Die Leoniden : was sind Meteore / Meteorströme?

Autor(en): **Buchmann, Andreas**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **58 (2000)**

Heft 297

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-898569

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

Die Leoniden

Was sind Meteore / Meteorströme?

ANDREAS BUCHMANN

Meteorströme entstehen dann, wenn die Erde eine Zone im Sonnensystem durchläuft, wo ein Komet oder Kleinplanet Teilchen zurückgelassen hat, die dann mit hoher Geschwindigkeit in die Erdatmosphäre eintreten und in dieser verglühen. Dabei werden die oberen Luftschichten um den Weg des Partikels herum zum Leuchten angeregt. Diese Erscheinung wird als Meteor bezeichnet (im Volksmund «Sternschnuppe»), die Körperchen als Meteoride, wenn sie bis an die Erdoberfläche gelangen als Meteorite. Bei den meisten Meteoren, die man am Himmel sieht, ist das Körperchen höchstens wenige Millimeter gross. Meteoride im Zentimeterbereich erzeugen helle Feuerkugeln (Feuerkugeln nennt man Meteore, die heller als -3^m sind), die man manchmal hören kann, und deren Spuren über mehrere Minuten sichtbar bleiben können.

Nicht alle Meteore können Schauern zugeordnet werden. So treten das ganze Jahr (mit jahres- und tageszeitlichen Schwankungen) im Schnitt 5 bis 15 Meteore pro Stunde auf. Diese «verunreinigen» die Daten, wenn man Meteorströme beobachten will, da man nie ganz sicher weiss, ob es sich bei einem Meteor um einen Strömling oder einen sporadischen Meteor handelt. Das fällt umso stärker ins Gewicht, je weniger Meteore ein Schauer liefert. Grosse jährliche Schauer wie die Quadrantiden (1. bis 5. Januar), die Perseiden (17. Juli bis 24. August) und die Geminiden (7. bis 17. Dezember) liefern in der Zeit um ihr Maximum bestenfalls gut 100 Sternschnuppen pro Stunde. Ausserhalb der Maxima, die manchmal nur wenige Stunden dauern, zeigen aber alle Ströme viel kleinere Raten.

Damit ein Komet einen Strom erzeugen kann, muss seine Bahn an einer Stelle sehr nahe an die Erdbahn heranführen. Bei regelmässig auftretenden Strömen sind die Teilchen, die der Komet zurücklässt, ziemlich gleichmässig auf die ganze Kometenbahn verteilt. Ein Komet lässt aber nur in Sonnennähe Teilchen zurück, wenn das Eis an seiner Oberfläche schmilzt und sich ein Kopf und ein Schweif bildet, so dass sich bei jeder Annäherung an die Sonne (Perihel) eine Teilchenwolke bildet. In dieser werden die Teilchen mit der Zeit nach Grösse sortiert: Die grossen bleiben länger beim Kometen, während die kleineren nach aussen (von der Sonne weg) abdriften. Besonders grosse Schauer werden also auftreten, wenn sich die Erde durch eine relativ dichte Teilchenwolke bewegt.

Die Leoniden

Erzeugender Komet der Leoniden ist 55P /Tempel-Tuttle, der alle 33 Jahre in Sonnennähe kommt, zuletzt war er am 28.2.1998 im Perihel. Die eindrücklichsten Schauer traten 1799, 1833 (Sturm von ungefähr 60 000 Meteoren pro Stunde), 1866 (8000) und 1966 (80 000 bis 150 000!) auf. Zwischen diesen Sturm-Jahren (Sturm: mehr als 500 Meteore pro Stunde) gab es Jahre mit nur um die 10 Meteore pro Stunde, was einem kleinen Schauer entspricht, für den fast niemand aus den Federn zu locken ist. Diese Daten zeigen schon, dass es mit dem Rhythmus von 33 Jahren nicht so einfach ist: Warum wurde 1933 kein Sturm beobachtet?

