989, 0916 WZ. 10 cm Refraktor, 5Å-Quarzfilter.

Feriensternwarte CALINA CARONA



Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop ø30 cm
Schmidt-Kamera ø30 cm
Sonnen-Teleskop

Den Gästen stehen eine Anzahl Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil zur Verfügung. Daten der Einführungs-Astrophotokurse und Kolloquium werden frühzeitig bekanntgegeben. Technischer Leiter: Hr. E. Greuter, Herisau.

Neuer Besitzer: **Gemeinde Carona**
Anmeldungen: **Feriensternwarte Calina**
Auskunft: **Postfach 8, 6914 Carona**

Strukturen der Chromosphäre nicht gleichmässig auf der ganzen Sonnenscheibe, sondern nur innerhalb eines schmalen Streifens, der nichts anderes ist, als eine interferometrisch erzeugte, sehr breite H α -Absorptionslinie, die man durch allmähliches Neigen langsam über die Sonne wandern lassen kann; darum der Name Scanner. Wenn nun also z.B. ein aufsteigendes Filament seine H α -Linie proportional zu seiner Radialgeschwindigkeit verschoben hat, so ist es am kontrastreichsten am Rand oder sogar ausserhalb dieses Streifens zu sehen. Da die solare H α -Linie eine Breite von etwa 1 Å zeigt und da eine Verschiebung um 1 Å einer Radialgeschwindigkeit von ca. 50 km/sec entspricht, kann man auf diese Weise sehr einfach den Betrag dieser Radialgeschwindigkeit abschätzen. Ein Beispiel dazu bringen die Abbildungen 4 bis 6 von 12. September 1989: Innerhalb von 25 Minuten fliegt ein aufsteigendes Filament aus der darunter liegenden Fleckengruppe nach oben und vergrössert dabei ständig seine Aufstiegsgeschwindigkeit.

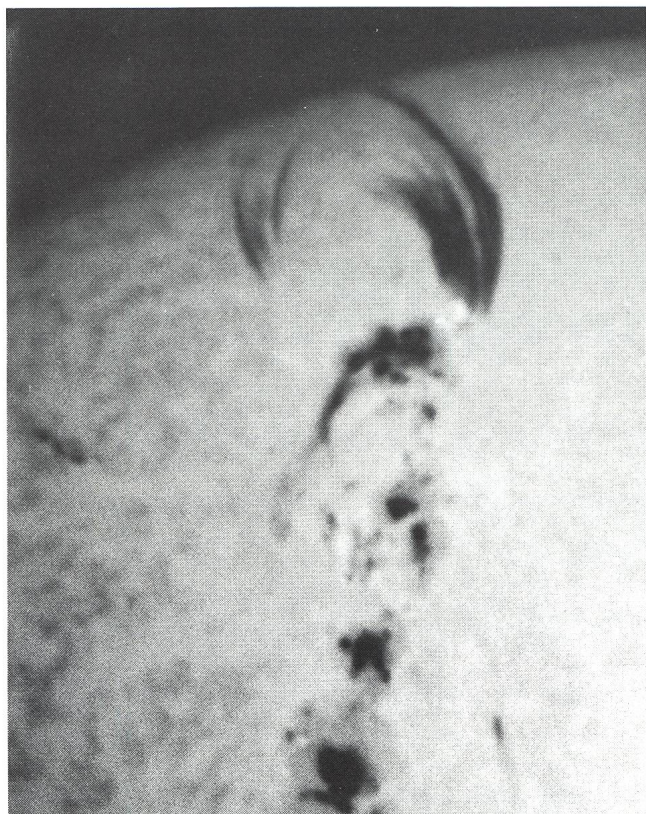
GERHART KLAUS
Waldegstr. 10, 2540 Grenchen

Abb. 3. Bogenprotuberanz in Absorption vor der Sonnenscheibe. 2.9.1989, 1200 WZ. 9 cm Refraktor, Daystar T-Scanner, 0.7 Å.

Abb. 4. Aufsteigendes Filament vom 12.9.1989, 0840 WZ. Technische Daten wie Abb. 3.

Abb. 5. Dasselbe wie Abb. 4 aber 0852 WZ.

Abb. 6. Dasselbe wie Abb. 4 und 5 aber 0905 WZ.



▲ Abb. 3



▼ Abb. 6

Abb. 4 ▲