Für eine präzise Voraussage reicht es also nicht, einfach nachzusehen, was vor 33 Jahren war. Stattdessen müsste man für jede Annäherung des Kometen an die Sonne und die dabei ausgestossene Teilchenwolke den Umlauf um die Sonne bis zum fraglichen Zeitpunkt durchrechnen und schauen, ob sie dann gerade zufällig mit der Erde kollidiert. Einzelne Wolken können nämlich von den Planeten Jupiter, Saturn und Uranus verschieden abgelenkt werden und so näher oder weiter an der Erde vorbeiziehen als früher.

Komet Tempel-Tuttle hat eine bemerkenswerte Bahn: Sie kreuzt im Aphel knapp die Uranus-, im Perihel knapp die Erdbahn und verläuft fast retrograd (Bahnneigung 162.5°, also von oben gesehen im Uhrzeigersinn, im Gegensatz zu allen Planetenbahnen im Sonnensystem), was die hohe Geschwindigkeit der Meteore in Erdnähe von 71 km/s erklärt, denn diese stossen frontal mit der Erde zusammen. So leuchten sie schon relativ weit oben, im Mittel auf 128 km Höhe, auf und verlöschen in unter 87km Höhe.

Erscheinung 1998

Sie war ziemlich ärgerlich für viele Beobachter: Das Hauptmaximum am 17. November um 20 Uhr 30 UT (21 Uhr 30 MEZ) war mit 180 Meteoren pro Stunde eher enttäuschend, von Sturm konnte keine Rede sein. Dafür war eine Nacht früher ein «Nebenmaximum» mit rund 340 Meteoren pro Stunde aufgetreten, darunter ungewöhnlich viele Feuerkugeln, was auf grosse Partikel schliessen lässt.

Aus dem Bericht eines rumänischen Beobachters:

«Meist sah ich in 5 oder 10 Minuten mehr Feuerkugeln als während eines ganzen Perseiden- oder Geminiden-Maximums. Ein Beispiel: Zwischen 1 Uhr 40 und 1 Uhr 50 UT waren von 29 Leoniden 10 Feuerkugeln, die in folgender Helligkeits-Reihenfolge auftraten: -15, -8, -10, -11, -3, -6, -11, -3, -4, -3. ... Drei Feuerkugeln beleuchteten Himmel und Erde um mich wie ein Tagesanbruch. Die erste hatte -15m Helligkeit und trat um 1 Uhr 43 nahe des grossen Bären auf. Sie erzeugte eine bleibende Spur mit Spiralstruktur, die länger als 25 Minuten von blossem Auge sichtbar war.»

Wie muss man sich das «zu frühe Feuerkugelmaximum» erklären? Die Erde erwischte um 1 Uhr 40 UT einen Teil der Teilchenwolke, die der Komet im Jahr 1333, also vor 20 Umläufen, zurückgelassen hatte. Die kleineren Teilchen aus jenem Jahr wurden wohl zerstreut, die grösseren konnten bis jetzt zusammenbleiben, weil sie in Resonanz mit Jupiter stehen (Jupiter macht genau 14 Umläufe, während die Teilchen 5 vollziehen) und deshalb nicht nach aussen wegdriften konnten. Die meisten Teilchen aus späteren Periheldurchgängen des Kometen (wichtig ist der von 1899) befinden sich weiter hinten auf der Kometenbahn, so dass die Erde um 20 Uhr 30 weniger Meteoride traf.

Erscheinung 1999

Die Prognose hatte gelautet: Starker, schmaler Ausbruch am 18.11. um 2 Uhr 08 UT, wenn die Erde durch die Staubwolke von 1899 geht. Erwartet werden etwa 1000 Meteore pro Stunde, also ein Sturm.

Das Hauptmaximum trat dann am 18.11. um 2 Uhr 04 UT ± 5 min ein, jedoch war es mit rund 5000 Meteoren pro Stunde deutlich stärker als erwartet. Ein Nebenmaximum von 3500 Meteoren pro Stunde gab es 10 min vorher. Zwischen 1 Uhr 20 und 2 Uhr 45 traten immer über 1000 Meteore pro Stunde auf!

Diesmal gab es relativ wenige Feuerkugeln. Die meisten Meteore lagen in der Helligkeit zwischen 3 und 4^m, jedoch gab es wenige schwächere.

Zum Trost für alle, die geschlafen haben oder in die Wolken blickten: Das Wetter war derart miserabel, dass aus Mitteleuropa kaum Beobachtungen kamen, jedoch aus Spanien, Jordanien, Israel...

Prognosen für weitere Jahre

2000 könnte es nochmals einen Sturm geben, leider stört der abnehmende Mond sehr stark.

Maxima wurden am 18.11. für 3 Uhr 44 UT (4 Uhr 44 mitteleuropäische Zeit, bei uns knapp vor Sonnenaufgang) und für 7 Uhr 51 vorausgesagt, wenn bei uns schon Tag ist.

2001 stört der zunehmende Mond zwar nicht; zwei Maxima sind am 18.11. für 10 Uhr 01 und 18 Uhr 19 UT vorausgesagt, also für uns am Tag.

2002 trifft das Maximum am 19.11. um 10 Uhr 36 UT fast auf Vollmond.

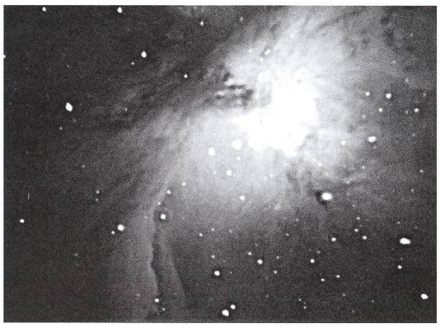
Günstiger könnte es am 19.11.2006 um 4 Uhr 45 UT sowie am 18.11.2034 um 3 Uhr 20 UT aussehen.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass Überraschungen auch vor und nach den berechneten Maxima auftreten können (ich verweise auf die Erfahrungen von 1998)!

Informationen und Literatur unter www.imo.net

ANDREAS BUCHMANN
Betreuer Sternwarte Sternenberg
Chaletstr. 7, CH-8600 Dübendorf

M1
Pose: 270s. (composition de 6 poses de 45s); Date: 3.1.2000; Heure: 21h30; Site: Vernier Village (Genève); Instrument: C8 Ultima PEC f/3.3; CCD: Starlight Xpress HX516; Traitement: Stretch non-linéaire et masque flou.



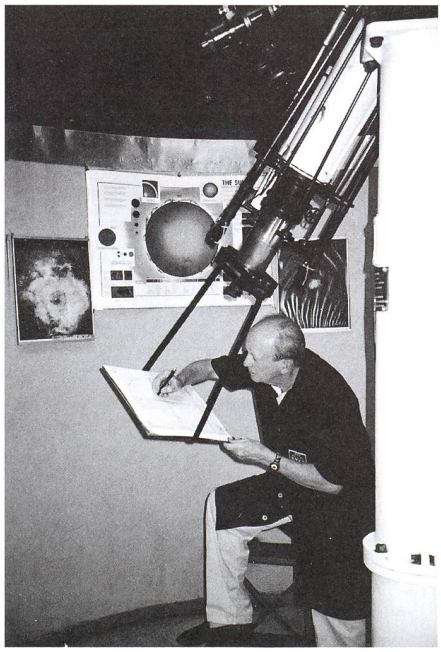
M42
Pose: 210s. (composition de 7 poses de 30s); Date: 3.1.2000; Heure: 21h00; Site: Vernier Village (Genève); Instrument: C8 Ultima PEC f/3.3; CCD: Starlight Xpress HX516; Traitement: Stretch non-linéaire, masque flou et moyenne avec une pose de 30s afin de mettre en évidence la zone centrale de la nébuleuse.

M42
Les caractéristiques de la prise de vue sont identiques à la précédente image de M42 sauf que le masque flou est plus intense afin de mettre en évidence la structure de la nébuleuse.

Auteur:
GRÉGORY GIULIANI
Société Astronomique de Genève

Astronomisches Observatorium von Piracicabo in Brasilien

Sonnenbeobachtung am Steinheil-München-Refraktor 175/2620 mm (Dez. 1999)



Ungewöhnlich grosse Sonnenaktivität (18.11.99)

NELSON TRAVNIK